PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

FACULTAD DE EDUCACIÓN

CONSTRUCCIÓN DEL EXAMEN DE LICENCIATURA DE LAS CARRERAS DE AGRONOMÍA E INGENIERÍA FORESTAL, DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA Y TRADICIONAL DE CHILE, CONSIDERANDO UN ENFOQUE EDUMÉTRICO Y UNA ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARTICIPATIVA.

Proyecto de intervención

POR
MARÍA ALEJANDRA DE LA CRUZ BELL

Tesis presentada a la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al grado académico de Magíster

Profesor Guía Carla Förster Marín

Diciembre 2019
Santiago, Chile
© 2019, María Alejandra de la Cruz Bell

© 2019, María Alejandra de la Cruz Bell

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

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN 1
1. INTRODUCCIÓN 2
2. ANTECEDENTES 4
2.1 Contexto de aplicación 4
2.1.1 Las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal en Chile 4
2.1.2 Contexto institucional de las carreras participantes del proyecto 6
2.1.3 La reforma curricular 2015 y el desarrollo del examen de licenciatura 7
2.2 Problemática y relevancia 9
2.2.1 Presentación del problema 9
2.2.2 Relevancia 11
2.3 Antecedentes teóricos y fundamentales 12
2.3.1 Perspectivas de la evaluación en el ámbito educacional 12
2.3.2 Evaluación de aprendizajes en educación superior 14
2.3.3 El debate de los métodos usados en evaluación de altas consecuencias 25
2.3.4 Métodos de standard setting 28
3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE INTERVENCIÓN 32
3.1 Objetivo general 32
3.2 Objetivos específicos 32
3.3 Hipótesis de intervención 32
3.3.1 Fundamentos de la intervención 32
3.3.2 Planteamiento de la hipótesis de intervención 38
4. METODOLÓGÍA 39
4.1 Participantes y beneficiarios de la intervención 39
4.2 Planificación y seguimiento de la intervención 42
4.2.1 Plan de Intervención 42
4.2.2 Plan de Seguimiento 67
4.3 Consideraciones éticas de la intervención 67
4.3.1 Potenciales riesgos 67

4.3.2 Potenciales beneficios 68
4.3.3 Manejo posterior de los datos recogidos y analizados 70
5. RESULTADOS 71
5.1 Evidencias de la implementación 71
5.1.1 Participación de académicos en la intervención 71
5.1.2 Cumplimiento de actividades, productos y metas planificadas en cada fase 73
5.2 Evaluación de la intervención 87
6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES 94
6.1 Discusión 94
6.2 Conclusiones 97
7. LIMITACIONES Y PROYECCIONES 102
8. GLOSARIO 104
9. BIBLIOGRAFÍA 105
10. ANEXOS 113
ANEXO 1 Trayectoria formativa de las carreras participantes de la intervención 113
1.1 Diagrama curricular carrera de Agronomía 113
1.2 Diagrama curricular carrera de Ingeniería Forestal 114
1.3 Trayectoria curricular del ciclo formativo de licenciatura 115
1.4 Cursos *Major* en Agronomía 115
1.5 Cursos *Major* en Manejo y Conservación de Bosques 116
ANEXO 2 Requisitos de graduación de carreras participantes 117
ANEXO 3 Perfil de egreso de las carreras participantes 118
3.1 Competencias genéricas comunes a ambas carreras 118
3.2 Competencias específicas de la especialidad 119
ANEXO 4 Instrumentos utilizados en los cursos tipo *Major* de cada carrera 120
4.1 Instrumentos de evaluación *Major* en Manejo y Conservación de Bosques 120
4.2 Instrumentos de evaluación *Major* en Agronomía 121
ANEXO 5 Evaluación de ítems y perfil de los jueces. 122
5.1 Instrumento empleado para la evaluación de ítems 122
5.2 Perfil de los jueces 123

ANEXO 6 Tabla de Especificaciones de las carreras participantes 125
6.1 Tabla de especificaciones carrera de Agronomía 125
6.2 Tabla de especificaciones carrera de Ingeniería Forestal 132
ANEXO 7 Ejemplo de fichas curriculares construidas para el diseño de ítems 138
ANEXO 8 Material del taller de capacitación Nº1 140
ANEXO 9 Material del taller de capacitación Nº2 146
9.1 Presentación Taller Nº2 146
9.2 Manual con orientaciones para la elaboración de ítems 154
ANEXO 10 Taxonomía de Bloom revisada por Anderson & Krathwohl (2001). 163
ANEXO 11 Estructura del instrumento piloto de ambas carreras 169
11.1 Instrucciones instrumentos piloto de ambas carreras 169
11.2 Instrumento piloto carrera de Agronomía 170
11.3 Instrumento piloto carrera de Ingeniería Forestal 172
ANEXO 12 Metodología del grupo focal realizado con profesores 175
ANEXO 13 Informe de retroalimentación a profesores 177
13.1 Informe para docentes de cursos comunes 177
13.2 Informe para docentes de Agronomía 180
13.3 Informe para docentes de Ingeniería Forestal 183
ANEXO 14 Informe grupo focal 185

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Oferta académica de Agronomía e Ingeniería Forestal año 2018……...5

Tabla 3.1 Modalidades de investigación-acción……..……..34

Tabla 4.1 Plan de intervención 2018-2019…….. 65

Tabla 4.2 Dimensionamiento teórico del constructo evaluado en ambas carreras…....… 46

Tabla 4.3 Estrategia evaluativa…..…...…..……...… 48

Tabla 4.4 Fuentes de validez presentes en la intervención…..…… 52

Tabla 4.5 Fuentes de confiabilidad de los instrumentos desarrollados…..……...… 54

Tabla 4.6 Parámetros de interpretación de resultados …..……... 69

Tabla 4.7 Plan de seguimiento a la intervención 2018-2019……..……... 69

Tabla 5.1 Tasa de participación en talleres y retroalimentación de ítems……... 75

Tabla 5.2 Tipos de ítems diseñados por carrera y cursos comunes……..…… 77

Tabla 5.3 Verificación del cumplimiento del plan de seguimiento 2018-2019……... 85

Tabla 5.4 Verificación del cumplimiento de objetivos específicos …..…….……... 88

Tabla 5.5 Parámetros para el análisis psicométrico bajo el enfoque TCT……..…... 90

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 3.1 Modelo genérico de investigación-acción en educación……..…..……...… 34

Figura 3.2 Aplicación del modelo de investigación-acción práctica de Elliot (1993)…….. 37

Figura 3.3 Hipótesis de Intervención..…….... 38

Figura 4.1 Participantes y Beneficiarios en su contexto de aplicación…..……...… 41

Figura 4.2 Proceso de construcción de la tabla de especificaciones……..... 57

Figura 5.1 Modelo para la construcción participativa de un Examen de Licenciatura….. 93

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1 Distribución porcentual de académicos participantes por departamento…… 72

Gráfico 5.2 Tasa de participación por actividad del proyecto y carrera..……..... 72

Gráfico 5.3 Tipos de ítems diseñados por cuso de la carrera de Agronomía...…….. 77

Gráfico 5.4 Tipos de ítems diseñados por curso de la carrera de Ingeniería Forestal….. 77

Gráfico 5.5 Tipos de ítems diseñados por curso compartido……..……...… 78

Gráfico 5.6 Tipos de ítems contenidos en el examen de licenciatura de Agronomía…..... 83

Gráfico 5.7 Tipos de ítems contenidos en el examen de licenciatura de Forestal……..... 83

RESUMEN

La evaluación de aprendizajes para la obtención de un grado académico es un requerimiento del sistema nacional de aseguramiento de calidad, donde la certificación de resultados de aprendizaje en carreras del área de recursos naturales se encuentra escasamente documentada. En este contexto, las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal de una universidad privada y tradicional de Chile, necesitaron evidenciar los resultados de aprendizaje para licenciar a sus estudiantes; para lo cual se implementó una intervención basada en un enfoque de evaluación edumétrico y una estrategia metodológica sustentada en la investigación-acción práctica. Para asegurar la validez, confiabilidad e imparcialidad en el diseño y aplicación de los instrumentos, se aplicó un método de alineación curricular entre resultados de aprendizaje evaluados y competencias de especialidad del perfil de egreso de cada carrera y se verificaron los estándares internacionales vigentes para la evaluación en psicología y educación. Los resultados aportan evidencias al debate no resuelto sobre el uso de instrumentos de respuesta cerrada para evaluar procesos cognitivos de orden superior y permiten abstraer un método útil para el monitoreo del perfil de egreso, donde el fortalecimiento de las competencias evaluativas de los académicos se proyecta en las prácticas evaluativas de los cursos que dictan.

Palabras clave: Resultados de aprendizaje, educación superior, instrumento de evaluación, examen de licenciatura.

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto aborda la evaluación de aprendizajes en el nivel de formación terciario como temática de estudio e intervención, donde la certificación de los aprendizajes obtenidos al momento de obtener un grado académico tanto en Chile como en el extranjero es un requerimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN, 2016; Coates, 2016).

En consideración de estos lineamientos y la necesidad de la Facultad participante, de desarrollar un método de evaluación de resultados de aprendizaje para el otorgamiento del grado académico de licenciado en las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal, es que el proyecto consideró la modalidad de intervención.

Este requerimiento emergió en el marco de la reforma curricular implementada por la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la universidad participante, donde se transitó desde un enfoque tradicional de la formación –basada en objetivos de aprendizaje– hacia un enfoque basado en competencias alineadas curricularmente a resultados de aprendizaje definidos para una trayectoria formativa que contempla tres ciclos formativos: bachillerato, licenciatura y de titulación profesional (véase Anexo 1) y que comenzó a implementarse con el ingreso de la cohorte del año 2015.

La reforma curricular se llevó a cabo mediante el proyecto MECESUP: “Nueva formación avanzada en el área de agricultura, alimentos, recursos forestales y naturales”, mientras que el diseño y pilotaje de los exámenes de licenciatura de ambas carreras fue desarrollado mediante el proyecto “Fondo para el Desarrollo de la Docencia” (FONDEDOC) del año 2018, financiado por la Vicerrectoría Académica de la universidad de pertenencia.

En este contexto, el proyecto se presentó con el objetivo de elaborar el examen de licenciatura de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal, de una universidad privada y tradicional de Chile, considerando un enfoque edumétrico y una estrategia metodológica participativa que permita asegurar la validez, confiabilidad e imparcialidad en el diseño y aplicación de los instrumentos.

Atendiendo a este propósito, el presente documento contiene los antecedentes de la intervención, donde se presenta el contexto de aplicación, la problemática de estudio y su relevancia, junto a los antecedentes teóricos y empíricos que la fundamentan.

Luego se plantean los objetivos generales y específicos de la intervención, la hipótesis de intervención y un acápite que describe la metodología, donde se han considerado: la descripción de participantes y beneficiarios, planes de intervención y seguimiento, junto a las consideraciones éticas de implementación, de análisis de datos y de difusión de resultados, culminando con la presentación de resultados y su discusión, conclusiones, limitaciones y proyecciones.

2. ANTECEDENTES

El proyecto presentado aborda la evaluación de aprendizajes en el nivel terciario de educación, donde la tendencia actual demanda dar cuenta de las habilidades desarrolladas por los estudiantes después de completar sus actividades de aprendizaje u obtener un grado académico (Coates, 2016).

2.1 Contexto de aplicación

2.1.1 Las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal en Chile

La problemática abordada se desarrolla en el contexto particular de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal de una universidad chilena, privada, tradicional y compleja, dedicada a la docencia, la investigación y a la vinculación y transferencia con el medio.

Es pertinente señalar que en el sistema de educación superior chileno la legislación vigente[1] establece que los títulos profesionales de Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Forestal requieren haber obtenido el grado de licenciado, el cual solo puede ser entregado por una Universidad (BCN, 2018).

El sistema de educación superior de Chile está compuesto por 59 universidades. Comisión Nacional de Acreditación de Chile (CNA, 2017). De estas instituciones, 23 ofrecen carreras y programas de Agronomía y/o Ingeniería Forestal, mediante planes de estudio regulares, especiales y de continuidad; 9 de ellas corresponden a universidades estatales, 8 se configuran como universidades privadas y 6 son universidades privadas tradicionales, adscritas al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH). En conjunto, estas instituciones ofrecieron en el año 2018 un total de 33 programas académicos diferentes (véase Tabla 2.1), todos ellos vigentes, con admisión de alumnos nuevos y en modalidad presencial, pero con distintas combinaciones de jornada y tipo de programa. Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC, 2018).

[1] Requisito establecido en el artículo 63º de la Ley General de Educación, Nº 20.370.

Tabla 2.1 Oferta académica de Agronomía e Ingeniería Forestal año 2018

TIPO DE PROGRAMA O PLAN →		Regular		Regular de Continuidad		Especial	
JORNADA (Diurna / Vespertina) →		D	V	D	V	D	V
UNIVERSIDADES ESTATALES CRUCH							
Universidad Arturo Prat	Agronomía	1					
Universidad de Aysén	Agronomía	1					
	Ingeniería Forestal	1					
Universidad de Chile	Ingeniería Agronómica	1					
	Ingeniería Forestal	1					
Universidad de la Frontera	Agronomía	1					
Universidad de La Serena	Ingeniería Agronómica	1					
Universidad de Magallanes	Agronomía	1					
Universidad de O'Higgins	Ingeniería Agronómica	1					
Universidad de Talca	Agronomía	1					
Universidad de Tarapacá	Agronomía	1					
Total Universidades Estatales		11					
UNIVERSIDADES PRIVADAS							
Universidad Adventista de Chile	Agronomía	1					
Universidad de Aconcagua	Agronomía		1		1		
Universidad de las Américas	Agronomía	1					
Universidad de Viña del Mar	Agronomía	1					
Universidad del Pacifico	Agronomía	1					
UNICYT[2]	Agronomía	1					1
Universidad Mayor	Agronomía	1					
	Ingeniería Forestal	1					
Universidad Santo Tomás	Agronomía	1			1		1
Total Universidades Privadas		8	1		2		2
UNIVERSIDADES PRIVADAS TRADICIONALES CRUCH							
Pontificia U. Católica de Chile	Agronomía	1					
	Ingeniería Forestal	1					
Pontificia U. Católica de Valpo.	Agronomía	1					
Universidad Austral de Chile	Agronomía	1					
Universidad Católica de Temuco	Agronomía	1					
Universidad Católica del Maule	Agronomía	1					
Universidad de Concepción	Agronomía	1					
	Ingeniería Forestal	1					
Total Universidades Privadas adscritas al CRUCH		9					
Total oferta del sistema		28	1		2		2

Elaboración propia 2018, a partir de la base de datos de la oferta académica 2018 al día 08.08.2018 (MINEDUC, 2018).

[2] UNICYT. Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología.

2.1.2 Contexto institucional de las carreras participantes del proyecto

La universidad en la que se insertan las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal, participantes de la intervención, es una institución privada y tradicional, creada en la década de 1880. Actualmente cuenta con siete años de acreditación y se denomina como una universidad compleja, puesto que se dedica a la docencia –atendiendo a más de 26.000 estudiantes de pregrado, 3.000 de magíster y 1.000 de doctorado– así como a la investigación y vinculación y transferencia al medio, donde aporta un cuarto del total de publicaciones del país y desarrolla distintos proyectos de investigación e investigación y desarrollo (I+D), a través de sus 18 unidades académicas y 40 centros interdisciplinarios de investigación, donde al año 2018 se desempeñan un total de 3.555 académicos.

Insertas en este contexto institucional, las carreras participantes del proyecto se encuentran contenidas en la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, con una trayectoria docente de 115 años. Esta unidad académica alberga cuatro departamentos disciplinares: Economía Agraria, Fruticultura y Enología, Ciencias Vegetales y Ciencias Animales; los que en conjunto sustentan la docencia de las carreras de pregrado participantes, cinco programas de magíster y dos programas de doctorado, así como su productividad académica correspondiente.

La carrera de Agronomía se creó junto con la fundación de la Facultad, en el año 1904, titulando a la fecha a más de 5.700 ingenieros agrónomos; mientras que la carrera de Ingeniería Forestal se creó en el año 1993 y cuenta con más de 300 ingenieros forestales titulados. Ambos programas actualmente comparten un plan común de formación que se va diversificando en competencias de especialidad durante la fase de licenciatura y posteriormente en el tramo profesional. Ambas carreras otorgan el grado académico de Licenciado en Ciencias de la Agricultura y los Recursos Naturales, con la aprobación de 400 créditos, 100 de los cuales corresponden a los cursos de una concentración curricular tipo *Major* que es específica para cada carrera (véase Anexo 1).

2.1.3 La reforma curricular 2015 y el desarrollo del examen de licenciatura

A partir de la cohorte de ingreso del año 2015, la Facultad participante implementó en las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal, la ya mencionada reforma curricular.

Esta reforma se originó luego de un periodo de revisión curricular realizado por la Dirección de Pregrado y el Comité Curricular de la Facultad, durante los años 2012-2014, donde se concluyó la necesidad de modificar los planes de estudio de ambas carreras para ampliar el conocimiento disciplinar de los estudiantes, disminuir los tiempos de titulación y profesionalizar cada carrera.

La reforma se llevó a cabo en el marco un convenio de desempeño de innovación académica, en la línea de mejoramiento curricular de pregrado, financiado por el Ministerio de Educación de Chile, con aportes institucionales de la Universidad participante. Este convenio fue adjudicado en el año 2014 y se encuentra vigente hasta 2019, y tiene por objetivo adaptar la formación de Ingenieros agrónomos y forestales a los nuevos desafíos del sector agroalimentario, forestal y de los recursos naturales, a través de un modelo curricular que facilite la orientación a competencias y el seguimiento del logro de perfiles profesionales.

El plan de estudios de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal, correspondiente con esta reforma, fue aprobado por la Vicerrectoría Académica de la Universidad mediante las resoluciones Nº89/2014 y Nº111/2016 (véase Anexo 1 y 2).

El nuevo plan consideró la implementación de un modelo curricular tipo *College* que favorece la formación integral y aporta flexibilidad al plan de estudios, mediante la oferta de distintas concentraciones curriculares, tipo *Minor* y *Major*,[3] que desarrollan resultados de aprendizaje vinculados a un conjunto de competencias –ocho genéricas y tres de especialidad– que componen el perfil de egreso de cada carrera (véase Anexo 3).

Con la implementación del nuevo plan de estudios las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal transitaron desde un enfoque tradicional de la formación basado en objetivos de aprendizaje, hacia una formación basada en resultados de aprendizaje

[3] De acuerdo a la definición de la institución participante del proyecto, las concentraciones de cursos *Major* y *Minor*, permiten la obtención de logros de aprendizaje, competencias y habilidades disciplinares y profesionales, según áreas de especialidad. El objetivo del *Major* es profundizar el aprendizaje en un área del saber a través de un paquete de cursos equivalente a 100 créditos; mientras que el objetivo del *Minor* es complementar conocimientos en un área disciplinar mediante un paquete de cursos equivalente a 50 créditos.

que tributan a las competencias del perfil de egreso. Este cambio dio origen a la necesidad de alinear los métodos de evaluación empleados por ambas carreras, incluyendo la evaluación de conocimientos y habilidades para la obtención del grado académico de Licenciado en Ciencias de la Agricultura y los Recursos Naturales.

En el plan de estudios anterior la obtención del grado académico se concretaba con la situación académica de egreso –es decir con la aprobación de cursos– en ausencia de un hito evaluativo que permitiera evidenciar los aprendizajes alcanzados y que justificara de forma objetiva la obtención de dicha certificación. Con la reforma curricular del año 2015, a partir del año académico 2019 la obtención de dicho grado académico exige, además de los requisitos indicados por la Vicerrectoría Académica de la Universidad (véase Anexo 2), la aprobación de un examen de licenciatura que puede ser rendido a partir del VIII semestre de cada carrera.

Para apoyar el desarrollo del examen de licenciatura, en el año 2017 la Facultad postuló al Fondo de Desarrollo Docente (FONDEDOC) entregado por la Vicerrectoría de la Universidad, el cual se adjudicó bajo el proyecto titulado: “Metodología para el desarrollo de conocimientos evaluativos en los académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal para la formulación de ítems de selección múltiple en el examen de licenciatura”. Dicho proyecto se ejecutó en el año 2018 con el objetivo desarrollar conocimientos evaluativos en los académicos de la Facultad, para la construcción del examen de licenciatura de las carreras, con asesoría especializada de la Facultad de Educación de la misma Universidad y se constituyó en el marco para el desarrollo de este proyecto de magíster.

En este escenario, el desarrollo de un examen para ambas carreras se sitúa al término de la fase de licenciatura, la que considera un total de 400 créditos, distribuidos en un plan de formación común en ciencias (115 créditos), cursos de formación general (80 créditos), 650 horas de práctica sin créditos, 5 talleres de integración (25 créditos), 3 cursos para reforzar la adquisición de los perfiles profesionales de: administrador-gestor, emprendedor e investigador (30 créditos), y la aprobación de requisitos de inglés y comunicación escrita en español.

2.2 Problemática y relevancia

2.2.1 Presentación del problema

El proyecto de magíster aborda la necesidad particular de la Facultad participante de evaluar los resultados de aprendizaje de los estudiantes de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal, al momento de su licenciatura, mediante una instancia evaluativa afín a la formación entregada; la que se basa en resultados de aprendizaje alineados curricularmente a las competencias de la especialidad, declaradas en el perfil de egreso de cada carrera (véase Anexo 3).

Para dar respuesta a esta necesidad, la tesista y su profesor guía –quienes se desempeñaron ante la Dirección de Pregrado de la Facultad participante como el equipo asesor del proyecto– analizaron el contexto de intervención y concluyeron, en conjunto con la contraparte del proyecto, que se requería un instrumento pertinente a la formación entregada, coherente con el perfil de egreso declarado y que se pudiera autorregular en el tiempo. En este sentido se observaron tres focos problemáticos, susceptibles de abordar con la intervención:

Por una parte, y tal vez lo más elemental, es la inexistencia de un examen de licenciatura en las carreras participantes; lo que demandó reflexionar en torno al tipo de situación evaluativa a desarrollar, considerando elementos que permitieran evidenciar confiabilidad y validez en el diseño y aplicación de la misma en forma masiva.

En segundo lugar, desde una perspectiva técnica y menos instrumental, se visualizó como foco problemático la necesidad de asegurar la pertinencia de las preguntas de cada examen de licenciatura con respecto a la docencia impartida y el perfil de egreso, para asegurar la validez instruccional y de contenido respectivamente (véase Tabla 4.4).

Bajo estas consideraciones es que surgió como tercera arista del problema, la necesidad de fortalecer las competencias evaluativas del cuerpo académico, con el propósito de asegurar la calidad en la construcción de los ítems y hacer sustentable el examen en el tiempo a través de un banco de ítems. Así, previo al diseño de la intervención, se diagnosticaron las estrategias evaluativas que implementaba el cuerpo académico de ambas carreras (véase Anexo 4) y se determinó que, siendo los profesores los expertos en la disciplina a evaluar, era necesario que ellos participaran

de la construcción del instrumento bajo un asesoramiento externo y técnico en evaluación de aprendizajes.

Atendiendo a esta delimitación del problema, se concluyó que si no se potenciaban las competencias evaluativas de los profesores se correría el riesgo de mantener los perfiles de egreso en un plano declarativo, en ausencia de evidencias de los aprendizajes y habilidades que se compromete desarrollar; al mismo tiempo que si se externalizaba la construcción del examen, entonces no se dejaría una capacidad instalada en la Facultad participante, para actualizar y mejorar los exámenes de licenciatura en el tiempo.

En complemento con lo anterior, se visualizaron limitaciones prácticas para el desarrollo de la intervención, respecto del alcance y métodos empleados; donde la Facultad participante definió que la evaluación realizada en el marco del examen de licenciatura se realizara respecto de los resultados de aprendizaje de los *Major* de especialidad, mediante un instrumento de respuestas cerradas, dadas las limitaciones de tiempo y recursos implicadas para evaluar y retroalimentar a los 150 estudiantes que en promedio rendirían el examen de licenciatura cada año.

En ese contexto, la Facultad solicitó evaluar un subconjunto de los resultados de aprendizaje vinculados a competencias de la especialidad, considerando que los aprendizajes vinculados a las competencias genéricas son evaluados en las asignaturas de cada carrera mediante actividades y métodos con un fuerte componente práctico. Asimismo, esta unidad académica solicitó asesoramiento para la construcción de un instrumento de preguntas cerradas, cuya aplicación no superara las dos horas de aplicación y cuya corrección y entrega de resultados a los estudiantes se pudiera automatizar.

Al margen de las necesidades particulares del caso en estudio, en la literatura científica se observa un debate no resuelto respecto de los métodos de evaluación empleados para evaluar procesos cognitivos de orden superior, donde algunos autores plantean que las pruebas de respuesta cerrada pueden evaluar habilidades cognitivas complejas de manera válida y confiable en la medida que gocen de atributos técnicos que garanticen su calidad (Downing, 2002; Khan, Danish, Awan & Anwar, 2013; McCoubrie, 2004; Pais, *et al*., 2016; Tarrant, Ware & Mohammed, 2009; Ware & Vik, 2009), mientras que otros autores señalan que las preguntas de selección múltiple tienen

limitaciones en un sentido pedagógico (Nicol, 2007; Scouller, 1998). Estas perspectivas fueron consideradas en el diseño de la intervención sobre la base de la evidencia científica y empírica expuesta en la revisión de la literatura.

2.2.2 Relevancia

En consideración de la problemática planteada, se observa que la intervención de diseño y pilotaje de un instrumento de evaluación de aprendizajes –en la forma de un examen de licenciatura– es pertinente para la unidad académica que la demanda; no solo por la incorporación de un hito evaluativo integrador, antes inexistente, sino también por la relevancia práctica que supone el desarrollo de una instancia de monitoreo intermedio[4] del avance los aprendizajes vinculados a las competencias de la especialidad del perfil de egreso de cada carrera.

Así se visualiza, como aporte práctico de la intervención, que los resultados de la aplicación del examen de licenciatura aportarán a la gestión académica y curricular de ambas carreras, en la medida que el análisis de los resultados permita retroalimentar el plan de estudio, la docencia y el aprendizaje de los estudiantes.

Por otra parte, la aprobación del examen aportará a la certificación de aprendizajes en ambas carreras, con la entrega de la credencial de la licenciatura a 150 estudiantes que en promedio son habilitados para graduarse cada año en ambas carreras, lo que equivale a un 59% de los estudiantes que ingresan cada año.

Lo anterior permitirá contar con resultados válidos y confiables respecto de la formación entregada, favoreciendo la rendición de cuentas ante los estudiantes, sus familias, la Universidad y organismos acreditadores.

En segundo término, se visualiza como relevancia metodológica del proyecto, el aporte al desarrollo de competencias evaluativas en los académicos, que pueden transferirse a las prácticas evaluativas desarrolladas en las actividades curriculares de la carrera.

Por último, este estudio aporta evidencias sobre la experiencia de diseño, pilotaje y validación de un instrumento de evaluación de aprendizajes bajo un enfoque edumétrico, en carreras del área de los recursos naturales; lo cual tiene relevancia empírica, considerando que la evaluación de conocimientos fundamentales y aplicados

[4] Se debe tener presente que la licenciatura corresponde a un hito intermedio de la formación, que prosigue con el ciclo profesional de cada carrera.

en el área se encuentra escasamente documentada en la literatura científica (véase punto 2.3.2 c) y que el conocimiento de los procedimientos empleados puede ser de interés para otras instituciones de educación superior.

2.3 Antecedentes teóricos y fundamentales

2.3.1 Perspectivas de la evaluación en el ámbito educacional

La evaluación educacional permite evidenciar el logro de un conjunto acotado de objetivos educacionales, a partir del muestreo limitado de comportamientos, que permiten inferir dominios más amplios de conocimiento o habilidad (Koretz, 2009; Wilson, 2005).

Esta definición se aplica a la evaluación educacional en términos generales, pudiendo enfocarse desde una perspectiva interna o externa al proceso de enseñanza y aprendizaje; donde internamente el objetivo de la evaluación radica en verificar la implementación del currículo que sustenta los aprendizajes en contenido, secuenciación y progresión, para la toma de decisiones en aula; o bien, desde una perspectiva externa que involucra la evaluación del desempeño, basada en prácticas de rendición de cuentas a la comunidad, organismos reguladores, acreditadores, entre otros (Allendes, Faúndez, Solar y Zúñiga, 2017; Bravo, Ugüeño, Del Valle, Jara y Pino, 2017; Feuer, 2008; Thorndike y Thorndike-Christ, 2010; Zhang, 2017).

De acuerdo a la revisión de los usos de la evaluación educacional realizada por Phillips (2018), a lo largo de la historia la comunidad de investigadores del área ha adherido a dos grandes enfoques de evaluación. Por una parte, el enfoque popular en la década de los años 60’ representado por Cronbach, propone la evaluación como un método riguroso de levantamiento de información para la toma de decisiones; mientras que Scriven en los años 90 agregó la noción de juicio de valor por parte del evaluador de manera que pudiera visualizar el logro de los efectos previstos y no proyectados de la evaluación. A parir de estas perspectivas devienen los enfoques de evaluación aplicados al proceso de enseñanza, donde se distinguen evaluaciones estandarizadas y en aula con fines formativos y sumativos (Phillips, 2018).

Así, es pertinente diferenciar la evaluación en el contexto del aula, donde se examina y retroalimenta el trabajo del estudiante y del docente, de la evaluación de programas, la

que involucra la evaluación del logro de objetivos del plan de estudios, la formación general, entre otros elementos vinculados a la implementación de programas educacionales (Walvoord, 2010). Förster y Rojas-Barahona (2008) además señalan que las técnicas propias de la evaluación estandarizada no aplican a mediciones de baja escala, por ejemplo en aula, donde la generalización no es pertinente.

Respecto de la intencionalidad formativa o sumativa de la evaluación, la evaluación sumativa en educación superior certifica que el graduado o titulado ha adquirido (o no) las competencias necesarias para desempeñarse laboralmente o proseguir estudios de nivel superior, constituyéndose en la última oportunidad de aprendizaje que el estudiante tiene en un curso o actividad de graduación, en la medida que la situación evaluativa sea fiel a la realidad que enfrentará el futuro graduado (Himmel, 2003).

La literatura psicométrica por su parte, muestra que a la base de la evaluación educacional existen distintos enfoques filosóficos y paradigmas teóricos, pertinentes a considerar en este proyecto, porque influyen en el alcance y usos de los resultados de la evaluación (Borsboom, 2005; Koretz, 2009; Wilson, 2005).

Según Borsboom (2005) los tres modelos formales son el modelo de variables latentes, el modelo de medición representacional y el modelo de la teoría clásica de la medición, de los que derivan distintas conceptualizaciones del proceso de evaluación y prácticas evaluativas.

El **modelo de medición representacional** plantea la medición como una representación matemática de la relación entre distintas observaciones empíricas, las que pueden ordenarse en una escala (Borsboom, 2005). Bajo esta perspectiva Stevens (1946) estableció que un constructo puede evaluarse con distintas escalas de medición: nominal, ordinal, intervalar o de razón, las que están determinadas empíricamente por reglas de asignación numérica, por propiedades matemáticas y por las operaciones estadísticas que se apliquen, lo cual condiciona los tipos de análisis que se pueden hacer con los datos recogidos en una evaluación.

El **modelo de teoría clásica de los tests (TCT)**, por su parte, conceptualiza la medición como un puntaje observado en relación al puntaje verdadero, esperado e inobservable (Borsboom, 2005) y conceptualiza una relación lineal entre el constructo evaluado y las respuestas de un individuo. Esto supone una independencia local de las cantidades latentes del constructo a nivel de ítems, lo que justifica que los análisis se

realicen considerando el puntaje total obtenido en una prueba, con independencia del tipo de ítems utilizados, y se considere que el error de medición es constante (Manzi y San Martín, 2003).

Finalmente, el **modelo de variables latentes** conceptualiza la medición como la observación de información, a través de puntajes, que es determinada por variables o factores que no se pueden observar (Borsboom, 2005). De este modelo deriva la Teoría de Respuesta al Ítem (IRT) como modelo de análisis estadístico que, si bien reconoce la unidimensionalidad del constructo evaluado, plantea que la relación funcional entre el constructo y los comportamientos observados no es lineal, sino que se puede especificar –discriminando distintos niveles de desempeño en la escala utilizada– al igual que el error de medición y la calidad de los ítems en términos de discriminación y dificultad. (Manzi y San Martín, 2003).

Estas distinciones teóricas son relevantes, ya que sus distintas conceptualizaciones del proceso de evaluación pueden afectar la práctica evaluativa y determinar el abordaje simplificado o complejo que se haga del constructo, en relación a sus características, dimensiones y atributos (Borsboom, 2005).

Tanto la TCT como la IRT son enfoques conceptual y prácticamente complementarios, puesto que comparten la hipótesis de unidimensionalidad de los constructos evaluados y se pueden utilizar conjuntamente para evaluar la calidad psicométrica de un instrumento, donde el enfoque IRT permite ampliar los recursos métricos respecto de la TCT (Manzi y San Martín, 2003).

Considerando lo anterior, el diseño y pilotaje de un examen de licenciatura aplicado a baja escala –bajo los 200 casos– tendría que considerar ciertas limitaciones para analizar la calidad psicométrica de la medición utilizando pruebas estadísticas, lo que lleva a recurrir a métodos alternativos para evidenciar la confiabilidad del instrumento y la validez de las interpretaciones y usos de sus resultados.

2.3.2 Evaluación de aprendizajes en educación superior

La evaluación es un factor de cambio por cuanto ofrece información a los estudiantes y a los profesores, acerca de los aprendizajes alcanzados y de la docencia, para que puedan asumir la responsabilidad de controlar sus logros (Esquivel, 2009). Para cumplir con este cometido, se ha estimado necesaria la revisión de modelos teóricos,

aproximaciones técnicas y experiencias internacionales aplicadas en educación superior para evaluar los aprendizajes de los estudiantes:

a. Referentes de la evaluación en educación superior

Los referentes de la evaluación en educación superior consideran la especificación de niveles de cualificación en términos de conocimientos y habilidades, definidos a través de marcos de cualificaciones, como es el caso de Europa, Reino Unido y Australia; de perfiles de cualificación o de egreso, como en EE.UU.; o bien, de marcos disciplinares definidos por académicos expertos, como el caso de Tuning y los clusters disciplinares en Canadá. Todos estos referentes funcionan como una política para la docencia y evaluación (Coates, 2016), con diferencias en la implementación de los sistemas de aseguramiento de calidad de la educación superior:

En el sistema europeo la preocupación por el logro de los perfiles de cualificaciones surge con el acuerdo de Bolonia, que buscó homogenizar los títulos y credenciales al interior de la comunidad europea con el objeto de facilitar la movilidad entre sus signatarios. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA, s.f; Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA, 2017). De acuerdo a la revisión realizada por Pereira y Niklasson (2016) sobre las publicaciones del periodo 2006-2013 sobre evaluación en educación superior en Europa, con el proceso de Bolonia los estudios se centraron en la aplicación de portafolios, seguido de exámenes escritos y orales, evaluaciones grupales y registros diarios. Sus conclusiones indican que el uso de instrumentos prácticos permite beneficiar el aprendizaje de los estudiantes en comparación con el uso de las pruebas escritas convencionales.

Actualmente el sistema europeo se rige por un marco de cualificaciones definido en términos de resultados de aprendizaje que permiten explicitar los logros formativos de los estudiantes y asegurar la transparencia de los países participantes (Comisión Europea, 2011).

El sistema norteamericano, a pesar de la flexibilidad y autonomía de las instituciones, tiende al uso de evaluaciones estandarizadas para el licenciamiento, así como el uso de métodos y estándares de evaluación compartidos entre instituciones y Estados, con el objetivo de comparar evaluaciones en un proceso que se conoce como moderación interinstitucional (Coates, 2016).

En Estados Unidos coexisten distintos enfoques de evaluación de la formación terciaria: por una parte, se ha adoptado la evaluación del valor agregado cuyo objetivo es evidenciar la contribución que la institución de educación superior hace al estudiante una vez que entrega la formación. Por otro lado, sobre la base de modelo de gestión de calidad total, también se ha implementado la evaluación como una medida de la eficacia de los procesos de gestión académica y de enseñanza; y más recientemente se ha transitado hacia una perspectiva evaluativa que busca medir la efectividad de la enseñanza, mediante la revisión de evidencias de los resultados de aprendizaje de los estudiantes (Ewell, 2002).

Por ejemplo, la Asociación de *Colleges* y Universidades Norteamericanas (AACU) ha desarrollado un conjunto de rúbricas, denominadas *VALUE rubrics*, con el objetivo de ayudar a los académicos a evaluar habilidades generales (Brown & Rhodes, 2016). Asimismo, el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (CHEA) considera el reconocimiento de cualificaciones para las 3.000 instituciones de educación superior norteamericanas que reúne, y evalúa la calidad de los resultados de aprendizaje a través de cuatro estándares: 1) su articulación y logro; 2) su vinculación con aprendizajes de nivel superior o postsecundario; 3) la oportunidad que proveen los planes de estudio para su logro en términos de carga académica; y 4) la transparencia respecto de su información y difusión (Zhang, 2017). Actualmente la evaluación contempla la alineación entre el cumplimiento de la misión y objetivos institucionales, la alineación de éstos con los sistemas de aprendizaje y con los resultados de aprendizaje de los estudiantes (Judd & Keith, 2011).

En Chile el interés por evaluar los perfiles de egreso surge en la década de los 90', en un escenario de expansión de la demanda de educación superior y la apertura de nuevas instituciones, programas y modalidades formativas, que generaron preocupación por la calidad de la educación superior y promovieron mecanismos nacionales de aseguramiento de calidad (CINDA, 2017). Bajo la influencia del acuerdo de Bolonia y del trabajo del proyecto Tuning América Latina, en los años 90' las instituciones de educación superior chilenas comenzaron a reformular sus planes de estudio, estableciendo perfiles de egreso, con énfasis en competencias y habilidades (Bravo *et al.,* 2017). Estos mecanismos han evolucionado a la fecha y actualmente, a través de la acreditación nacional, se promueve el aseguramiento interno de la calidad

y el monitoreo del logro de los perfiles de egreso, especialmente en el nivel de pregrado (BCN, 2016).

Dado que la propuesta formativa de un programa tiene un rol estratégico y fundante en la construcción de la identidad profesional en un campo disciplinar particular (Rojas y Hawes, 2012) demostrar los logros de los perfiles de egreso es un desafío para las instituciones de educación superior: “En parte esta dificultad surge de la complejidad de los currículos, donde concurren diversas tradiciones y propósitos, pero también de la complejidad de las competencias asociadas a los perfiles de egreso propios de la educación superior.” (CINDA, 2017; p.12).

Los referentes de la evaluación definen los propósitos o metas de aprendizaje que se pretenden lograr, donde actualmente se diferencian los resultados de aprendizaje de los objetivos de aprendizaje. Estos últimos declaran las intenciones de la enseñanza desde la perspectiva del profesor, indicando los contenidos fundamentales, el enfoque y la dirección que debe desempeñar el docente y los propósitos de la asignatura. Los resultados de aprendizaje, por su parte, están redactados desde la perspectiva del estudiante, especificando sus logros en términos de lo que éste sabe o es capaz de hacer (ANECA, s.f).

De acuerdo a la Comisión Europea (2011) los resultados de aprendizaje pueden utilizarse como estándares ocupacionales y cualificaciones, como elementos curriculares en el diseño de planes de estudio y como criterios evaluativos. En este último caso, los resultados de aprendizaje y los métodos de evaluación deben estar alineados, lo que implica diseñar técnicas o instrumentos pertinentes para determinar el grado en que el aprendizaje ha sido alcanzado por el estudiante, generando evidencias contundentes del aprendizaje según su nivel taxonómico (ANECA, s.f). Esta alineación es parte del modelo de alineamiento constructivo –presentado en el siguiente punto– el cual supone que los resultados de aprendizaje estén definidos con anterioridad a las actividades de enseñanza y de evaluación, de manera que estas últimas se alineen con los primeros (Biggs, 1996; Remneland Wikhamn, 2017)

b. Modelos de evaluación de resultados de aprendizaje y perfiles de egreso

En la actualidad, la educación superior se basa en un enfoque de formación basado en el logro de resultados, donde se deben distinguir entre los resultados de un programa al momento de la graduación o titulación y, por otro lado, los resultados de los objetivos educacionales del programa, los cuales se evalúan generalmente a los 4 ó 5 años posteriores a la graduación (Tshai, Ho, Yap & Ng, 2014).

En este contexto, la literatura muestra distintos modelos para la evaluación de resultados de aprendizaje de los perfiles de egreso:

El **Modelo de Alineamiento Constructivo** (Biggs, 1996; Biggs, 2012; Biggs & Tang, 1999) plantea que una buena enseñanza implica lograr que los estudiantes usen procesos cognitivos de alto nivel, para lo cual la consistencia entre las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación es un requisito que permite al estudiante construir su conocimiento y aprendizajes, a través de esquemas propios, que son retroalimentados y reforzados mediante la evaluación y sus resultados.

Lo anterior se logra mediante una evaluación basada en criterios y el despliegue de cuatro actividades: 1) la descripción del resultado de aprendizaje previsto en la forma de un verbo, objeto (o contenido) y especificación del contexto y un estándar; 2) la creación de un ambiente de aprendizaje que aborde ese verbo; 3) el uso de tareas evaluativas que también contengan ese verbo en la forma de criterios para determinar el cumplimiento de ellos en las actuaciones de los estudiantes; y 4) transformar estos juicios en criterios de calificación estándar (Biggs & Tang, 1999). Bajo este modelo, el logro de los resultados de aprendizaje depende de la responsabilidad con que los estudiantes se conducen hacia aprendizajes profundos, en aulas con un ambiente centrado en el aprendizaje y no en la enseñanza (Remneland Wikhamn, 2017; Wang, Su, Cheung, Wong & Kwong, 2013).

En coherencia con este modelo, a nivel nacional el grupo operativo de universidades chilenas, coordinado por CINDA, plantea una propuesta evaluativa que considera el uso de matrices de tributación de asignaturas al perfil de egreso, como referente que especifique el grado de contribución relativa de las asignaturas o actividades curriculares al desarrollo de uno o más aprendizajes del perfil. Dicha propuesta plantea la determinación de desempeños asociados a conocimientos, habilidades y actitudes,

la definición de sus niveles de desempeño o dominio y la construcción de indicadores de logro de dichos desempeños (Ampuero *et al*., 2017).

El **modelo de evaluación de aprendizajes basados en competencias** considera un enfoque de evaluación auténtica y el uso de métodos de evaluación que sean coherentes con el diseño curricular; donde es pertinente distinguir el diseño de formación por competencias, basado en competencias y orientados a competencias, junto con la evaluación del proceso formativo completo o macro-currículo y la evaluación a nivel de aula o micro-currículo, las cuales deben integrarse (Jerez, 2017). Según el autor, la evaluación en el contexto de la formación "basada en competencias" considera las competencias definidas en el perfil como punto de partida, las que deben verificarse a nivel curricular desde una perspectiva horizontal de su progresión y vertical con respecto a la complementariedad de cursos que se dictan simultáneamente. Por otro lado, la evaluación en el contexto de la formación "orientada a competencias" incorpora lo anterior, respecto a la coherencia curricular con el diseño, y se focaliza en hitos claves donde se integran las competencias para su evaluación. Y, por último, la evaluación en el contexto de la formación "por competencias" considera todo lo anterior y agrega módulos formativos orientados a la integración profesional durante la formación (Jerez, 2017).

Actualmente la evaluación de aprendizajes también considera el uso de **modelos cognitivos**, una tendencia que contempla la definición de una teoría o modelo cognitivo para orientar la definición de los ítems de una prueba, su espacio de respuesta y estándares para la fijación de puntajes, así como el modelo de medición escogido para inferir la presencia del constructo (Wilson, 2005). Bajo la orientación de un modelo cognitivo, el diseño de los ítems presenta distintos niveles de dificultad, los que se encuentran justificados por el conocimiento subyacente, la progresión de habilidades y los procesos cognitivos requeridos, y en ningún caso por índices estadísticos de dificultad o el muestreo variado de comportamientos de un constructo (National Research Council, 2001; Wilson, 2005).

El **modelo del triángulo de la evaluación** es un modelo cognitivo que considera tres componentes: cognición-observación-interpretación, donde el primer elemento requiere de la construcción de un modelo cognitivo que explique el desarrollo del aprendizaje en un área o disciplina específica y, por tanto, permita orientar los demás componentes: el

desarrollo de la evaluación u observación de evidencias de aprendizaje y la interpretación de sus resultados. En este sentido, la construcción de un modelo cognitivo –sustentado en la investigación y evidencia empírica sobre las experiencias más comunes que provocan cambios cognitivos y aprendizaje, así como los errores típicos y diferencias esperables entre los aprendices– es un requisito para orientar la construcción de los ítems en una lógica de graduación sensible de las diferencias críticas de comprensión o complejidad del pensamiento (National Research Council, 2001).

Bajo esta lógica Wilson (2014) establece que el desafío de la evaluación de aprendizajes subyace a su carácter cíclico, donde no existe una única manera de razonar por parte de los estudiantes, lo que difícilmente se traduce en un constructo unidimensional o en el desarrollo lineal de los logros o aprendizajes:

> En este caso, el desafío es vincular el constructo subyacente con la descripción de estas maneras de pensar. Lo que se necesita es una manera de “relacionar” las mediciones resultantes con las características cualitativas de la estructura cognitiva por medio de las características observadas en las respuestas de los estudiantes a las tareas, preguntas u otros métodos que se utilicen para generar datos. (Wilson, 2014, p.158).

El autor plantea el uso de mapas de constructo para evaluar la progresión continua de habilidades, donde se establecen diferentes niveles cualitativos de desempeño que se focaliza en una característica. Esto permite articular la estructura esperada de los resultados con la dificultad de los ítems, así como ordenar a los individuos en un continuo de desempeño, en lugar de señalar cuántos de ellos cumplen (o no) con un estándar o criterio, lo cual tiene aplicaciones generales a uno o varios currículos, así como al desarrollo de la enseñanza en aula, lo que permite vincular las evaluaciones a gran escala con lo que los estudiantes están aprendiendo en clases (Wilson, 2005; 2014).

Según Messick (1994 citado en National Research Council, 2001) en el diseño evaluativo realizado bajo un modelo cognitivo del aprendizaje, es posible distinguir dos perspectivas: la evaluación centrada en la tarea y la evaluación centrada en el constructo. Ambos enfoques son válidos para distintos usos: la primera se utiliza cuando la verificación del desempeño exitoso es un propósito en sí mismo, mientras que el segundo –usado frecuentemente en educación– se utiliza cuando se busca evaluar las competencias subyacentes al desempeño de una tarea.

Otros **modelos evalúan el valor agregado de la formación**, mediante una evaluación inicial que determina una línea base al inicio de un curso o programa, y luego una evaluación final que permita determinar las diferencias en el aprendizaje, de manera de atribuirlas a la experiencia educacional. Esta modalidad de evaluación solo se puede aplicar a nivel local, debido a que a nivel institucional hay otras variables intervinientes que impactan el aprendizaje (Walvoord, 2010). Schleicher (2016) establece que estos modelos se focalizan en la evaluación a gran escala de los resultados de aprendizaje según estándares definidos para disciplinas académicas, por lo que se requieren instrumentos diferenciados por área, que permitan una evaluación de conocimientos, habilidades y actitudes, que sea transversal a culturas e idiomas. Una experiencia internacional relevante respecto de la evaluación de valor agregado es el proyecto *Assessment of Higher Education Learning Outcomes* (AHELO) iniciado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 2008 y actualmente en desarrollo, cuyo objetivo es evaluar los resultados de aprendizaje en términos de habilidades genéricas, habilidades específicas en las áreas de economía e ingeniería, y el valor agregado de la formación superior (OCDE, 2009). En este tipo de evaluación se debe diferenciar el nivel de logro académico de los estudiantes, generalmente representado por puntajes estandarizados o estándares de logro, del valor agregado entendido como el crecimiento o ganancia académica expresada en el progreso de los estudiantes en sus conocimientos y habilidades en relación a objetivos educativos (Kim & Lalancette, 2013).

De acuerdo a Jerez (2017), la evaluación del perfil de egreso de una carrera puede adoptar distintos enfoques, pero siempre coincide con la recolección sistemática de evidencias que permitan justificar un juicio evaluativo respecto del logro de aprendizajes preestablecidos, quedando fuera de alcance la evaluación del impacto de

la formación recibida, ya que implicaría incorporar variables adicionales que tienen lugar con posterioridad al proceso de enseñanza-aprendizaje, como son: las dinámicas de inserción laboral y empleo, las características personales de los profesionales, variables históricas, sociales y económicas del contexto, entre otras.

c. Evaluación en carreras de Ingeniería del área de recursos naturales

En términos generales, los resultados de aprendizaje de un programa tipo *Major* representan los aprendizajes claves de una especialidad o disciplina, donde los requisitos de una profesión para su habilitación y desempeño son definidos en estándares de desempeño por parte de asociaciones o colegios profesionales u organismos acreditadores y, en los casos en que no existen referentes externos o la definición de los estándares es local y compleja, se pueden definir resultados de aprendizaje y estándares de desempeño propios, en base al uso de taxonomías y teorías sobre el desarrollo estudiantil en educación superior.

La preocupación internacional por la evaluación de los resultados de aprendizaje en el área de la Ingeniería surgió en el año 1989, con la firma del acuerdo de Washington. Este acuerdo tiene por objetivo definir los elementos básicos de los perfiles de egreso de carreras del área de la Tecnología e Ingeniería, así como su implementación, para facilitar el desempeño profesional de los titulados entre los países firmantes (CINDA, 2017). En la actualidad este acuerdo se encuentra vigente y agrupa a Australia, Canadá, China, India, Irlanda, Japón, Corea, Malasia, Nueva Zelanda, Rusia, Singapur, Sudáfrica, Sri Lanka, Turquía, el Reino Unido y los Estados Unidos a través de la acreditación. Agencia Acreditadora Colegio de Ingenieros de Chile (ACREDITACI 2015).

En este ámbito las carreras de Ingeniería se implementan bajo la orientación de los criterios establecidos por la agencia norteamericana ABET (Judd & Keith, 2011) y la habilitación profesional está mediada por la evaluación que hacen organismos profesionales. Tal es el caso del Consejo Nacional Examinador de Ingeniería (NCEES) en Estados Unidos que aplica el instrumento denominado *Fundamentals of Engineering* (FE) *Examination*; o bien el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) en México, que aplica el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería (EGEL) (Ayarza *et al.*, 2001).

Por otra parte, a nivel nacional no existen evaluaciones estandarizadas destinadas a la certificación de competencias o a la habilitación profesional de ingenieros, sin embargo la Comisión Nacional de Acreditación de Chile, a través de sus Comités Técnicos, ha definido criterios específicos para la evaluación de los programas de Ingeniería, Ingeniería Forestal y Agronomía (CNA, 2007a; CNA, 2007b; CNA, 2007c), lo que no aplica a la evaluación específica de los aprendizajes de forma mandatoria por parte de las instituciones de educación superior.

La revisión realizada por Ampuero *et al.*, (2017) muestra que las universidades chilenas, miembros del grupo operativo de CINDA, utilizan distintos métodos para evaluar el logro progresivo de los perfiles de egreso en el área de la Ingeniería. Algunas de ellas emplean talleres o asignaturas de integración en los currículos; otras dan garantías del logro intermedio de conocimientos y habilidades en las asignaturas del plan de estudio a partir de matrices de tributación; otras utilizan los autorreportes para la evaluación bienal de competencias; o bien consideran la evaluación al momento de la práctica final, la evaluación del trabajo de título, la evaluación externa experta, entre otras.

Otras experiencias de evaluación de aprendizajes en el área de Ingeniería señalan que la evaluación de resultados de aprendizaje debe realizase considerando la definición específica de habilidades, conocimientos y actitudes, las que deben concentrarse en el aprendizaje esencial y aplicado en lugar de los conocimiento básicos o fundamentales, para lo cual se recomienda el uso de la taxonomía de Bloom que favorece que los indicadores que contribuyen al logro del resultado de aprendizaje sean medibles (Soh, Tan, Yeap, Yap & Yong, 2010). Otros estudios también demuestran que en el área de la Ingeniería no existen diferencias significativas en el desempeño de estudiantes en pruebas de papel y lápiz o en pruebas computarizadas, siempre que el perfil de los examinados, el tipo de sistemas de prueba utilizados y el contenido de la prueba sea el mismo para establecer dicha comparación (Özalp-Yaman & Çagiltay, 2010).

Específicamente en el área de los recursos naturales no se observan experiencias nacionales publicadas en la literatura científica, específicas para Agronomía e Ingeniería forestal en pregrado; sin embargo, existen algunas experiencias internacionales sobre las estrategias de evaluación empleadas durante la formación. Por ejemplo, la evaluación de resultados de aprendizaje en el área geoespacial de la

Universidad de Carolina del Norte ha considerado el levantamiento de objetivos de aprendizaje en consulta con los académicos y una posterior clasificación de estos objetivos de acuerdo con la taxonomía de Bloom, donde se utilizó la dimensión cognitiva de la versión revisada por Anderson & Krathwohl (2001). Sobre estas bases se desarrolló un plan de evaluación basado en el uso de métodos directos –donde se consideraron rúbricas para proyectos *capstone* y laboratorios– y métodos indirectos que evaluaron conocimientos factuales, conceptuales y procedimentales, exclusivamente mediante cuestionarios. Adicionalmente se aplicaron encuestas para realizar una evaluación longitudinal del aporte de los aprendizajes de los cursos asociados (Carr, Cheshire, Hess, Bailey & Devine, 2011).

d. Rol del profesorado en la evaluación y Desarrollo Docente

Un elemento adicional a considerar en el proceso evaluativo es el rol de los académicos, especialmente en programas de formación orientados por competencias; donde se requiere, por una parte, la capacidad para traducir las habilidades declaradas en los planes de estudio en resultados de aprendizaje, con el propósito que éstas no se queden en un plano declarativo; y por otra, una participación de toda la comunidad académica –de docentes, académicos directivos y profesionales de apoyo– tanto en el diseño de los programas o titulaciones, como en la docencia y en la evaluación final (Ion & Cano, 2011).

En educación superior, es cada vez más común que el profesorado sea un académico experto en la disciplina que enseña e investiga, sin que tenga las competencias pedagógicas para ejercer la docencia (comprendiendo en ella la enseñanza y la evaluación); para lo cual las instituciones les instan a participar de cursos o actividades de desarrollo pedagógico, donde deben negociar su identidad con las teorías y prácticas de enseñanza (Winberg, 2008).

La literatura muestra una preocupación por estudiar la efectividad de estas actividades e iniciativas de formación que propenden a mejorar las competencias del profesorado (Feixas, Lagos, Fernández y Sabaté, 2014); siendo pertinente distinguir, en dicho contexto, el **desarrollo académico** del **desarrollo docente**, donde el primero se refiere a “dispositivos, estrategias y acciones de carácter formativo que persiguen la mejora gradual de todas las funciones encomendadas al profesorado universitario, esto

es: investigación, docencia, gestión y extensión" (Feixas *et al*., 2014 p.83) y donde las mejoras no son exclusivas de la docencia como es en el segundo caso.

En este contexto, la literatura establece que las creencias de los profesores sobre la docencia, guían sus prácticas pedagógicas (Madinabeitia & Lobato, 2015), lo cual es apoyado por la evidencia empírica que demuestra que el entrenamiento pedagógico puede modificar los conceptos de la docencia y las creencias de autoeficacia en el profesorado (Postareff, Lindblom-Ylänne & Nevgi, 2007). Otras investigaciones sugieren que los docentes pueden tener una comprensión profunda y sofisticada de las teorías del aprendizaje, pero si sus teorías pedagógicas están fuertemente arraigadas a sus creencias, entonces tienen menos probabilidades de cambiar estas concepciones y su práctica docente (Postareff & Nevgi, 2015).

En complemento con lo anterior, para abordar procesos evaluativos en un contexto educacional, se requiere de equipos interdisciplinarios de trabajo, donde los profesores sean integrados en su calidad de expertos en la temática u objeto de evaluación, así como expertos en la docencia del área o temática enseñada (Leyva Barajas, 2010). Así, la misma autora señala que "un aspecto indispensable del proceso evaluativo, es la incorporación de diversos actores en equipos interdisciplinarios organizados con base en una estructura que responda a las características de la institución y sus programas; ya que se requiere de las aportaciones de expertos o especialistas en el área evaluada, de los técnicos en evaluación y de todos aquellos que puedan aportar información contextual que ayude a la interpretación de los resultados" (p. 234).

2.3.3 El debate de los métodos usados en evaluación de altas consecuencias

Respecto del uso de preguntas abiertas y preguntas cerradas, específicamente de aquellas de selección múltiple, existen posturas divididas en la literatura.

Inicialmente las investigaciones sugerían que los estudiantes eran más propensos a emplear enfoques y estrategias de aprendizaje superficiales con ítems de selección múltiple, percibiendo estos métodos como una evaluación basada en la recuperación de conocimientos teóricos y conceptuales, en comparación con las situaciones evaluativas de ensayo y preguntas abiertas que demandaban procesos superiores de procesamiento cognitivo (Scouller, 1998).

Hallazgos como los de Scouller (1998) inspiraron estudios sobre la validez de constructo en instrumentos de selección múltiple, confirmando la hipótesis sobre la influencia negativa del fenómeno de varianza irrelevante del constructo cuando la prueba contiene ítems defectuosos[5] que aumentan el nivel de dificultad de la prueba y perjudican a los estudiantes en la toma de decisiones posterior respecto de su aprobación-reprobación, cuestión que no ocurre con los ítems de selección múltiple que se plantean sin vicios en su redacción o formato de respuesta (Downing, 2002).

Otros estudios realizados en exámenes de titulación de Ingeniería, comprobaron que cuando se evalúan aprendizajes con preguntas abiertas y de selección múltiple en una misma prueba, se observan diferencias entre las calificaciones promedio obtenidas por los estudiantes en ambos sentidos, las cuales no son significativas (González, 2003; Palmer & Devitt, 2007). Según González (2003) estos resultados se explican en el hecho que los estudiantes se preparan para responder con algoritmos y procedimientos mecanizados para responder a pruebas de selección múltiple, lo cual se alinea con la hipótesis de Downing (2002).

En complemento a lo anterior, Tarrant & Ware (2008) aportan un hallazgo interesante, demostrando que los ítems defectuosos –aquellos que presentan vicios en su formato o planteamiento– benefician el desempeño y resultados de estudiantes de bajo rendimiento, mientras que los estudiantes de alto rendimiento se ven perjudicados.

Al margen de los hallazgos mencionados, Nicol (2007) plantea que el uso de preguntas de selección múltiple tiene limitaciones en un sentido pedagógico, puesto que incentiva el aprendizaje memorístico y factual, desalentando el despliegue de procesos cognitivos de alto nivel; lo que no se corregiría con un mejoramiento en las técnicas de construcción de ítems, sino que con la modificación del contexto de aprendizaje, en la medida que este tenga mayor apertura hacia espacios de retroalimentación y autorregulación.

Shepard (2008) señala que las preguntas de selección múltiple pueden evocar procesos cognitivos de orden superior, aunque tienen limitaciones; porque para lograr la evaluación de procesos cognitivos complejos –en lo que se conoce como pruebas de

[5] Se refiere factores de varianza irrelevante del constructo (CIV) alojadas en la estructura y contenido de una prueba: alternativas de respuesta que favorecen la respuesta por descarte (*testwiseness*), enunciados que preguntan más de un elemento, que son poco claros o que no cumplen con los principios para la escritura estándar de ítems.

desempeño máximo– se requiere habilidad técnica para la construcción de reactivos de calidad, de manera que estos ítems sean aprobados por el juicio experto de revisores, junto con el juicio de los examinados en relación a su proceso de respuesta.

En este contexto la literatura más reciente muestra que las pruebas de selección múltiple, más allá de su aporte a la eficiencia y objetividad para la aplicación y corrección de pruebas, pueden ser altamente válidas y confiables si son adecuadamente construidas (Khan *et al*., 2013; Pais *et al*., 2016; Ware & Vik, 2009). Esto significa que estarán exentas de problemas de confiabilidad y validez en la medida que su construcción se sustente en buenas prácticas, tales como: a) la alineación de los ítems con el plan de estudios y programas de curso (*syllabus*); b) la incorporación del formato *extended matching ítems/ questions* (EMI o EMQ) que permite evaluar conocimientos en un sentido aplicado, útil para evaluar competencias; c) la consideración de un muestreo variado de los contenidos aprendidos; d) el uso de un criterio para determinar la aprobación-reprobación de los estudiantes; y e) el uso de estrategias para controlar defectos u errores (McCoubrie, 2004).

Dentro de estos errores se consideran tres categorías relevantes: 1) uso de contenidos que facilitan el descarte de respuestas, tales como errores gramaticales, contenidos o términos ilógicos, uso de términos absolutos y la presentación de la alternativa correcta como la más larga o extensa; 2) uso de contenidos de dificultad irrelevante, como son el uso de preguntas de contenido declarativo negativo, distractores heterogéneos, planteados como datos inconsistentes o como “todas o ninguna de las anteriores”; y finalmente 3) errores de formato u ortográficos, o bien el uso incorrecto de mayúsculas o terminología disciplinar (Khan *et al*., 2013).

A estas claves se suma la construcción de distractores de alta calidad para asegurar las propiedades psicométricas de la prueba y el buen funcionamiento del ítem, lo cual se logra cuando éstos son plausibles (Tarrant *et al.*, 2009), es decir que su contenido es lógico y no es fácilmente descartable por parte de los estudiantes.

2.3.4 Métodos de standard setting

La evaluación de aprendizajes requiere determinar el nivel de aprendizaje observado, lo que implica un proceso de interpretación para asignar un significado a los puntajes obtenidos en un instrumento (Thorndike & Thorndike-Christ, 2010). Para ello se puede adoptar un enfoque normativo, y entonces analizar la distribución empírica de la prueba entre todos los examinados y determinar el rendimiento relativo en relación al desempeño típico del grupo; o bien, se puede adoptar un enfoque criterial que permita establecer un juicio de valor absoluto acerca de la calidad del resultado de aprendizaje observado en relación a un estándar prestablecido de éxito o de dominio de conocimientos, habilidades, objetivos o contenidos (Cizek & Bunch, 2007).

En cualquier caso, el proceso de definición de estándares de evaluación requiere distinguir entre estándares de desempeño –entendidos como la definición conceptual del nivel mínimo esperado de logro– y el puntaje de corte que corresponde al puntaje de aprobación que permite diferenciar de forma operacional el nivel de desempeño mínimamente apropiado en la prueba (Kane, 1994).

Actualmente existen distintos métodos de fijación de estándares de evaluación y distintas clasificaciones de los mismos: según su focalización en los examinados o en los instrumentos (Kane, 1994), o bien en métodos de juicio, métodos empíricos o mixtos (Jornet & Gonzalez, 2009). Todos estos métodos implican limitaciones debido a que comparten un problema de arbitrariedad y consenso intersubjetivo entre jueces expertos, para lo cual la Asociación Norteamericana de Psicología (APA), la Asociación Norteamericana de Investigación Educacional (AERA) y el Consejo Nacional de Medición en Educación (NCME) han definido los estándares orientadores correspondientes (APA, AERA & NCME, 2014).

De acuerdo a la revisión de la literatura realizada, los métodos para la definición de estándares de evaluación son los siguientes:

a. Métodos centrados en los instrumentos

Entre los métodos centrados en los instrumentos se encuentra, por una parte, el **método de Angoff**, donde expertos en la materia evaluada deben realizar estimaciones sobre la proporción de participantes que hipotéticamente responderá de

forma correcta o mínimamente aceptable a cada ítem de la prueba –cuando el instrumento es de selección múltiple– o bien a la prueba completa en términos del número de puntos de la escala que se obtendrán correctamente (en el caso de instrumentos que contemplan ítems de respuesta construida o abierta).

El procedimiento contempla rondas de estimación expresadas en la forma de un valor p –decimal entre 0 y 1– que representa el nivel mínimo de aprobación, seguido del análisis de los promedios y desviación estándar de las estimaciones de cada ítem y el cálculo de puntajes de corte promediando todas las estimaciones o considerando la mediana (Cizek & Bunch, 2007; Kane, 1994).

En el caso del **método de Nedelsky**, cuya aplicación está limitada a pruebas de selección múltiple, el panel de expertos debe estimar cuáles son los distractores de cada ítem que pueden ser eliminados por los alumnos con un nivel mínimamente aceptable de competencia o habilidad que se está evaluando. Así, bajo el supuesto que este tipo de examinados escogerá aleatoriamente entre las opciones restantes, se estima la probabilidad de obtener la respuesta correcta respecto del total de alternativas restantes. Finalmente, el puntaje de corte se calcula sumando las estimaciones de cada ítem para toda la prueba (Cizek & Bunch, 2007).

El **método Bookmark** considera el ordenamiento de las preguntas de la prueba por orden de dificultad creciente, de manera de establecer un mapa de ítems en la escala de puntaje en el cual los miembros del panel de expertos deben determinar el nivel en el que los participantes con el nivel mínimamente aceptable de competencia o habilidad, podrían obtener más preguntas correctas. Bajo este método, aplicable tanto a preguntas de selección múltiple y/o a respuesta de desarrollo, se obtiene una distribución de los marcadores en unidades estándar de la habilidad evaluada (valores theta = θ) de acuerdo a las distintas estimaciones realizadas por los expertos. Sobre esta base, el puntaje de corte se establece mediante el promedio de los valores θ y su posterior conversión a la métrica de puntaje bruto de la escala de la prueba (Cizek & Bunch, 2007).

El **método de Ebel** requiere que los participantes del panel de expertos clasifiquen el número de ítems que serán respondidos correctamente por los examinados mínimamente competentes, considerando dos dimensiones, de relevancia y dificultad, y sus subcategorías. Bajo este método el puntaje de corte se calcula mediante un

promedio ponderado de todas las categorías de clasificación contempladas, esto es, sumando el producto obtenido a partir de la multiplicación del número de ítems de cada categoría y el porcentaje de respuestas correctas que los jueces estiman que un examinado mínimamente calificado obtendría en la misma (Kane, 1994).

Finalmente, el **método de Jaeger** contempla el juicio de personas con un nivel mínimo de expertise en la materia evaluada, de manera que puedan calificar si los ítems del instrumento serían respondidos correctamente por examinados principiantes mediante una clasificación binaria afirmativa o negativa. El puntaje de corte se define al promediar la sumatoria de las preguntas clasificadas afirmativamente –en el sentido que sí serían respondidas correctamente por principiantes– por los participantes del panel (Mills, 1995).

Es importante considerar que –a diferencia de los métodos de Angoff, Nedelsky y Bookmark– el método de Ebel considera la fijación de puntos de corte en base a un juicio evaluativo sustentado en categorías de rendimiento esperado y no en términos de probabilidad de rendimiento mínimo de un grupo hipotético de examinados (Cizek & Bunch, 2007). Asimismo, el método de Jaeger tampoco contempla referencias sobre el examinado mínimamente calificado e incorpora información auxiliar sobre las evaluaciones realizadas tanto por expertos como por individuos interesados en los resultados de la evaluación, y su impacto sobre las tasas de aprobación (Mills, 1995).

b. Métodos centrados en los participantes

Los métodos de definición de estándares de aprobación centrados en los participantes consideran la toma de decisión binaria de aprobación-reprobación por parte de expertos en base a la definición de puntajes de corte en la escala del instrumento (Kane, 1994). Para ello consideran la maximización del acuerdo entre el estado de aprobación esperado y las puntuaciones observadas (Mills, 1995).

A partir de la literatura revisada los métodos de este tipo más utilizados son los siguientes:

El **método de grupos límite** contempla la definición de descriptores para cada categoría de desempeño, respecto de las cuales los expertos –profesores, supervisores, o profesionales de la educación– deben identificar participantes cuyo rendimiento en la prueba debe estar cerca del estándar de rendimiento límite o de

mínima aprobación, de manera que la puntuación promedio, obtenida empíricamente por este grupo, se fija como el punto de corte para la aprobación de la prueba (Kane, 1994; Zieky, 2001).

El **método de contraste de grupos** solicita a los expertos que clasifiquen a los participantes en dos categorías, de manera de tener un grupo “calificado” y otro “no-calificado”. Luego, la prueba se administra a todos los participantes y se comparan las distribuciones de puntaje obtenidos en la prueba para cada grupo. Finalmente, el puntaje de corte se define considerando el punto en que se intersectan las distribuciones de ambos grupos, específicamente en el punto donde la probabilidad de que un examinado sea parte del grupo calificado sea igual a 0,50 (Kane, 1994; Zieky, 2001).

Es pertinente señalar que tanto el método de grupos límite como el método de contraste de grupos pueden utilizarse con preguntas de selección múltiple y con preguntas de desarrollo.

Por último, se debe considerar que los métodos centrados en los examinados tienen problemas de confiabilidad y validez por cuanto los estudiantes evaluados deben actuar como criterio, de manera que la eficacia del método está influida por la calidad del criterio. Por lo anterior es probable que este tipo de métodos tengan un mayor uso en pruebas aplicadas en aula y no a gran escala (Jornet y González, 2009).

En consideración de los métodos expuestos, es pertinente señalar que el método de grupos límite es el más adecuado para definir el puntaje de corte del examen de licenciatura, dado que la aplicación y análisis de resultados se realizará a baja escala, bajo un enfoque edumétrico, donde el puntaje de corte será calibrado para cada cohorte, de acuerdo al rendimiento observado para asegurar la validez instruccional.

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE INTERVENCIÓN

3.1 Objetivo general

Elaborar el examen de licenciatura de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal, de una universidad privada y tradicional de Chile, considerando un enfoque edumétrico y una estrategia metodológica participativa que permita asegurar la validez, confiabilidad e imparcialidad en el diseño y aplicación de los instrumentos.

3.2 Objetivos específicos

En el marco del proyecto de intervención se propuso que la Facultad participante lograra:

1. Establecer la estrategia evaluativa para evidenciar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes en cada carrera.
2. Diseñar un examen de licenciatura, válido y confiable para cada carrera, considerando la participación de sus académicos.
3. Establecer los parámetros de corrección y aprobación de ambos instrumentos, para futuras interpretaciones de los resultados de su aplicación.
4. Determinar mejoras al proceso de diseño y construcción de los instrumentos, a partir de la experiencia de los profesores participantes.
5. Determinar el nivel de logro de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes de las carreras participantes.

3.3 Hipótesis de intervención

3.3.1 Fundamentos de la intervención

El proyecto se desarrolló bajo la modalidad de una intervención, cuyo enfoque y actividades se definieron considerando el contexto de aplicación, la problemática y objetivos planteados. Asimismo, la intervención se diseñó considerando un sustento teórico que sustentara la estrategia técnica y metodológica empleada para la construcción de un instrumento de evaluación de aprendizajes y que permitiera

certificar la obtención del grado académico de Licenciado en Ciencias de la Agricultura y los Recursos Naturales.

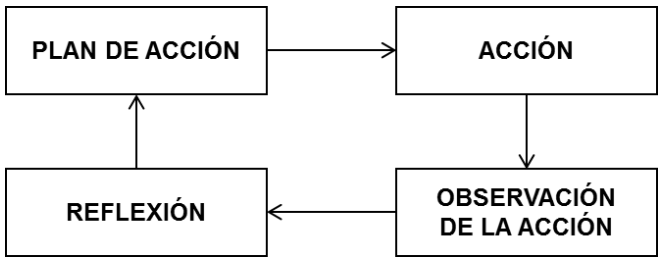
Considerando que la intervención se desarrollaría en el marco del ya mencionado proyecto FONDEDOC, donde la unidad académica es la responsable de la construcción, aplicación y posterior licenciamiento de los estudiantes, se adoptó un enfoque de asesoramiento basado en los principios epistemológicos de la práctica educativa reflexiva de Schön (1998 en Latorre, 2005) y en la investigación-acción (Carr y Kemmis, 1988; Lewin, 1946) junto a sus aplicaciones en educación superior (Gibbs *et al.*, 2017; Zubber-Skerrit, 2001: Zubber-Skerrit 2015), lo cual se justifica a continuación.

En primer término, se consideró el enfoque de la práctica reflexiva planteado por Schön (1998 en Latorre, 2005) para el abordaje de situaciones problemáticas en el ámbito educativo, donde se establece que los profesionales –de cualquier área o disciplina– deben adoptar un rol deliberativo en la intervención, reflexionando al estar inmersos en la situación problemática para poder definir estrategias de intervención de forma contextualizada.

Considerando estos planteamientos, la intervención realizada consideró el rol activo de los profesores y miembros de la Comisión de Examen de Grado de la Facultad participante del proyecto, de manera de no imponer una racionalidad técnica respecto de la evaluación de aprendizajes. En este sentido, la intervención y sus actividades fueron propuestas a la contraparte del proyecto y luego evaluadas con los participantes.

En segundo término, el proyecto consideró la investigación-acción como estrategia metodológica para guiar la intervención, por cuanto ella aporta un ciclo continuo de indagación e intervención sobre la práctica en curso, con foco en la mejora de los medios empleados y los resultados obtenidos (Lewin, 1946).

Figura 3.1 Modelo genérico de investigación-acción en educación



Latorre, 2005 p.21

En la literatura se establecen distintas conceptualizaciones y modalidades de investigación-acción en el ámbito educacional (véase Tabla 3.1), las cuales son válidas y pueden abordarse de manera progresiva para contribuir al desarrollo profesional en el ámbito educativo, avanzando desde una perspectiva técnica hacia una práctica que culmina con un enfoque emancipatorio (Zubber-Skerrit, 1992 en Latorre, 2005).

Tabla 3.1 Modalidades de investigación-acción

Modalidad de investigación-acción	**Objetivo**	**Rol del facilitador**	**Relación facilitador-participantes**
Técnica	Efectividad educativa y desarrollo profesional.	Incide en el diseño y técnicas empleadas, así como en el levantamiento, análisis e interpretación de datos.	Cooptación. El facilitador selecciona los participantes con un fin específico.
Práctica	Inspección de las propias prácticas.	Ayuda a la toma de consciencia de los participantes sobre el problema y sus soluciones.	Cooperación. El facilitador aporta al desarrollo del juicio práctico y autorreflexión de los participantes.
Emancipatoria	Reflexión crítica para el cambio institucional.	Colabora con la reflexión crítica de la práctica, considerando perspectivas individuales y grupales	Colaboración. Ambos son responsables del desarrollo de la práctica co-construida.

Elaboración propia 2019, basado en Carr y Kemmis (1988), p.212-218.

La investigación-acción técnica considera un espiral recursivo de pasos que contempla fases de planificación, implementación y evaluación que se retroalimentan entre sí con el doble propósito de comprensión y cambio de la práctica (Lewin, 1946). En el ámbito educacional esta modalidad fomenta la participación del profesorado en programas de trabajo diseñados por un equipo con conocimientos técnicos en el ámbito que se desea intervenir y donde los propósitos y el desarrollo metodológico se encuentran prefijados (Carr y Kemmis, 1988).

La investigación-acción práctica atribuye un rol protagónico a los participantes –profesores o profesionales académicos– en la definición del problema y el control del proyecto de intervención y supone que ellos tienen la formación y experticia en la profesión para la autorreflexión, la definición de teorías en base a la práctica y el descubrimiento y solución de sus problemas (Elliot, 2000).

La investigación-acción emancipatoria, por su parte, concibe el desarrollo educativo como una co-construcción entre el individuo y el grupo, basada en la crítica y cuestionamiento de la práctica; los hábitos, las tradiciones, la burocracia y orgánicas de funcionamiento, entre otras estructuras colaborativas (Carr y Kemmis, 1988).

En último término, es pertinente mencionar que la intervención también consideró la revisión de modelos de investigación-acción aplicados a la educación superior:

En la revisión de la literatura realizada por Gibbs *et al.*, (2017) se evidencia que la investigación-acción que aborda la formación y la práctica docente individual utiliza predominantemente la modalidad técnica y práctica, en lugar de la emancipatoria, siendo frecuentemente dirigida por profesionales académicos con el objetivo de mejorar la práctica docente individual.

Dentro de las aplicaciones de la investigación-acción en educación superior, se consideró el modelo PALAR[6] (Zubber-Skerrit, 2015) traducido como modelo de Aprendizaje-Acción-Participativa e Investigación-Acción, cuya aplicación contempla ciclos de aprendizaje, búsqueda y solución de problemas desde la práctica educativa, en base al trabajo con grupos pequeños y el uso de técnicas cualitativas, fomentando el pensamiento y análisis crítico desde la práctica por parte de los actores que las protagonizan o son sus responsables directos.

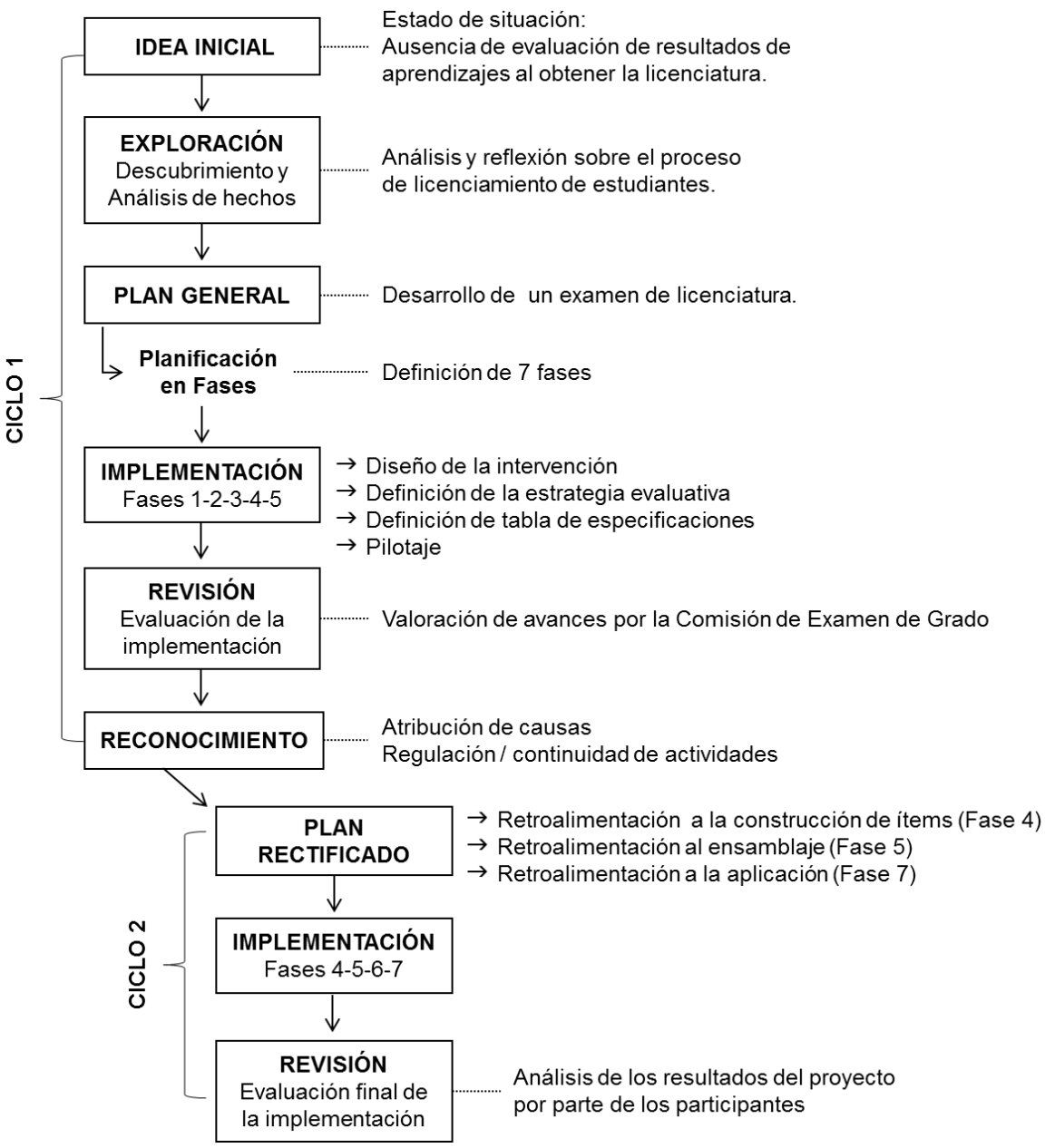
[6] PALAR. Sigla correspondiente a la denominación del modelo en inglés: Participatory Action Learning and Action Research

De acuerdo a este modelo el aprendizaje-acción y la investigación-acción son complementarios. Ambos se desarrollan en un proceso cíclico e iterativo de reflexión-acción, donde se genera información para el aprendizaje o conocimiento desde la experiencia y se toman medidas en consecuencia. La diferencia entre ambos radica en que el aprendizaje-acción no requiere sistematicidad en sus métodos, como en la investigación-acción, donde la rigurosidad y verificación de los métodos empleados son un requisito para la divulgación del conocimiento generado (Zubber-Skerrit, 2001).

Sobre estas bases, el proyecto de intervención presentado consideró la modalidad práctica de la investigación-acción para orientar la intervención y dar espacio al asesoramiento de los participantes. Así, se contemplaron ciclos de planificación, implementación y evaluación que fueron retroalimentados, tanto por el equipo asesor como por la contraparte del proyecto, la Comisión de Examen y los profesores participantes del proyecto, mediante reuniones de revisión y evaluación de avances y un grupo focal con profesores (véase Figura 3.2).

Adicionalmente se determinó que la perspectiva práctica es la que aportaría un método menos directivo y ad-hoc al contexto de cooperación en el que se desarrolló la intervención. Así, teniendo en consideración la vasta experiencia de los participantes en la gestión académica de ambas carreras y en la docencia de la disciplina evaluada; el equipo asesor asumió un rol mediador que incitó la reflexión de las prácticas evaluativas habituales, así como su mejora mediante la incorporación de elementos técnicos de la evaluación educacional.

Figura 3.2 Aplicación del modelo de investigación-acción práctica de Elliot (1993)



Elaboración propia 2018, en base a la esquematización referenciada en Latorre, 2005, p.37.

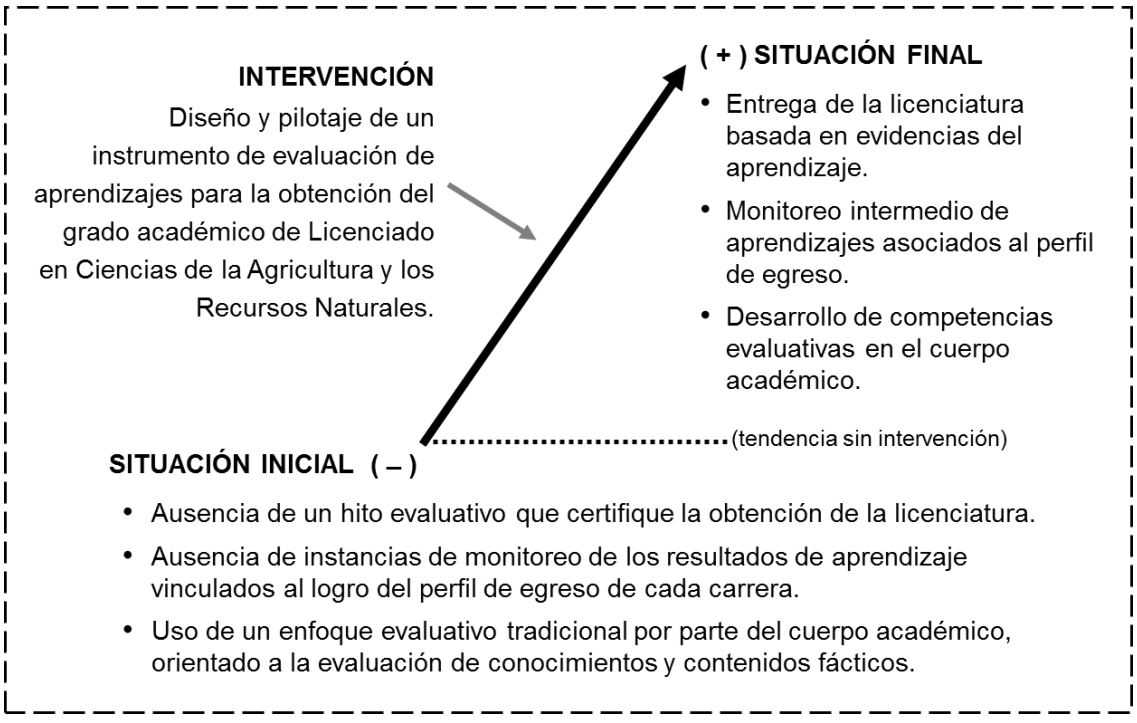
3.3.2 Planteamiento de la hipótesis de intervención

Considerando los fundamentos planteados en el acápite anterior, se propone como hipótesis de intervención, que:

> El desarrollo de un método para la evaluación, válida y confiable, de los resultados de aprendizaje de los estudiantes de las carreras participantes, al momento de su licenciatura, permitirá: 1) evidenciar los resultados de aprendizaje adquiridos al momento de la licenciatura; 2) monitorear el desarrollo del perfil de egreso que culmina con el tramo profesional de cada carrera; y 3) desarrollar competencias evaluativas en el cuerpo académico y profesional de la Facultad participante.

Utilizando como referencia el modelo de Martinic (1997 en Montealegre, 2014), la hipótesis de intervención planteada se puede esquematizar de la siguiente manera:

Figura 3.3 Hipótesis de Intervención



Elaboración propia, 2018, en base al modelo de Sergio Martinic (1997 en Montealegre, 2014).

4. METODOLÓGÍA

De acuerdo a la literatura revisada (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) el proyecto tiene un alcance descriptivo, por cuanto detalla los procedimientos empleados para construir los instrumentos destinados a evaluar los aprendizajes de los estudiantes de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal participantes, considerando estándares internacionales de validez, confiabilidad e imparcialidad en su implementación.

El diseño metodológico empleado es del tipo no experimental, transversal y descriptivo, considerando que los objetivos planteados no contemplan la manipulación de variables, sino que la observación del proceso de diseño y evaluación de aprendizajes, tal como se presenta en su contexto, en un momento único (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

A continuación se presenta una descripción detallada de los participantes y beneficiarios de la intervención, así como el plan de acción, seguimiento y consideraciones éticas del proyecto; lo que en conjunto permite cumplir con los estándares vigentes para la evaluación en psicología y educación (APA, AERA & NCME, 2014) tal como se indica en cada apartado.

4.1 Participantes y beneficiarios de la intervención

Los participantes y beneficiaron de la intervención se insertan en una institución de educación superior, privada, tradicional y compleja –dedicada a la docencia, la investigación y la vinculación con el medio– en la ciudad de Santiago de Chile, específicamente en la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, cuya Dirección de Pregrado actuó como contraparte del proyecto de intervención.

Participantes. Los participantes directos de la intervención corresponden a 25 académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal participante, la cual integra a un total de 74 académicos adscritos a cinco departamentos disciplinares y a un cuerpo anexo de profesores colaboradores.

Estos profesores ejercen distintos roles como docentes en una o ambas carreras, directivos o las anteriores combinadas con funciones profesionales de apoyo a la

gestión académica, y fueron invitados a participar voluntariamente por el Decanato de la Facultad.

En su calidad de participantes, estos profesores diseñaron las preguntas del examen de licenciatura de la carrera en que ejercen docencia; y (algunos de ellos) formaron parte de la Comisión de Examen que tomó decisiones respecto del pilotaje, ensamblaje y corrección del instrumento.

Beneficiarios. Los beneficiarios de la intervención corresponden, en términos generales, a los estudiantes de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal que rendirán los exámenes de licenciatura correspondientes a su carrera.

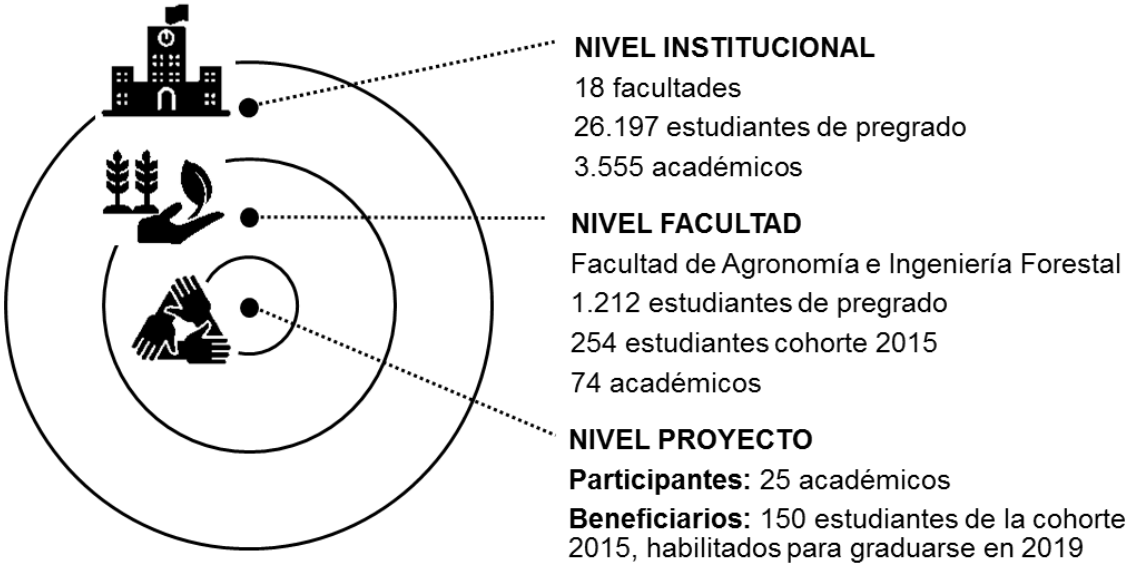
La siguiente descripción de este grupo de individuos permite cumplir con el estándar 4.1 definido por APA, AERA & NCME (2014), que señala que las especificaciones de la prueba deben contener una descripción de la población de examinados:

Los estudiantes, considerados como beneficiarios de la intervención, son aquellos pertenecientes a la cohorte 2015, que han finalizado el VIII semestre (400 créditos) de sus respectivas carreras. Específicamente se consideran aquellos que participaron voluntariamente del pilotaje del examen de licenciatura, así como en la aplicación de la primera versión del instrumento, durante el año 2019; esta última, tuvo una participación voluntaria para aquellos estudiantes que cumplían con los requisitos de licenciatura establecidos en el plan de estudios de cada carrera (véase Anexo 2).

Los estudiantes pertenecientes a la cohorte de ingreso del año 2015, corresponden a 254 estudiantes que ingresaron al ciclo común del nuevo plan de estudios de ambas carreras. A modo de caracterización, estos estudiantes obtuvieron un promedio ponderado de 651,5 puntos en la prueba de selección universitaria (PSU), donde: un 45,3% es de género femenino, un 10,4% proviene de establecimientos escolares municipales, un 56,4% proviene de establecimientos escolares particulares y un 10% pertenece al 10% superior de sus establecimientos educacionales de origen en términos de rendimiento escolar (ranking). Además, un 76,1% proviene de la Región Metropolitana, un 62,3% son estudiantes de la promoción, un 82,4% ingresó a la carrera como primera preferencia del sistema único de admisión a las universidades

chilenas y un 33% es parte de la primera generación de su familia que ingresa a la Universidad.[7]

Figura 4.1 Participantes y Beneficiarios en su contexto de aplicación



Elaboración propia, 2018.

Selección de participantes. La participación de los académicos en la intervención responde a la estrategia metodológica basada en la investigación-acción práctica (véase punto 3.3), de manera de asegurar la práctica reflexiva y el compromiso de ellos, como responsables de la docencia (y sus resultados) en la implementación de soluciones y mejoras a los focos problemáticos que aborda la intervención.

En este contexto, la participación de profesores en los talleres de capacitación para la construcción de instrumentos (Etapa 4 del plan de intervención) y en la Comisión de Examen de Grado, estuvo mediada por el Decanato de la Facultad, quien consideró una convocatoria dirigida. Se utilizó como criterio de selección la docencia o co-docencia ejercida en el año académico 2018 por los profesores en los cursos del *Major* de cada carrera; concentración curricular que profundiza en los conocimientos disciplinares de la licenciatura y culmina en el VI semestre de cada carrera (véase

[7] La caracterización de los beneficiarios se obtuvo de la Dirección de Análisis Institucional de la Institución participante de la intervención, cuya identificación se mantendrá en anonimato.

Anexo 1). Por otra parte, para el caso del grupo focal realizado en el marco del proyecto (Etapa 6 del plan de intervención), la participación de los académicos consideró una convocatoria abierta a quienes había sido parte del proceso de elaboración del examen.

A pesar del tipo de convocatoria empleada, la participación de los académicos en el proyecto siempre fue voluntaria, de manera que los profesores tenían la prerrogativa de participar en una o más actividades o incluso en ninguna de ellas.

Por último, es pertinente mencionar que la intervención fue guiada por el equipo asesor del proyecto, en coherencia con el enfoque práctico de la investigación-acción que se adoptó como estrategia metodológica (véase figura 3.2), de manera de favorecer el rol activo de la comunidad académica en la implementación de la intervención, y así dejar la capacidad de abordar innovaciones y la mejora de los instrumentos en el tiempo, de acuerdo a los objetivos planteados en el proyecto (véase punto 3).

4.2 Planificación y seguimiento de la intervención

Para cumplir con el objetivo general y los objetivos específicos propuestos, la intervención consideró, por una parte, un **plan de intervención** que fue acordado con la Facultad participante en el marco del proyecto FONDEDOC ya referenciado. Junto con ello, también se definió un **plan de seguimiento** para la revisión de los avances, de manera de poder orientar el eventual ajuste de actividades durante la ejecución del proyecto. Adicionalmente, también se definieron las **consideraciones éticas** para la implementación.

4.2.1 Plan de Intervención

El diseño e implementación de la intervención se llevó a cabo mediante un plan de actividades organizadas en siete fases, para las que se identificaron los objetivos general (OG) y específicos (OE) a los que tributan, responsables y recursos humanos de apoyo (RRHH) y financieros (RRFF) asociados (véase Tabla 4.1). Es pertinente mencionar que la descripción detallada de estas fases –en especial las fases 2, 3, 4, 5 y 7– permiten cumplir con el estándar 4.0 definido por la APA, AERA & NCME (2014), que solicita documentar los pasos tomados en el proceso de diseño y desarrollo de

instrumentos de evaluación, a fin de proporcionar evidencia de imparcialidad (o *fairness*), confiabilidad y validez para los usos previstos de la evaluación y para los individuos de la población de examinados.

A continuación se describen cada una de las siete fases y se justifican las técnicas y metodologías aplicadas como parte de la intervención:

Fase 1. Identificación del problema y diseño de la intervención

La primera fase de la intervención se originó en el marco del proyecto FONDEDOC: "Metodología para el desarrollo de conocimientos evaluativos en los académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal para la formulación de ítems de selección múltiple en el examen de licenciatura", el cual demandaba el asesoramiento para el desarrollo participativo de un instrumento de respuesta cerrada para evaluar los aprendizajes al momento de la licenciatura.

En este contexto se inició la revisión de la literatura y evidencia empírica respecto de la evaluación de aprendizajes en educación superior, los métodos empleados, la evidencia a favor y en contra del uso de pruebas de respuesta cerrada y alternativas de selección múltiple para evaluar procesos cognitivos complejos y métodos de fijación de puntos de corte. Esta actividad se realizó de forma permanente durante el proyecto de intervención, pero en su primera etapa permitió definir el problema y su relevancia (véase punto 2.2), así como los objetivos y el diseño metodológico de la intervención (véase punto 3 y 4).

Las consideraciones éticas también se definieron en esta primera fase, pero dada su envergadura es que se presentan en un apartado especial (véase punto 4.3).

Fase 2. Definición de la estrategia evaluativa

La intervención contempló el diseño y construcción de dos instrumentos; un examen de licenciatura para cada carrera, que permitiera evaluar, por separado, los resultados de aprendizaje de Agronomía y de Ingeniería Forestal.

Desde un punto de vista técnico, la estrategia evaluativa planteada contempló la definición nominal, conceptual y operacional del constructo evaluado en cada carrera,

junto con la definición de la intencionalidad, el agente, el referente y la situación evaluativa (estándar 4.1 y 4.2), las cuales se definieron considerando el contexto de intervención:

a. Definición del constructo. La definición del constructo a evaluar fue establecida por la Facultad participante, con apoyo del equipo asesor, considerando el plan de estudio y los documentos que oficializan los resultados de aprendizaje de cada carrera. El constructo evaluado en cada carrera se define nominalmente como los *resultados de aprendizaje de Agronomía o de Ingeniería Forestal en el ciclo de licenciatura*, y su definición conceptual consta en el plan de estudios de cada carrera, donde se describen los conocimientos, habilidades y actitudes esperadas para el *Major* disciplinar de cada carrera.

Así, los resultados de aprendizaje del *Major* en Agronomía se definen conceptualmente como:

> Poseer un sólido conocimiento de las plantas y animales, su biología y sus relaciones con el entorno biótico y abiótico, siendo capaz de planificar y proponer soluciones creativas y éticas a los problemas y desafíos que enfrenta la agricultura y medio ambiente, para obtener bienes y servicios que permitan satisfacer las necesidades de la humanidad de modo sustentable, con responsabilidad social y ambiental, reconociendo la amplitud y complejidad de los sistemas agroecológicos.

Mientras que los resultados de aprendizaje del *Major* en Manejo y conservación de bosques se definen conceptualmente como:

> Comprender las relaciones fundamentales entre suelo, agua y biodiversidad como base conceptual para el manejo sustentable y conservación de estos recursos en ecosistemas terrestres naturales y artificiales, y a distintas escalas temporales y geográficas. El egresado (licenciado) podrá planificar creativa y éticamente el uso y manejo de los recursos forestales y su medio ambiente para la obtención de bienes y servicios que permitan satisfacer las necesidades de las personas de

manera sustentable, con responsabilidad social y ambiental, reconociendo la amplitud y complejidad de los sistemas forestales.

La definición operacional del constructo sigue una lógica de desagregación basada en la alineación curricular entre las competencias del perfil de egreso y los resultados de aprendizaje, con sus respectivos indicadores de logro, llegando a evidenciarse en los ítems de cada examen de licenciatura que son respondidos correctamente. Esta secuencia y la operacionalización del constructo en indicadores de logro se encuentra definida en la tabla de especificaciones de cada instrumento (véase Fase 4 y Anexo 6).

b. Dimensionamiento del constructo. Dada la necesidad de certificar los aprendizajes fundamentales, conceptuales y procedimentales en la fase de licenciatura de cada carrera, se determinó evaluar las competencias de especialidad del perfil de egreso, dejando la evaluación de aprendizajes vinculados a las competencias genéricas para instancias de aplicación de ambas carreras, ya sea en trabajos prácticos de las asignaturas, en las prácticas de verano I y II, y en el tramo de titulación profesional. En este sentido, la evaluación de estos resultados de aprendizaje corresponde a una evaluación intermedia y parcial respecto del logro de las competencias de cada perfil de egreso, ya que éstas continúan desarrollándose en el ciclo profesional de cada carrera.

Las competencias de especialidad evaluadas se encontraban definidas previamente a la intervención, con un nivel de desagregación que contemplaba tres tipologías y niveles. El tipo de competencias estaba definido según el ámbito de desempeño del graduado y titulado: emprendedor, asesor-investigador y administrador-planificador-gestor; mientras que los niveles de logro esperados correspondían a los umbrales mínimos esperados para cada ciclo formativo de la carrera, donde el nivel 1 corresponde al ciclo de bachiller, el nivel 2 al ciclo de licenciatura y el nivel 3 al ciclo profesional.

Bajo esta estructura curricular, el examen de licenciatura construido en el marco de la intervención, abordó la evaluación de los resultados de aprendizaje vinculados a los niveles 1 y 2 del perfil de egreso (Tabla 4.2).

En síntesis, el dimensionamiento del constructo plantea una unidimensionalidad basada en la alineación curricular entre las competencias, sus niveles de logro y los resultados de aprendizaje declarados en los programas de las asignaturas de cada *Major*; cuya aplicación se puede observar en la tabla de especificaciones de cada carrera (véase Anexo 6).

Es pertinente mencionar que esta alineación curricular no considera la temporalidad semestral de los cursos, ya que éstos pueden realizarse en distintos semestres y secuencias, no existiendo una progresión específica de los aprendizajes en la concentración curricular tipo *Major*.

Tabla 4.2 Dimensionamiento teórico del constructo evaluado en ambas carreras

Perfil de egreso				***Major* de cada carrera**
Competencia de Administrador, Planificador o Gestor	→	Nivel 1 Bachiller	→	Resultado de aprendizaje 1, 2, 3…n
	→	Nivel 2 Licenciado	→	Resultado de aprendizaje 1, 2, 3…n
Competencia de Emprendedor	→	Nivel 1 Bachiller	→	Resultado de aprendizaje 1, 2, 3…n
	→	Nivel 2 Licenciado	→	Resultado de aprendizaje 1, 2, 3…n
Competencia de Asesor o investigador	→	Nivel 1 Bachiller	→	Resultado de aprendizaje 1, 2, 3…n
	→	Nivel 2 Licenciado	→	Resultado de aprendizaje 1, 2, 3…n

Elaboración propia, 2018.

c. Intencionalidad evaluativa. La intencionalidad evaluativa definida corresponde a una evaluación de tipo sumativa, debido a que es una evaluación formal que se realiza al término del proceso formativo –como es el ciclo formativo de la licenciatura– para tomar decisiones de altas consecuencias como es la entrega de una calificación para la aprobación de una actividad curricular y la promoción del estudiante (Thorndike & Thorndike-Christ, 2010).

De acuerdo a lo establecido en los estándares para la evaluación en psicología y educación (APA, AERA & NCME, 2014) cuando el uso o interpretación de los puntajes de una prueba tiene altas consecuencias, como las ya señaladas, se debe considerar una cantidad y calidad exigente de evidencia para justificar el juicio evaluativo realizado, así como consideraciones para asegurar la imparcialidad, aspectos que son abordados más adelante en el acápite que trata las consideraciones éticas y en los atributos de confiabilidad y validez establecidos en el marco de la intervención.

d. Agente evaluador. Se determinó que la evaluación fuera administrada por profesionales de la Facultad participante de la intervención, lo que corresponde a agentes internos ya que pertenecen a la institución educativa que imparte el programa (Fitzpatrick, Sanders & Worden, 2004) y a una heteroevaluación, ya que la evaluación mediante el examen de licenciatura es realizada por el cuerpo académico, representado por la Dirección de Pregrado, que es un agente distinto del aprendiz o sus pares inmersos en el proceso de aprendizaje (Casanova, 1998).

e. Referente evaluativo. En coherencia con la definición y dimensionamiento del constructo evaluado, la evaluación considera un referente criterial, puesto que la evaluación se realiza respecto de las habilidades y conocimientos esperados para un ámbito de acción o dominio específico, sin necesidad de comparar el resultado de la evaluación con el desempeño de un grupo de referencia (Cizek & Bunch, 2007).

f. Situación evaluativa. Para evaluar el constructo pertinente a cada carrera se determinó emplear una situación evaluativa tipo prueba de respuesta cerrada, con reactivos de selección múltiple.

Este tipo de situación evaluativa fue escogida considerando la evidencia empírica que señala que las pruebas de selección múltiple permiten evaluar procesos cognitivos complejos, de manera válida y confiable, en la media que sus reactivos estén adecuadamente construidos (Downing, 2002; Khan *et al.*, 2013; Pais *et al.*, 2016; Shepard, 2008; Tarrant & Ware, 2008; Ware & Vik, 2009) lo cual fue considerado en la revisión de los atributos de confiabilidad y validez de la intervención.

Adicionalmente, en esta decisión también se consideró el contexto de aplicación de la intervención, donde se requiere evaluar y retroalimentar a un promedio de 150 egresados de ambas carreras, en cada aplicación y en un periodo breve de tiempo (máximo 1 mes); situación que permite aprovechar la eficiencia que este tipo de pruebas ofrece para la gestión académica de los procesos de aplicación, corrección e interpretación de los resultados.

Tabla 4.3 Estrategia evaluativa

Constructo evaluado (Definición nominal)	**Intencionalidad evaluativa**	**Agente**	**Referente**	**Situación evaluativa**
Resultados de aprendizaje de Agronomía en el ciclo de licenciatura	Sumativa	Agente interno: Heteroevaluación	Criterial	Prueba de respuesta cerrada, de selección múltiple
Resultados de aprendizaje de Ingeniería Forestal en el ciclo de licenciatura	Sumativa	Agente interno: Heteroevaluación	Criterial	Prueba de respuesta cerrada, de selección múltiple

Elaboración propia, 2018.

Fase 3. Definición de atributos de validez, confiabilidad y rigor científico

Para asegurar los atributos de imparcialidad, confiabilidad y validez que estarían presentes en la evaluación realizada mediante el examen de licenciatura de ambas carreras, se consultaron los estándares para la evaluación en psicología y educación (APA, AERA & NCME, 2014), a partir de los cuales se incorporaron los siguientes lineamientos y acciones en el diseño de la intervención, considerando además un enfoque edumétrico, propio de la evaluación a nivel de aula:[8]

[8] El enfoque de evaluación a nivel de aula pretende determinar el grado en que cada alumno ha logrado los aprendizajes establecidos en un criterio, en la forma de conocimientos o habilidades mínimas o esperadas. En oposición al enfoque psicométrico de evaluación a gran escala, no busca establecer diferencias de rendimiento entre los estudiantes, ni generalizar el rendimiento en relación a grupos normativos de estudiantes con un mismo promedio y variabilidad de puntajes (Brookhart, 2003).

a. Validez del uso e interpretación de resultados. De acuerdo a lo establecido en los estándares, la validez se refiere al grado en que la evidencia y la teoría apoyan las interpretaciones de los puntajes de las pruebas para los usos propuestos, por lo que el uso justificado de una prueba estará condicionado por sus evidencias de validez, las que son más exigentes en el caso de pruebas de altas consecuencias (APA, AERA & NCME, 2014). En este contexto, en el diseño e implementación de la intervención se establecieron actividades que sirvieran como fuentes de validez de contenido, instruccional y consecuencial (véase Tabla 4.4):

En primer lugar, para asegurar la validez de contenido de cada instrumento se definió que los ítems fueran construidos por profesores expertos en el área disciplinar. Adicionalmente, como mecanismo de revisión y triangulación, se definió que los ítems que integraran cada instrumento fueran evaluados mediante una lista de cotejo para la incorporación de distintas perspectivas. Esta lista fue aplicada por los mismos profesores diseñadores –en la lógica de una autoevaluación– y también fue utilizada por el equipo asesor del proyecto, dada su *expertise* en evaluación de aprendizajes, y por la Comisión de Examen de Grado de la Facultad, la cual al estar integrada por académicos de ambas carreras y el Decano aportó con su juicio experto. El criterio de aprobación de ítems consideró la aprobación final por parte de esta Comisión, por lo que no se utilizaron parámetros porcentuales de aceptación entre jueces.[9]

Adicionalmente, la tabla de especificaciones –cuya construcción finalizó en la fase siguiente con la definición de los ítems que integrarían el examen– se constituyó en una fuente de validez de contenido en la medida que permite visualizar la cobertura que los ítems del instrumento tienen respecto del universo de resultados de aprendizaje vinculados al perfil de egreso de cada carrera.

En segundo lugar, para asegurar la validez instruccional se definió que los profesores que ejercían la docencia de los cursos de cada *Major* –donde se desarrollan los resultados de aprendizaje evaluados– fueran quienes construyeran los ítems de los exámenes, de manera de velar por la adecuación de contenido, formato de las preguntas y validez semántica referida al uso de los mismos términos, definiciones y significados empleados en los cursos. Adicionalmente se sugirió a los profesores el uso

[9] Para revisar el procedimiento empleado para la revisión de los ítems (estándar 4.7) y, la composición, calificación y experiencia de los jueces disciplinares y técnicos (estándar 1.9 y 4.8), véase Anexo 5.

voluntario de los ítems construidos en las evaluaciones y ejercicios de cada curso; y finalmente se veló por incorporar en el instrumento, a través de la tabla de especificaciones, los ítems que presentaban esta coherencia.

Finalmente, respecto de las consecuencias de la evaluación, los estándares plantean respecto de la imparcialidad (ex ecuanimidad) de la evaluación, que la medición genera consecuencias esperadas, como es la interpretación y usos propuestos por los desarrolladores de un instrumento y, por otra parte, consecuencias no deseadas que en ocasiones pueden ser negativas para la sociedad o los sujetos que responden la prueba (APA, AERA & NCME, 2014). Así, respecto de la validez consecuencial, se consideró el licenciamiento de los estudiantes como el principal uso previsto o deseado de los resultados de cada instrumento.

Sobre esta base, el Decanato estableció las formas de interpretación y uso de los resultados del examen de licenciatura en cada carrera. Asimismo, considerando que dicho examen constituye una evaluación de altas consecuencias, se determinó como garantía del uso previsto que los estudiantes que no obtuvieran los resultados de aprobación requeridos, pudieran proseguir con su trayectoria formativa hacia el ciclo profesional de su carrera, de manera de evitar consecuencias negativas, no deseadas, a partir de la interpretación de los resultados del examen de licenciatura. En este sentido, el Decanato de la Facultad participante determinó que los estudiantes que no pudieran licenciarse en una primera oportunidad, pudieran continuar con sus estudios y rendir el examen de grado hasta en dos oportunidades adicionales.

Como medida adicional para controlar las consecuencias no deseadas de cada examen, que resultaran de una fuente de error en la interpretación del puntaje de cada prueba, se tomaron dos acciones: por una parte, en la ficha para el diseño de los ítems se solicitó a los profesores que justificaran las alternativas correctas e incorrectas, de manera que éstas fueran también revisadas por el juicio de expertos; y por otro lado, se determinó utilizar una plataforma virtual para la aplicación y corrección de las pruebas, de manera que el resultado no se viera afectado por la práctica y el entrenamiento de correctores. Junto con ello, el funcionamiento fue piloteado en la quinta fase de la intervención, antes de la aplicación final.

Adicionalmente, se determinó retroalimentar el proceso de aprendizaje de los estudiantes a partir de los resultados obtenidos en el examen de licenciatura,

informándoles sobre su desempeño –en términos de puntaje obtenido– en las áreas temáticas de los cursos de cada *Major*. Esta medida implica una revisión de las respuestas correctas e incorrectas, ya que busca evitar el efecto de aprendizaje de los estudiantes sobre el instrumento.

Por último, es pertinente señalar que se descartó el levantamiento de evidencias de validez vinculadas a la estructura interna del instrumento (estándar 1.13), puesto que el constructo evaluado unidimensional, no existiendo una progresión u organización curricular específica de los aprendizajes en áreas o componentes que justificara un eventual análisis de la relación entre los ítems de cada instrumento para dar cuenta de la evaluación del constructo. Asimismo, se desestimó el levantamiento de evidencias de validez vinculada a la convergencia y divergencia con otros constructos (estándar 1.16), e incluso de la validez de criterio[10] (estándar 1.17), ya que no existe sustento teórico o empírico que dé cuenta de la relación del constructo con otras variables.

b. Confiabilidad del instrumento. En coherencia con el enfoque edumétrico de la intervención se consideró la acepción de confiabilidad entendida como precisión de la evaluación, evidente en la consistencia de las puntuaciones en las distintas instancias evaluativas o sus repeticiones (APA, AERA & NCME, 2014). Esta definición es coherente con el concepto de confiabilidad aplicado en evaluaciones de baja escala, a nivel de aula, donde la confiabilidad se entiende como suficiencia de información sobre los aprendizajes observados en cada aplicación del instrumento (Brookhart, 2003).

Para asegurar la confiabilidad del instrumento sobre la base de estas definiciones, el diseño e implementación de la intervención consideró las siguientes medidas (véase Tabla 4.5):

[10] De acuerdo a lo establecido en los estándares, una fuente de validez es la evidencia de la relación de los puntajes de las pruebas con un criterio relevante, donde los puntajes pueden predecir el desempeño en un criterio específico. (APA, AERA & NCME, 2014).

Tabla 4.4 Fuentes de validez presentes en la intervención

Tipo de Validez	Fuentes	Evidencias en la Intervención	Estándar
VALIDEZ DE CONTENIDO			
Correspondencia entre el contenido o habilidad que se evalúa y el campo de conocimiento al que se atribuyen.	Juicio experto de académicos participantes.	• Ítems diseñados por académicos, docentes e investigadores. • Ítems aprobados por la Comisión de Examen de Grado.	1.9 4.7 4.8 4.12
	Juicio técnico de equipo asesor	Ítems revisados respecto de la coherencia con indicadores de logro y normas constructivas.	1.9 4.7 4.8
	Tabla de especificaciones.	Cobertura de resultados de aprendizaje del perfil de egreso evidente en plan de estudios.	1.11 3.19 4.12
VALIDEZ INSTRUCCIONAL			
Correspondencia entre el contenido o habilidad que se evalúa y el que se tuvo oportunidad de aprender.	Ítems similares a la docencia impartida.	Construcción de ítems realizada por los docentes de los cursos de cada *Major*.	1.11 3.2
		Testeo de ítems construidos en las evaluaciones de los cursos de cada *Major* durante el año 2018.	3.19
	Tabla de especificaciones.	Contiene ítems similares a pruebas y ejercicios de los cursos.	3.19 3.2
VALIDEZ CONSECUENCIAL			
Correspondencia entre las consecuencias de la evaluación y las consecuencias previstas por el desarrollador de la prueba según sus usos o propósito.	Medidas a favor de consecuencias previstas	Decanato establece cómo se pretende interpretar y utilizar los resultados de la prueba	1.1
	Medidas a favor de consecuencias positivas no previstas	Los resultados obtenidos sirven para retroalimentar el aprendizaje de los estudiantes.	1.25
	Medidas contra consecuencias negativas no previstas	Los resultados del examen no afectan la progresión curricular de los estudiantes.	1.25
		Aplicación y corrección automatizada mediante plataforma virtual, para evitar fuentes de error.	1.7 1.25

Elaboración propia, 2018 tomando como referencia los tipos de validez planteados por Förster y Rojas-Barahona (2008) y los estándares vigentes para la evaluación en psicología y educación (APA, AERA & NCME, 2014).

Para asegurar la suficiencia de información en cada aplicación y, con ello, una evaluación consistente en el tiempo, la Comisión de Examen de Grado estableció el número mínimo y máximo de ítems que se incorporarían en cada instrumento, por cada uno de los 10 cursos que componen el *Major* de cada carrera. Teniendo presente que en el futuro se van a pilotear nuevos ítems del banco de preguntas en cada examen –lo que podría afectar la precisión de la evaluación en cada aplicación– se estableció un máximo de seis ítems por curso para el ensamblaje y el recambio de un ítem nuevo por cada *Major* en cada aplicación.

Estas definiciones estuvieron determinadas por el tipo de situación evaluativa escogida en la fase anterior –una prueba de respuesta cerrada de opción múltiple– y la necesidad práctica de no superar las dos horas de aplicación para evitar la fatiga cognitiva del estudiante, lo que implica una extensión de 60 ítems que puedan responderse holgadamente en dos minutos en promedio (estándar 4.2), lo cual deja un margen máximo de 6 preguntas por cada uno de los 10 cursos.

Por otra parte, para asegurar la precisión de la evaluación en cada aplicación se determinó sistematizar la aplicación y corrección de cada examen, y así evitar variabilidad en los resultados atribuida a aspectos prácticos de implementación. Con este propósito la Comisión de Examen de Grado definió el uso de una plataforma virtual que permitió estandarizar la entrega de las instrucciones, el tiempo de aplicación y la corrección automática de las preguntas. Adicionalmente, en la fase siguiente de construcción de los ítems, se solicitó a los profesores justificar las alternativas correctas e incorrectas, lo cual fue revisado por la Comisión de Examen a fin de evitar errores en la corrección originados en el diseño de cada instrumento.

Tabla 4.5 Fuentes de confiabilidad de los instrumentos desarrollados

Confiabilidad	Fuentes	Evidencias en la Intervención	Estándar
Precisión de la evaluación en cada aplicación, determinada por la suficiencia y estabilidad de la información recogida sobre el constructo.	Estabilidad en el muestreo de contenidos.	• Definición del número mínimo y máximo de ítems por curso de cada *Major*. • Definición del número máximo de ítems a pilotear en cada aplicación.	2.2 4.3
	Sistematización de la aplicación.	Uso de una plataforma virtual para estandarizar la aplicación en cada oportunidad.	2.2 3.0
	Sistematización de la corrección e interpretación de resultados.	• Revisión triangulada de alternativas correctas e incorrectas de cada ítem. • Uso de la plataforma virtual para la corrección de ítems.	2.0 3.0 4.3

Elaboración propia, 2018 tomando como referencia el concepto de confiabilidad planteado por Brookhart (2003) y los estándares vigentes para la evaluación en psicología y educación (APA, AERA & NCME, 2014).

c. Criterios de rigor científico presentes en la intervención. Para asegurar la calidad del proyecto y sus resultados, el diseño metodológico de la intervención consideró cuatro criterios de rigor científico que guiaron el diseño metodológico propuesto:

Primeramente, para sustentar la **validez interna** de la intervención, en cuanto a la veracidad de los resultados obtenidos con cada instrumento, se determinó describir los procedimientos de diseño, pilotaje, aplicación y corrección del instrumento, con el propósito de asegurar un contexto de aplicación controlado y excluir variables independientes –distintas del aprendizaje, tales como el método de diseño de ítems, las condiciones de implementación de ambos instrumentos y el uso del mismo curriculum y perfil de egreso como marco de referencia– que pudieran estar afectando en las respuestas al examen y, por lo tanto, en los resultados del proyecto de intervención.

En segundo lugar, para asegurar la **validez externa** de la intervención, en cuanto a la posibilidad de generalizar los resultados de la intervención a otras instituciones o grupos de participantes, es pertinente señalar que se optó por caracterizar a la población de participantes y beneficiarios, y documentar los procedimientos empleados

para favorecer la replicación futura del método empleado en la misma Facultad participante, o en otras instituciones de educación superior. Lo anterior se realizó debido a que el paralelismo perfecto entre los estudiantes de distintas cohortes es impracticable y, por lo tanto, los resultados entre cohortes no se pueden generalizar.

En tercer lugar, respecto de la **consistencia interna** de la intervención, es pertinente mencionar que los resultados se limitan a la población de participantes y beneficiarios, pudiendo variar de una cohorte a otra. Sin perjuicio de lo anterior, se estimó que los procedimientos empleados para la validación de contenido e instruccional garantizan un isomorfismo con los contenidos impartidos y aprendidos en cada *Major*, lo que asegura que los estudiantes de cada cohorte tengan las mismas oportunidades de exponerse a dichos contenidos en la docencia de cada asignatura y, por lo tanto, que esté justificada la aplicación repetida del examen en el tiempo, sin necesidad de crear un instrumento para cada promoción de estudiantes.

Finalmente, respecto de la **objetividad** de la intervención, se controló el sesgo del investigador –sea éste por motivaciones, intereses y perspectivas personales– mediante el diseño metodológico que consideró la revisión triangulada e instancias de aprobación respecto del asesoramiento y productos desarrollados. Adicionalmente, el desarrollo de pautas de cotejo de la calidad de los ítems, la revisión de los estándares (APA, AERA & NCME, 2014), el uso de manuales y otros documentos que guiaron la intervención, permitieron orientar el comportamiento de los investigadores en un sentido planificado y estructurado.

Fase 4. Construcción de la tabla de especificaciones

Para asegurar la adecuada implementación de la estrategia evaluativa, el proyecto de intervención contempló la construcción de una tabla de especificaciones para el examen de licenciatura de cada carrera (véase Anexo 6), la que en ambos casos se estructuró siguiendo el dimensionamiento del constructo –en competencias de cada perfil de egreso, sus niveles de logro y resultados de aprendizaje correspondientes– e incorporó la construcción de indicadores de logro y el número e identificación de los ítems.

La construcción de la tabla de especificaciones contó con la participación de los profesores responsables de la docencia de cada asignatura del *Major* de cada

carrera, y se concretó mediante la construcción de fichas curriculares por cada curso (véase ejemplo en Anexo 7). Estas fichas permitieron –como primera aproximación a la tabla de especificaciones– construir indicadores de logro e ítems alineados a los resultados de aprendizaje que tributan a las competencias del perfil de egreso de cada carrera.

La construcción de los indicadores de logro se desarrolló en el marco de un primer taller de capacitación a los profesores, quienes trabajaron en base a una propuesta de indicadores de logro y de ponderaciones de los resultados de aprendizaje,[11] las que fueron revisadas y ajustadas por los académicos. Una vez consolidadas las fichas, se procedió con la construcción de los ítems para evaluar los resultados de aprendizaje (para revisar el material empleado en taller de capacitación Nº1, véase Anexo 8).

La construcción de los ítems también se realizó en el marco de un taller de capacitación a los profesores participantes, donde se presentó la estructura de los ítems, sus distintos tipos –simples, de doble proceso e ítems de contexto complejo– y normas de construcción (para revisar el material empleado en taller de capacitación Nº2, véase Anexo 9).

Es pertinente señalar que ambos talleres se dictaron durante el primer periodo académico semestral del año 2018, en el mes de mayo, tuvieron 2 horas de duración y se dictaron en dos oportunidades cada uno, de manera de poder asegurar la convocatoria ante la incompatibilidad de fechas y horarios.

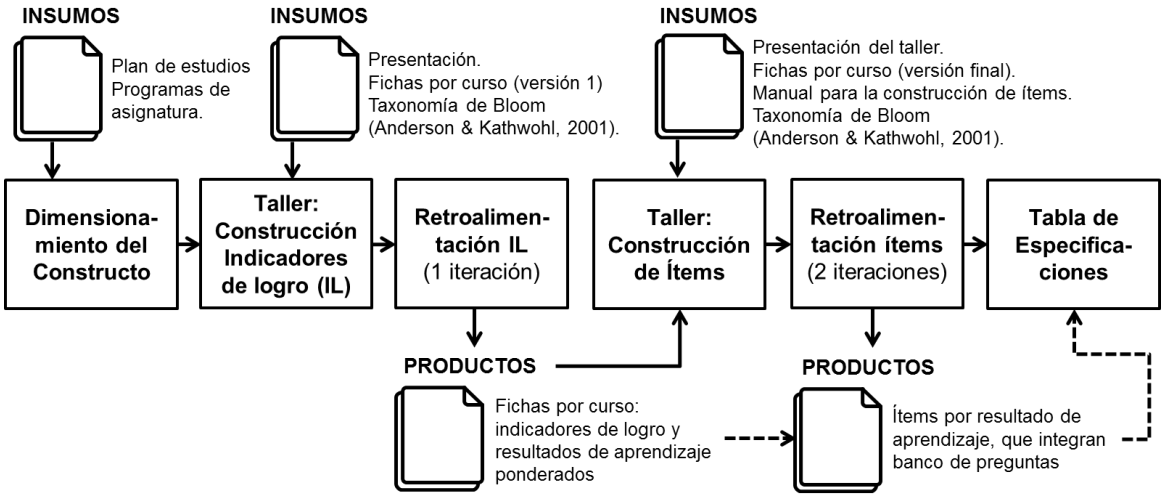
A solicitud del Decanato de la Facultad participante del proyecto, los profesores tuvieron que diseñar un mínimo de 15 ítems por curso, para dotar el banco de preguntas del examen de licenciatura de cada carrera; para lo cual la ponderación porcentual de los resultados de aprendizaje se utilizó como guía para determinar el número de ítems a construir por cada resultado de aprendizaje y sus indicadores de logro.

Si bien el proceso de construcción de indicadores de logro e ítems consideró instancias de capacitación y retroalimentación a los profesores, éstos fueron los

[11] Como criterio de ponderación se utilizaron las horas de dedicación a los contenidos temáticos correspondientes a cada resultado de aprendizaje, las que se encuentran declaradas en los programas de cada asignatura. Luego, esta ponderación fue calibrada por cada profesor en base a la docencia impartida.

responsables finales de la alineación curricular, de la definición de los indicadores de logro y del diseño de los ítems que nutrieron el banco de preguntas solicitado por la Facultad para cada instrumento.

Figura 4.2 Proceso de construcción de la tabla de especificaciones



Elaboración propia, 2019.

El proceso de construcción de la tabla de especificaciones, según lo descrito, consideró las siguientes garantías de calidad:

En primer término, el método de alineación curricular permitió asegurar la consistencia entre las competencias, sus niveles de logro y los resultados de aprendizaje,[12] según lo declarado en los programas de asignatura de cada *Major*.

En segundo término, la ponderación de los resultados de aprendizaje junto con la construcción de una cantidad superior de ítems a la requerida por cada instrumento, permitió asegurar la cobertura de las competencias del perfil de egreso y el adecuado muestreo de los aprendizajes asociados, puesto que la Comisión de Examen de Grado de la Facultad pudo escoger del banco de ítems, los ítems que

[12] Es pertinente mencionar que los programas de asignatura declaran nominalmente "objetivos de aprendizaje" pero que su redacción corresponde a los resultados de aprendizaje según lo establecido en la literatura (ANECA, s/f).

mejor evaluaban los resultados de aprendizaje más importantes, al momento de realizar el ensamblaje del instrumento.

En tercer lugar, la construcción de indicadores de logro e ítems consideró instancias de capacitación y retroalimentación a los académicos participantes, así como el uso de la versión revisada de la taxonomía de Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001) como referente orientador para la utilización de verbos del área cognitiva (véase Anexo 10), lo que en conjunto permitió desarrollar indicadores de logro pertinentes a las habilidades declaradas en los resultados de aprendizaje evaluados.

En último término, el taller de capacitación presencial a los académicos participantes sobre la construcción de ítems y sus tipologías permitió garantizar la calidad y variedad de los ítems de cada instrumento. En este taller se utilizaron como insumo los indicadores de logro definidos previamente por los mismos profesores y se contó con dos iteraciones de retroalimentación virtual y/o presencial antes de concluir con la versión final de los ítems.

Fase 5. Pilotaje de ítems y medios de implementación

El pilotaje del instrumento fue realizado mediante una versión abreviada de cada instrumento para testear aspectos prácticos de la aplicación y corrección (estándar 4.14). La Comisión de Examen de Grado de la Facultad participante determinó no realizar el pilotaje con el instrumento completo con la población de estudiantes beneficiarios a fin de evitar el efecto de aprendizaje que esto pudiera provocar. También se estimó que un pilotaje con estudiantes de cohortes anteriores o de carreras similares, pero de otras instituciones de educación superior, sería inadecuado por cuanto se tomarían decisiones en base a resultados de estudiantes que no fueron expuestos a las mismas experiencias formativas y metodologías del plan de estudio correspondiente al examen de licenciatura desarrollado en el marco del proyecto.

Por lo anterior, las propiedades psicométricas de ambos instrumentos, incluidos los índices estadísticos de confiabilidad y de error de medición asociados al puntaje total de la prueba (estándares 2.3, 2.6, 2.13, 2.14 y 2.19), se analizarán luego de la primera aplicación del instrumento, lo cual supera los objetivos y el alcance de la intervención desarrollada en el marco del proyecto de magíster.

Atendiendo al estándar 4.9, a continuación se describe el procedimiento utilizado para seleccionar la muestra del pilotaje y se caracteriza la muestra de examinados:

a. Planificación del pilotaje. Para realizar el pilotaje se contactó a una empresa proveedora de una plataforma virtual que permitiera la aplicación online y la corrección automática de cada examen. La Comisión de Examen por su parte realizó una revisión y posterior selección de los ítems desarrollados para cada carrera hasta ese entonces, los cuales se encontraban en el banco de preguntas en versión final o al menos con un ciclo de retroalimentación por parte de los asesores. Se empleó como criterio de selección la tipología de ítems –simples, de doble proceso e ítems de contexto complejo– y el uso de imágenes para probar su visualización en la plataforma.

Sobre estas bases, se escogieron dos ítems por curso de manera que el examen de licenciatura de Agronomía estuvo compuesto por 20 ítems y el examen de Ingeniería Forestal estuvo compuesto por 18.[13] Una vez definidos los ítems y realizado el ensamblaje del instrumento piloto (véase Anexo 11) se realizaron pruebas de la plataforma para chequear su funcionamiento.

b. Convocatoria y muestra de examinados. Se realizó una convocatoria abierta dirigida a los estudiantes de la cohorte 2015, informándoles que la evaluación constituía una oportunidad para conocer el tipo de preguntas que tendría el examen, así como poder evaluar el funcionamiento de la plataforma y los tiempos de respuesta. Asimismo, se les indicó que recibirían los resultados de la evaluación y que la misma no tendría consecuencias académicas para ellos.

De acuerdo a lo establecido en la literatura (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) este tipo de muestreo corresponde a una muestra dirigida, no probabilística, lo que significa que no todos los individuos de la cohorte 2015 tuvieron la misma probabilidad de participar del pilotaje debido a las limitantes de tiempo y lugar del pilotaje y a la autoselección de los participantes, ya que de acuerdo a las consideraciones éticas establecidas por la comunidad científica –y aplicadas en esta intervención– no es

[13] El examen piloto de Ingeniería Forestal estuvo compuesto por 18 ítems, ya que al momento del pilotaje el curso AGR339 no había desarrollado sus ítems porque la profesora encargada se encontraba en periodo sabático.

posible someter u obligar a los estudiantes a responder el instrumento. De esta manera, se descartó un muestreo aleatorio y se realizó un muestreo por conveniencia.
Es pertinente señalar que antes de la aplicación, se publicaron los resultados de aprendizaje esperados e indicadores de logro correspondientes, en la página web de la Facultad para conocimiento de los estudiantes antes del pilotaje y aplicación.

c. Ejecución del pilotaje. El pilotaje se llevó a cabo en los laboratorios de computación de la Facultad participante mediante la plataforma virtual que desarrolló una ordenación aleatoria de los ítems testeados, con la finalidad de evitar faltas a la integridad académica. Es pertinente mencionar que la prueba en su diseño tiene un tiempo límite de dos horas y diez minutos para ser respondida, sin embargo, el puntaje de la prueba no está asociado a un componente de velocidad para determinar el desempeño de los examinados, por lo cual no es necesario evidenciar la idoneidad de dicho componente (estándar 4.14).

d. Corrección, interpretación y resultados. Atendiendo al estándar 4.18, se definió el procedimiento de corrección y asignación de puntaje para cada examen, considerando para ello la asignación de 1 punto cuando la respuesta a los ítems consideraba la alternativa correcta y 0 punto cuando la respuesta a los ítems consideraba las alternativas incorrectas o si el ítem era omitido.
Los resultados obtenidos con el pilotaje fueron analizados desde un punto de vista descriptivo, considerando el número de ítems respondidos correctamente (para ver los resultados del pilotaje, véase capítulo 5).

Fase 6. Evaluación de la intervención

Al margen del seguimiento y ajuste de las actividades definidas en el plan de intervención, para evaluar los resultados del trabajo realizado con los docentes se realizó un grupo focal con los académicos participantes de la intervención de ambas carreras. El sustento teórico de tal definición se encuentra contenido en la perspectiva metodológica de la investigación-acción práctica, que busca la reflexión sobre la práctica educativa, así como la identificación de oportunidades de mejora con origen en los participantes responsables del proceso educativo (Latorre, 2005).

El diseño del grupo focal consideró la construcción de un guion temático que permitiera atender a los siguientes objetivos: conocer la percepción de los participantes respecto de los aprendizajes adquiridos con la intervención, conocer el valor atribuido a estos nuevos conocimientos para su aplicación a la docencia; y conocer la percepción sobre los resultados obtenidos con la intervención.

Asimismo, el diseño del grupo focal consideró aspectos metodológicos como son la definición de una consigna inicial, el consentimiento informado entregado a cada participante y una pauta de observación para chequear los aspectos formales del grupo focal durante su implementación (véase Anexo 12).

Los profesores participantes de la intervención fueron invitados a participar voluntariamente del grupo focal mediante una convocatoria abierta enviada vía correo electrónico por la contraparte del proyecto.

El grupo focal fue dirigido por un moderador, a cargo de aplicar el guion temático, y fue apoyado por la tesista como observadora, quien administró la pauta de chequeo y los medios de grabación y estuvo a cargo de realizar intervenciones o retroalimentación al moderador cuando fue necesario.

Los resultados del grupo focal fueron analizados por el equipo asesor y presentados ante la contraparte del proyecto (véase capítulo 5 y Anexo 14). Se realizó un análisis de contenido de la información obtenida, utilizando un enfoque tradicional que considera la categorización de los contenidos en sentido literal, donde los contenidos son sistematizados mediante categorías en base a aspectos comunes (Flick, 2004). Este procedimiento es también conocido como el método de codificación abierta del contenido (Strauss y Corbin, 1998) y consideró la utilización de mapas que permitieran jerarquizar el contenido del fenómeno en conceptos, categorías y propiedades reportadas por los estudiantes (véase Anexo 14). Para triangular la información y evitar sesgos al momento de codificar y realizar los análisis, la codificación realizada fue revisada por el moderador del focus, lo cual responde al criterio de rigor de intersubjetividad en investigación cualitativa (Krause, 1995).

Fase 7. Aplicación y análisis de resultados

La primera aplicación del examen de licenciatura de cada carrera se realizó en el mes de marzo de 2019 y consideró las siguientes actividades:

a. Ensamblaje del instrumento: El ensamblaje del instrumento fue realizado por la Comisión de Examen de Grado de la Facultad participante de la intervención, con apoyo del asesor del proyecto. Se revisaron los ítems del banco disponibles al mes de febrero del año 2019 y la tabla de especificaciones, de manera que cada instrumento quedó conformado por 60 ítems en ambas carreras.[14]

Adicionalmente, se revisaron las instrucciones generales de cada instrumento (estándar 4.16), el formato y redacción de los ítems y la disposición de un formulario para el caso de los ítems correspondientes a la asignatura AGL112 - Climatología.

Para ver el detalle de tipos de ítems integrados en cada examen, véase Gráficos 5.6 y 5.7.

b. Propuesta de fijación de puntos de corte e interpretación de resultados. Respecto de las instrucciones y procedimiento de corrección de cada instrumento (estándar 4.18) se mantuvo la asignación de puntaje definida en el pilotaje, siendo innecesario el uso de criterios, escalas, pautas de codificación o rúbricas e incluso la capacitación de correctores.

Para la interpretación de los resultados (estándar 4.22) el equipo asesor del proyecto de intervención propuso a la contraparte del proyecto un método de fijación de puntos de corte basado en el modelo de grupos límite (Kane, 1994; Zieky, 2001), la que fue presentada y aceptada por la Comisión de Examen de Grado de la Facultad.

Adicionalmente, se consideraron los planteamientos de Thorndike & Thorndike-Christ (2010) respecto de la interpretación de resultados de una evaluación basada en criterios, donde se distinguen tres alternativas: 1) la interpretación absoluta de cumplimiento o incumplimiento de la habilidad o conocimientos evaluados, en base a un estándar o límite de puntaje preestablecido, donde todos los que aprueban (o no)

[14] Debido a las altas consecuencias y para evitar el efecto de aprendizaje sobre la evaluación, se determinó que el manejo de cada examen de licenciatura sea confidencial, por lo que no serán publicados. Sin perjuicio de lo anterior, los ítems que componen cada instrumento se identifican en la tabla de especificaciones de cada carrera (véase Anexo 6).

son considerados iguales; 2) la interpretación del resultado en grados de dominio de la habilidad o conocimiento evaluado, donde la comparación con un estándar prestablecido se mantiene, pero donde existe una diferenciación de los individuos en relación a la magnitud con que superan (o no) el límite o punto de corte; y por último, 3) la posibilidad que el muestreo de dominio de contenido se realice en los ítems de una prueba –específicamente en sus alternativas o tipos de respuesta– de manera que la puntuación obtenida por el examinado en cada ítem permite estimar el nivel de dominio.

En el caso de los exámenes de licenciatura construidos en el marco de la intervención, la Comisión de Examen de Grado optó por una evaluación criterial utilizando el enfoque binario de aprobación / reprobación para interpretar los resultados, dado que los aprendizajes evaluados no siguen una progresión curricular única que permita diferenciar los niveles de logro de los aprendizajes a través de los puntajes obtenidos en el instrumento o en los ítems. Así se determinó establecer como punto de corte para la aprobación de cada examen el 60% de respuestas correctas respecto del total de preguntas; lo que significa que los estudiantes pueden aprobar el examen con un total de 36 preguntas correctas. Se desestimó la definición de criterios de aprobación respecto de los resultados de aprendizaje de cada curso, debido a que el constructo evaluado es unidimensional y a que los resultados de aprendizaje de cada curso ya son evaluados en el contexto de las asignaturas.

c. Preparación y ejecución de la aplicación de los exámenes. Para la aplicación de cada instrumento se calendarizó previamente la aplicación y se dio aviso a los estudiantes con aproximadamente 18 meses de anticipación. Durante las semanas previas a la aplicación se establecieron acciones de coordinación con el proveedor de la plataforma y el desarrollo de pruebas del funcionamiento de la misma en el laboratorio de computación de la Facultad. Las condiciones de administración de cada examen (estándar 4.15) consideraron el funcionamiento de la plataforma virtual y la disposición de ayudantes que velaran por su funcionamiento durante la aplicación.

d. Procesamiento y entrega de resultados. La corrección y procesamiento de resultados se realizó de forma automática a través de la plataforma, los cuales se exportaron a planillas Excel para su análisis. Los resultados fueron entregados a los estudiantes vía correo electrónico, donde se les informó el horario y lugar para la devolución de resultados y procedimiento de apelación de resultados.

Por otra parte los profesores, en su calidad de participantes de la intervención, en esta etapa recibieron un informe de retroalimentación (véase Anexo 13) sobre el comportamiento de los 6 ítems diseñados por ellos, que fueron incluidos en la primera aplicación de cada examen de licenciatura. Dicho informe presentó un índice de facilidad, desviación estándar y discriminación de cada uno de los ítems –indicadores entregados por la plataforma de aplicación– junto a la distribución de frecuencias de cada una de las alternativas de respuesta por cada ítem.[15] Los indicadores mencionados fueron informados de acuerdo a los parámetros de interpretación entregados por el proveedor de la plataforma (Tabla 4.6). Finalmente, los resultados fueron discutidos grupalmente por los profesores con la Subdirección de la Facultad.

Tabla 4.6 Parámetros de interpretación de resultados

Indicador	**Parámetros de interpretación**								
Índice de Facilitad	0%-5% Extre-mada-mente Difícil	6%-10% Muy Difícil	11%-20% Difícil	21%-34% Mode-rada-mente Difícil	35%-65% Adecuada	66%-80% Mode-rada-mente Fácil.	81%-89% Fácil.	90%-94% Muy Fácil.	95%-100% Extre-mada-mente Fácil.
Desviación Estándar	DS < 33% Insatisfactoria				33%-66% Satis-factoria	DS > 66% Insatisfactoria			
Índice de Discriminación	0%-19% Muy Débil		20%-29% Débil		30%-50% Adecuada	ID > 50% Muy buena			

Elaboración propia, 2018 tomando como referencia el significado de las estadísticas del examen de Moodle, entregado por el proveedor de la plataforma virtual utilizada para la aplicación de los exámenes.

[15] Dado el bajo número de estudiantes de la carrera de Ingeniería Forestal que rindió el examen, el informe de retroalimentación solo consideró el reporte de la tabla de frecuencias de las alternativas de respuesta.

Tabla 4.1 Plan de intervención 2018-2019

FASE1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN				2018										2019		
Actividad	Objetivos	Responsable	Recursos (RRHH / RRFF)	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
1. Revisión de literatura.	OG	Tesista	- / 0M$	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
2. Definición del problema y objetivos.	OG	Tesista	- / 0M$	●												
3. Definición del diseño metodológico de la intervención.	OG	Tesista	- / 0M$	●												
4. Definición de consideraciones éticas.	OG	Tesista	- / 0M$	●												
FASE 2. DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA EVALUATIVA								2018							2019	
Actividad	Objetivos	Responsable	Recursos (RRHH / RRFF)	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
5. Definición del constructo.	OE 1	Decano	- / 0M$	●												
6. Definición de la intencionalidad, agente y referente evaluativo.	OE 1	Dirección Pregrado	Tesista / 0M$	●												
7. Definición de situación evaluativa.	OE 1	Dirección Pregrado	Tesista / 0M$	●												
FASE 3. DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS DE VALIDEZ, CONFIABILIDAD Y RIGOR CIENTÍFICO								2018							2019	
Actividad	Objetivos	Responsable	Recursos (RRHH / RRFF)	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
8. Revisión de estándares (APA, AERA & NCME, 2014).	OE 2, OE 3	Tesista	- / 0M$	●	●											
9. Definición de atributos de confiabilidad, validez e imparcialidad.	OE 2, OE 3	Tesista	- / 0M$		●	●	●									
10. Definición criterios de rigor científico.	OE 2, OE 3	Tesista	- / 0M$		●	●	●									
FASE 4. CONSTRUCCIÓN DE LA TABLA DE ESPECIFICACIONES								2018							2019	
Actividad	Objetivos	Responsable	Recursos (RRHH / RRFF)	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
11. Convocatoria de profesores.	OE 2	Dirección Pregrado	- / 0M$	●												
12. Selección de paradigma taxonómico.	OE 2	Dirección Pregrado	Asesor / 20M$	●												
13. Preparación de fichas de curso y material para Taller 1.	OE 2	Tesista	Tesista / 20M$		●											
14. Ejecución Taller 1: construcción de indicadores de logro.	OE 2	Asesor	Asesor / 20M$ Tesista / 20M$		●											
15. Retroalimentación a las fichas del curso (1 iteración).	OE 2	Asesor	Asesor / 20M$ Tesista / 20M$		●											
16. Preparación de presentación, manual y fichas para Taller 2.	OE 2	Asesor	Asesor / 20M$		●											
17. Ejecución Taller 2: construcción de ítems.	OE 2	Asesor	Asesor / 20M$ Tesista / 20M$		●											

Actividad (Continuación FASE 4)	Objetivos	Responsable	Recursos (RRHH / RRFF)	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
18. Retroalimentación a los ítems (2 iteraciones).	OE 2	Asesor	Asesor / 360M$ Tesista / 300M$			●	●	●	●	●	●	●	●			
19. Acopio de banco de ítems.	OE 2	Dirección Pregrado	Asesor / 340M$ Tesista / 300M$			●	●	●	●	●	●	●	●			
20. Construcción tablas de especificaciones.	OE 2	Tesista	Tesista / 160M$										●	●		
FASE 5. PILOTAJE DE ÍTEMS Y MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN				2018											2019	
Actividad	Objetivos	Responsable	Recursos (RRHH / RRFF)	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
21. Convocatoria para pilotaje.	OE 2, OE 3	Dirección Pregrado	- / 0M$						●	●						
22. Selección de ítems y ensamblaje de examen piloto.	OE 2, OE 3	Dirección Pregrado	Asesor / 35M$							●						
23. Realización de pruebas en plataforma virtual de aplicación.	OE 2, OE 3	Dirección Pregrado	- / 0M$							●						
24. Aplicación de examen piloto.	OE 2, OE 3	Dirección Pregrado	- / 0M$								●					
25. Corrección e interpretación de resultados.	OE 2, OE 3	Dirección Pregrado	Asesor / 35M$									●				
FASE 6. EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN				2018											2019	
Actividad	Objetivos	Responsable	Recursos (RRHH / RRFF)	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
26. Elaboración de invitación, guion, consentimiento informado y pauta.	OE 4	Tesista	Tesista / 25M$								●					
27. Convocatoria y ejecución grupo focal.	OE 4	Dirección Pregrado	- / 0$M									●	●			
28. Análisis y elaboración de informe.	OE 4	Tesista	Moderador / 70M$ Tesista / 25M$										●	●	●	
FASE 7. ENSAMBLAJE, APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS				2018											2019	
Actividad	Objetivos	Responsable	Recursos (RRHH / RRFF)	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
29. Ensamblaje del instrumento: revisión de ítems y tabla de especificaciones.	OE 5	Comisión de Examen de Grado	Asesor / 80M$ Tesista / 30M$												●	
30. Definición de métodos de fijación de puntos de corte.	OE 3, OE 5	Comisión de Examen de Grado	Asesor / 50M$												●	
31. Preparación y ejecución de la aplicación de los exámenes.	OE 5	Dirección Pregrado	- / 0M$												●	
32. Procesamiento de resultados y elaboración de informes de retroalimentación para académicos.	OE 5	Tesista	Tesista / 80M$													●

Total Financiamiento $ 2.070.000		
	Asesor	$ 1.000.000
	Tesista	$ 1.000.000
	Moderador	$ 70.000

Elaboración propia, 2018.

4.2.2 Plan de Seguimiento

El monitoreo de la ejecución de la intervención, sus avances y resultados, fue realizado de manera conjunta entre el equipo asesor y la contraparte del proyecto, mediante reuniones de trabajo, la entrega de reportes de avance vía correo electrónico y la revisión de conformidad de los 15 productos o entregables planificados; todo lo cual fue documentado por la tesista en un plan de seguimiento que permitió verificar el nivel de logro de los objetivos de la intervención en base a evidencias, sean éstas productos e indicadores de cumplimiento de metas (véase Tabla 4.7).

4.3 Consideraciones éticas de la intervención

Para el desarrollo de una práctica interventiva éticamente responsable, el diseño metodológico del estudio contempló las siguientes consideraciones éticas:

4.3.1 Potenciales riesgos

a. Consideraciones éticas en la participación. En todo momento se aseguró la participación libre y voluntaria de los participantes y beneficiarios de la intervención, mediante la convocatoria abierta al pilotaje y a la primera aplicación del examen, así como mediante el consentimiento informado entregado al momento del grupo focal con profesores. En los talleres de capacitación, pilotaje y aplicación del instrumento, así como en el grupo focal mencionado, se explicitaron los objetivos y alcances de la intervención, los derechos de los participantes, y el uso de la información entregada por ellos y los resultados obtenidos. Es pertinente señalar que esta modalidad de invitación y muestreo (sesgado por la autoselección) se realizaron para evitar cualquier discriminación que pudiera afectar el bienestar psicológico de los participantes.

b. Consideraciones éticas en la difusión de resultados y manejo de la confidencialidad. La información entregada por los estudiantes que rindieron las pruebas, en la fase de pilotaje y en la primera aplicación del examen, así como la información entregada por los profesores en el grupo focal, fue manejada de forma agregada con fines puramente investigativos, de acuerdo a lo establecido en los consentimientos informados. De igual forma, a escala institucional, se protegió la

identidad de la universidad a la que pertenece la Facultad participante, sus académicos y estudiantes.

La información recabada en el marco de la intervención fue difundida al interior de la Comisión de Examen de cada carrera también de manera agregada, con el objetivo de proteger la identidad de los estudiantes y profesores.

Finalmente, ante la eventual difusión pública de la intervención y sus resultados, también se protegerá la identidad de las personas, de la unidad académica y de la universidad de pertenencia mediante informes agregados de la información y datos entregados por ellos.

c. Consecuencias de la aplicación final del instrumento. Dado que el examen de licenciatura de cada carrera participante es una prueba de altas consecuencias y que la misma se aplicó en su primera oportunidad con los estudiantes de la cohorte 2015, se determinó que los estudiantes no cumplan con el requisito mínimo de aprobación, podrán volver a rendir el examen hasta en dos oportunidades más, sin retardar su progresión académica en la carrera. De esta manera podrán inscribir cursos del ciclo profesional de la carrera sin prolongar su tiempo de permanencia en ella.

4.3.2 Potenciales beneficios

La aplicación de la prueba piloto se observa como potencial beneficio para los estudiantes, en la medida que esta evaluación les permitió conocer las áreas temáticas que deben reforzar en su proceso de formación. Adicionalmente, la Facultad participante compartió a todos los estudiantes un temario y la mitad de las preguntas del pilotaje, con el objetivo que los estudiantes que libre y voluntariamente decidieron no participar del pilotaje, pudieran igualmente contar con esta información para la preparación de la primera aplicación del examen.

Adicionalmente, los estudiantes evaluados con la versión final del examen (en su primera aplicación) recibieron el mismo reporte de retroalimentación sobre sus resultados, el que podrán discutir en instancias de revisión y apelación correspondientes, lo cual también beneficia su proceso de aprendizaje.

Tabla 4.7 Plan de seguimiento a la intervención 2018-2019

PLANIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y ENTREGABLES			
Objetivo	Producto / Entregable	Responsable	Meta
1. Establecer la estrategia evaluativa para evidenciar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes de cada carrera.	1. Estrategia evaluativa documentada para ambas carreras.	Tesista	100% a abril 2018 (Fase 2)
2. Diseñar un examen de licenciatura, válido y confiable, para cada carrera considerando la participación de sus académicos.	2. Atributos de validez de contenido, instruccional y consecuencial, documentados según estándares (APA, AERA & NCME, 2014).	Tesista	100% a julio 2018 (Fase 3)
	3. Atributos de confiabilidad documentados según estándares (APA, AERA & NCME, 2014).	Tesista	100% a julio 2018 (Fase 3)
	4. Porcentaje de profesores capacitados del total de convocados por el Decanato (N=24).	Contraparte	100% a mayo 2018 (Fase 4)
	5. Banco de preguntas de Agronomía compuesto por 120 ítems.	Equipo asesor	120 ítems a enero 2019 (Fase 4)
	6. Banco de preguntas de Ingeniería Forestal compuesto por 120 ítems.	Equipo asesor	120 ítems a enero 2019 (Fase 4)
	7. Banco de preguntas de cursos comunes compuesto por 30 ítems.	Equipo asesor	30 ítems a enero 2019 (Fase 4)
	8. Tabla de especificaciones documentada.	Tesista	100% a enero 2019 (Fase 4)
	9. Examen de licenciatura de Agronomía, ensamblado para su primera aplicación.	Comisión	100% a marzo 2019 (Fase 7)
	10. Examen de licenciatura de Ingeniería Forestal, ensamblado para su primera aplicación.	Comisión	100% a marzo 2019 (Fase 7)
3. Establecer los parámetros de corrección y aprobación de ambos instrumentos, para futuras interpretaciones de los resultados de su aplicación	11. Número de participantes del grupo focal.	Contraparte	Al menos 6 participantes a enero 2019 (Fase 6).
4. Determinar mejoras al proceso de diseño y construcción de los instrumentos, a partir de la experiencia de los profesores participantes.	12. Total de académicos participantes del grupo focal.	Contraparte	Al menos 6 académicos a enero 2019 (Fase 6).
	13. Informe grupo focal entregado.	Tesista	100% a febrero 2019 (Fase 6).
5. Determinar el nivel de logro de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes de las carreras participantes.	14. Aplicación del examen de licenciatura de Agronomía a los estudiantes habilitados para graduarse.	Contraparte	100% a marzo 2019 (Fase 7)
	15. Aplicación del examen de licenciatura de Ing. Forestal a los estudiantes habilitados para graduarse.	Contraparte	100% a marzo 2019 (Fase 7)

Elaboración propia, 2018.

4.3.3 Manejo posterior de los datos recogidos y analizados

Los datos recogidos en el pilotaje y en la aplicación del examen serán custodiados por la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la universidad participante de manera indefinida, ya que luego que los estudiantes de la cohorte 2015 finalicen sus estudios, ellos pueden consultar sus resultados en cualquier momento. En cualquier caso, el acceso a esta información estará restringido al estudio o publicación de sus resultados, de acuerdo a lo ya establecido (4.3.1b).

5. RESULTADOS

5.1 Evidencias de la implementación

La implementación de la intervención se realizó durante un periodo de 13 meses, comprendido entre los meses de abril del año 2018 y abril del año 2019. Durante este lapso la intervención se ejecutó guiada por los objetivos, general y específicos, a partir de los cuales se definieron y llevaron a cabo una serie de actividades organizadas en fases mediante el plan de intervención (véase Tabla 4.1). La ejecución de la intervención estuvo mediada por dicho cronograma, el que a su vez fue monitoreado mediante el plan de seguimiento (véase Tabla 4.7), con el propósito de asegurar su cumplimiento en términos de productos entregados a la Facultad participante y de indicadores de logro de las metas asociadas a cada objetivo.

A continuación se presenta una descripción detallada de la implementación y sus evidencias:

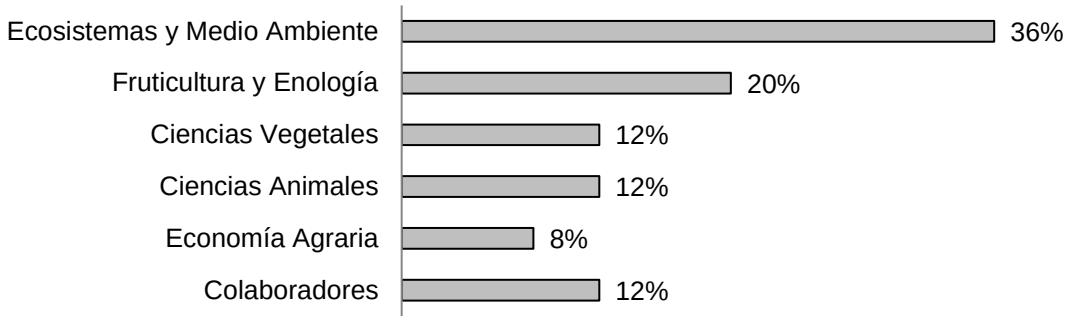
5.1.1 Participación de académicos en la intervención

Como ya se mencionó en el capítulo anterior, los académicos fueron seleccionados para participar de dos talleres de capacitación, de un proceso de retroalimentación de la construcción de indicadores de logro e ítems; y adicionalmente recibieron una convocatoria abierta para participar del grupo focal que permitiría evidenciar su experiencia y evaluación de la intervención.

La convocatoria fue dirigida a un total de 25 académicos de los cuales el 100% participó al menos en una de estas actividades, cifra equivalente a un 34% de los 74 académicos que componen el cuerpo docente e investigador de la Facultad participante.

Se alcanzaron distintos niveles de representación por cada uno de los cinco departamentos disciplinares de la Facultad, así como del cuerpo de profesores colaboradores (véase Gráfico 5.1), puesto que la convocatoria se realizó considerando la docencia impartida en los cursos del *Major* en Agronomía y del *Major* en Manejo y Conservación de Bosques, correspondiente a la carrera de Ingeniería Forestal.

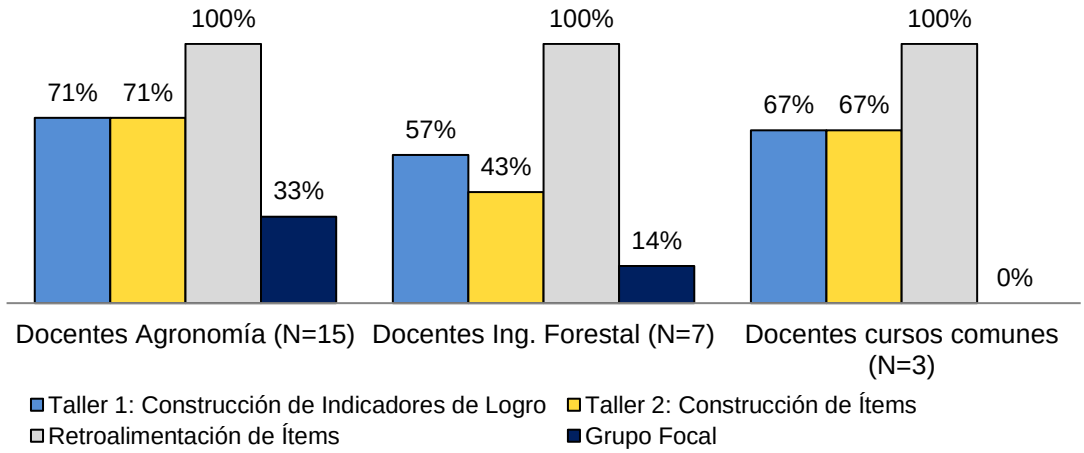
Gráfico 5.1 Distribución porcentual de académicos participantes por departamento



Elaboración propia, 2018.

Utilizando la docencia impartida en el *Major* de cada carrera como criterio de selección, el Decanato convocó a 15 docentes de Agronomía, 7 académicos de Ingeniería Forestal y 3 académicos de cursos comunes de ambos *Majors*,[16] cuyas tasa de participación por tipo de actividad oscilan entre el 33% y el 100% para la carrera de Agronomía y entre el 14% y el 100% para la carrera de Ingeniería Forestal, siendo más alta la participación en la retroalimentación de ítems en ambos casos y la más baja la participación en el grupo focal, dado el carácter de esta técnica cualitativa.

Gráfico 5.2 Tasa de participación por actividad del proyecto y carrera



Elaboración propia, 2018.
Nota: El gráfico considera que los académicos pueden participar de más de una actividad.

[16] Los cursos comunes a los *Major* en Agronomía y en Manejo y Conservación de Bosques, corresponden a: AGL110-Suelos y Fertilidad, y AGL111-Climatología.

5.1.2 Cumplimiento de actividades, productos y metas planificadas en cada fase

Las actividades planificadas para cada una de las siete fases de la intervención se ejecutaron en un 100%, dentro del plazo establecido en el plan de intervención (véase Tabla 4.1) para la ejecución completa del proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, se observaron demoras en los meses de entrega de algunos productos y en el logro de las metas planificadas, lo cual se explica a continuación y se puede corroborar en la tabla de verificación del plan de seguimiento (véase Tabla 5.1).

a. Evidencias de implementación y resultados de la Fase 1

La fase 1 consideró actividades previas a la implementación de la intervención, que permitieron definir su diseño metodológico, como es la revisión continua de literatura –evidente en los antecedentes teóricos presentados, la justificación teórica de la hipótesis de intervención y la revisión de los estándares para la evaluación (APA, AERA & NCME, 2014)– así como la definición del problema, los objetivos de intervención, la metodología a emplear y las consideraciones éticas.

Debido al carácter preparatorio de estas actividades, no se comprometieron productos ni metas asociadas a la implementación de la intervención ni al logro de objetivos específicos, por lo que en términos de resultados se puede reportar un 100% de cumplimiento de las actividades, evidente en el presente documento.

b. Evidencias de implementación y resultados de la Fase 2

Las actividades comprendidas en esta fase aportaron a la definición de cada uno de los componentes de la estrategia evaluativa de los exámenes de licenciatura construidos. Así se definió como producto de la implementación de esta fase y como evidencia del logro del objetivo específico Nº1, el tener la estrategia evaluativa documentada para ambos instrumentos; lo cual se concretó en un 100% aunque con nueve meses de desfase.

Si bien los componentes de la estrategia evaluativa estaban definidos en abril de 2018, tal como estaba planificado, el producto como tal –en el sentido de documentar formalmente la estrategia evaluativa de cada examen– fue un trabajo que se postergó

en la medida que avanzó la ejecución del proyecto y se concretó en el mes de enero de 2019, donde se logró en un 100% (véase Tabla 5.3).

c. Evidencias de implementación y resultados de la Fase 3

La definición de atributos de validez, confiabilidad e imparcialidad en la evaluación realizada con cada examen de licenciatura, se realizó bajo un enfoque edumétrico y cotejando el cumplimiento de los estándares para la evaluación en psicología y educación (APA, AERA & NCME, 2014) y de los criterios de rigor científico en el diseño metodológico. Estas actividades se ejecutaron en un 100% en el plazo establecido (julio 2018), sin embargo, el producto de esta fase –que consideró como evidencia el tener documentadas estas definiciones– se concretó en enero de 2019, por lo que es posible señalar que las metas planteadas para esta etapa se lograron en un 100%, aunque con un desfase de seis meses. Adicionalmente, es pertinente señalar que el producto de esta fase tributó al logro del objetivo específico Nº2 y Nº3, pero no permite acreditar su logro porque este requiere del diseño de ítems, el ensamble del instrumento definitivo y la definición de puntos de corte para la obtención de la licenciatura.

d. Evidencias de implementación y resultados de la Fase 4

Las actividades de esta fase se abocaron a la construcción de la tabla de especificaciones, conforme a los atributos de validez y confiabilidad previamente establecidos. Esto requirió la capacitación de 24 de los 25 académicos participantes,[17] con el objetivo de fortalecer sus conocimientos y habilidades evaluativas para la definición de indicadores de logro e ítems que permitieran evidenciar su logro, y así nutrir el banco de preguntas y concluir con la tabla de especificaciones de cada examen de licenciatura como producto final de esta fase.

La ejecución de los talleres de capacitación constituye una primera evidencia de la implementación, para lo cual se definió como meta capacitar al 100% de los 24 académicos docentes convocados; meta que se concretó parcialmente, observándose que un 46% se capacitó en al menos un taller y que un 42% se capacitó en ambos

[17] Se debe considerar que uno de los 25 académicos participantes es coordinador del *Major* en Agronomía y no dicta clases en el periodo en que se realizó la intervención.

talleres (véase Tabla 5.1). Al analizar estas cifras por carrera, se observa una mayor participación por parte de los académicos de la carrera de Agronomía, en comparación con los de Ingeniería Forestal, lo cual podría explicarse por el menor número de profesores convocados en este último caso, combinada con una incompatibilidad de agenda debido a compromisos académicos y problemas de salud.

Tabla 5.1 Tasa de participación en talleres y retroalimentación de ítems

Concentración Curricular	Cursos	Profesores convocados	Participantes					
			Taller 1 ó Taller 2		Ambos talleres		Retroalimen-tación ítems	
			N	P%	N	P%	N	P%
Major en Agronomía	8	14	8	57%	6	43%	14	100%
Major en Manejo y conservación de bosques	8	7	3	43%	2	29%	7	100%
Cursos comunes a ambos *Major*	2	3	0	0%	2	67%	3	100%
TOTAL	18	24	11	46%	10	42%	24	100%

Elaboración propia, 2018.

Por otra parte, el diseño de los ítems de cada instrumento aportó al desarrollo del banco de preguntas para cada carrera, como producto adicional de esta fase. La meta definida para nutrir cada banco fue de 120 ítems por carrera y de 30 ítems para el caso de los cursos comunes, las cuales se cumplieron con creces y en el plazo estipulado en el caso de Agronomía (10% de superávit) y los cursos comunes (47% de superávit) y no se concretó en el caso de Ingeniería Forestal (75% de logro). Lo anterior se puede justificar en la baja participación de los académicos de Ingeniería Forestal en los talleres de capacitación, donde solo dos académicos participaron de ambos talleres y solo tres de ellos participó al menos de un taller. Así se observó que, de los siete profesores participantes de la construcción de indicadores de logro e ítems, solo dos de ellos entregaron los 15 ítems comprometidos para su asignatura.

La revisión del avance de estos productos y metas fue realizada por parte del equipo asesor y la contraparte del proyecto, en dos momentos de esta cuarta fase, cobrando especial relevancia para asegurar la continuidad de la intervención:

Por una parte el seguimiento inicial de la Fase 4, realizado en el mes de mayo de 2018, permitió detectar una baja convocatoria de los académicos en ambos talleres de capacitación, ante lo cual se determinó reenviar un correo explicativo a los académicos de ambas carreras, adjuntando todo el material entregado (véase Anexo 8) y ofreciendo sesiones presenciales de apoyo con el equipo asesor para la construcción de indicadores de logro e ítems. La participación de esta instancia de asesoramiento fue voluntaria y fue solicitada por un académico del curso común AGL112 - Climatología.

Por otro lado, en un seguimiento posterior de la misma fase, realizado en septiembre de 2018, se detectó un ritmo de avance más bajo en el diseño de ítems por parte de los académicos de Ingeniería Forestal, para lo cual se tomaron las siguientes medidas: en primer lugar, se ofrecieron dos sesiones presenciales de apoyo a los académicos de ambas carreras para aclarar dudas o recibir asesoramiento con la tesista. La participación de esta instancia también fue voluntaria y fue requerida por dos académicos de la carrera de Agronomía, específicamente de los cursos AGC206 - Producción de Cultivos y AGL204 - Principios de inocuidad, procesamiento y calidad de alimentos. Adicionalmente, se definió realizar dos iteraciones para la revisión y *feedback* respecto de los ítems, de manera que éstos fueran retroalimentados en una primera oportunidad y, luego de chequear que las correcciones hayan sido incorporadas, mediar ajustes adicionales en una segunda oportunidad en caso que fuese necesario. Por último, se definió que el equipo asesor contribuyera con propuestas de alineación entre los ítems desarrollados y los indicadores de logro, a fin de poder nivelar los conocimientos de los académicos respecto de la vinculación entre ambos elementos, lo cual tuvo un efecto de cobertura positivo ya que la retroalimentación de ítems alcanzó un 100% de participación en ambas carreras.

En suma, se diseñaron 266 ítems: 132 correspondientes a la carrera de Agronomía, 90 a Ingeniería Forestal y 44 a los dos cursos comunes de cada *Major* (para ver detalles de los tipos de ítems diseñados, véase Tabla 5.2 y Gráficos 5.3, 5.4 y 5.5).

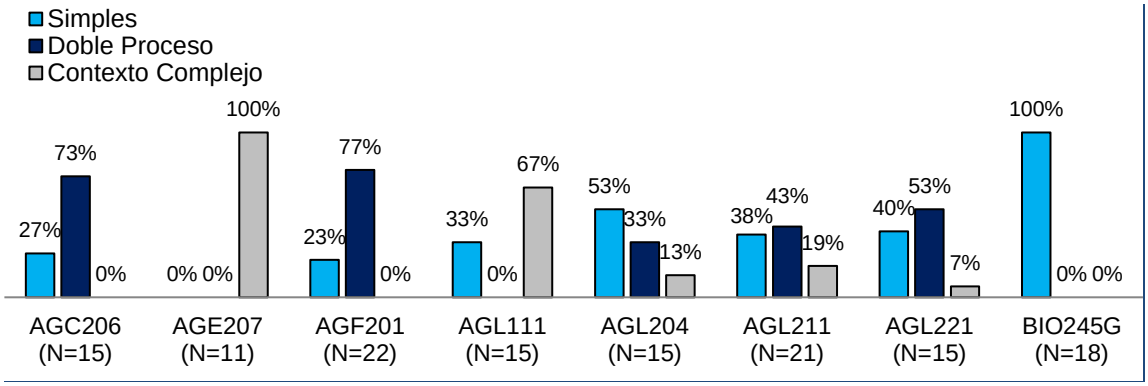
Finalmente, la cuarta fase de implementación se concretó con el desarrollo de la tabla de especificaciones la cual estaba planificada para su entrega en enero 2019 y fue terminada con un mes de desfase con los ítems disponibles, retroalimentados, en su versión final.

Tabla 5.2 Tipos de ítems diseñados por carrera y cursos comunes

Carrera	Ítems diseñados	Tipos de Ítems diseñados					
		Simples		Doble proceso		Contexto Complejo	
Agronomía	132	54	41%	50	38%	28	21%
Ingeniería Forestal	90	52	58%	24	27%	14	16%
Cursos comunes a ambos *Major*	44	26	59%	5	11%	13	30%
TOTAL	266	132	50%	79	30%	55	21%

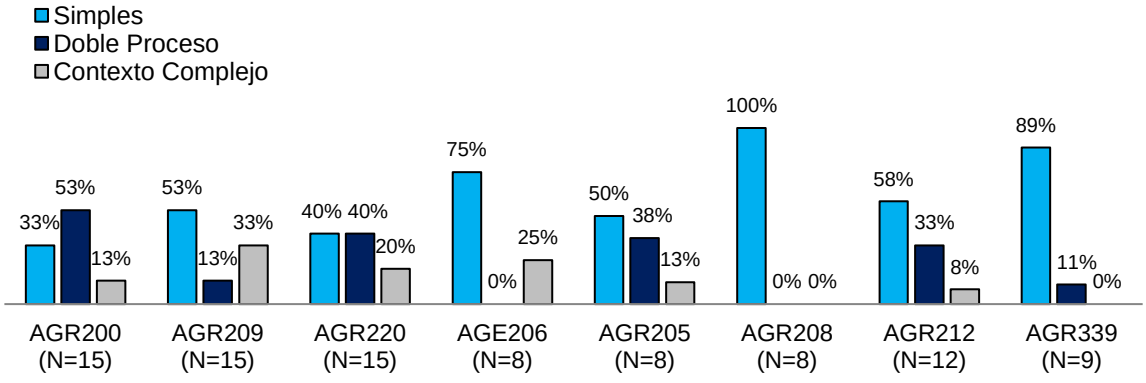
Elaboración propia, 2019.

Gráfico 5.3 Tipos de ítems diseñados por cuso de la carrera de Agronomía



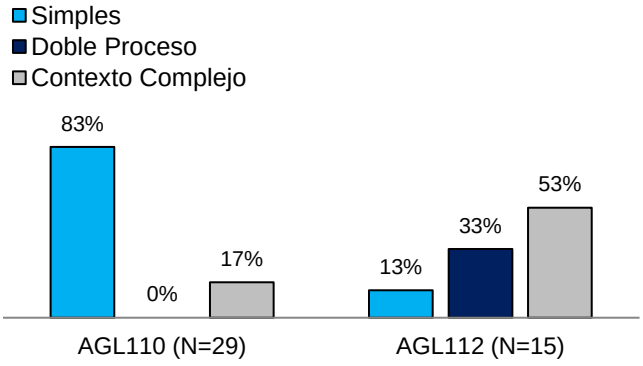
Elaboración propia, 2019.

Gráfico 5.4 Tipos de ítems diseñados por curso de la carrera de Ingeniería Forestal



Elaboración propia, 2019.

Gráfico 5.5 Tipos de ítems diseñados por curso compartido



Elaboración propia, 2019.

Es pertinente señalar que todos los productos desarrollados en esta cuarta fase contribuyeron al logro del objetivo específico Nº2 –referido a la construcción de instrumentos válidos y confiables para la evaluación de aprendizajes– sin embargo, estos entregables no son suficientes para acreditar su logro, dado que se requiere del ensamblaje de la versión final de cada examen; lo cual se logra en la séptima fase de la intervención.

e. Evidencias de implementación y resultados de la Fase 5

Las actividades desarrolladas en la quinta fase de la intervención contribuyeron al logro de los objetivos específicos Nº2 y Nº3, específicamente a los atributos de validez de la evaluación y de la confiabilidad de los instrumentos, puesto que –como se argumentó en el plan de intervención– el pilotaje de aspectos de implementación de la evaluación contribuye a testear aspectos prácticos de la aplicación y corrección de cada instrumento (estándar 4.14) y a definir el procedimiento de corrección y asignación de puntaje para cada examen (estándar 4.18).

Las actividades de coordinación para la ejecución del pilotaje se realizaron en un 100% de acuerdo a lo planificado y sus resultados fueron los siguientes:

En el caso del pilotaje del examen de licenciatura de la carrera de Agronomía participaron 61 estudiantes, observándose una tasa de aprobación del 62% equivalente a 38 estudiantes.

En el caso del pilotaje del examen de licenciatura de la carrera de Ingeniería Forestal participaron tres estudiantes, de los cuales solo dos aprobaron el examen, lo que equivale a un 67%.

Es pertinente señalar que la participación de los estudiantes en el pilotaje fue voluntaria y que la difusión de los objetivos y consecuencias del mismo fueron informados de la misma manera y con el mismo periodo de anticipación en ambas carreras. Dado lo anterior, la mayor participación de los estudiantes de Agronomía podría explicarse en el hecho que los profesores de esta carrera alentaron autónomamente a sus estudiantes a participar de esta instancia.

Por último, es oportuno indicar que dado el alcance práctico del pilotaje, donde se testearon aspectos de implementación de la evaluación y no se piloteó el instrumento definitivo, es que no se definieron productos específicos asociados a esta fase.

f. Evidencias de implementación y resultados de la Fase 6

La fase 6 contempló una instancia de evaluación de la intervención que se materializó con la ejecución de un grupo focal con los participantes de la intervención, con el propósito de determinar mejoras al proceso de diseño y construcción de los instrumentos de cada carrera, correspondiente al objetivo específico Nº4.

El grupo focal se llevó a cabo en el plazo establecido con un total de siete participantes: seis profesores –entre ellos el Director de Pregrado– y la Subdirectora de la Dirección de Pregrado, correspondiente a la contraparte del proyecto; lo cual da cuenta del logro de la meta de participación con un 17% de superávit, ya que se contempló ejecutar la evaluación de la intervención con al menos 6 participantes.

Un producto adicional contemplado en esta fase es el informe del grupo focal (véase Anexo 14), el cual fue entregado en el mes de abril del año 2019 a la contraparte del proyecto, con desfase debido al receso de verano de la Universidad en la que se inserta la Facultad participante.

Atendiendo al logro del objetivo específico Nº4, a partir del grupo focal realizado es posible identificar los siguientes resultados (véase Anexo 14):

Respecto de los aprendizajes obtenidos, los académicos participantes han aprendido un método de alineación curricular para construir preguntas que permitan evaluar, a su juicio de forma más objetiva, los resultados de aprendizaje de sus cursos:

> …a veces estamos preguntando cosas que son muy ambiguas y que no van a responder el cumplimiento de objetivos de conocimiento, entonces me gustó también estas preguntas, porque me forzó en el fondo a identificar en la pregunta cuál es el conocimiento concreto que yo estaba midiendo… y eso lo valoro mucho. (Participante 5)

Adicionalmente, los profesores declaran que han aprendido a mejorar el diseño de ítems de selección múltiple en sus pruebas en términos formales, utilizando distractores de manera correcta y reglas de redacción de enunciados y alternativas. Asimismo, han logrado diferenciar distintos tipos de ítems: algunos más conceptuales y otros más aplicados, como son las preguntas de caso. Si bien los profesores se sienten más confiados para diseñar nuevos ítems bajo el método aprendido, algunos de ellos declaran que no se sienten preparados para diseñar y testear las preguntas tipo-caso:

> A mí me causó gran impresión esas preguntas porque, como dices tú, se usa mucho menos memoria y tienen que aplicar más, cosas prácticas o a veces cuantificar, entonces yo lo encontré… si tuviera que cambiar alguna cosa, probablemente pensaría en eso… si tuviera que rediseñar preguntas o formular nuevas preguntas. (Participante 4)

> Yo creo que yo no me atreví a poner casos. Puse uno, creo, no sé si lo seleccionaron [para el examen], bueno, no lo sé, pero sí lo hice en el curso, ahí sí, y me resultó, claro, casos con números, por ejemplo, cálculos. Eso sí, y me resultó y les gustó a los alumnos, les gustó, pero como para ponerlo en el examen de ahora, de licenciatura, ahora, no me

> atreví porque pensé que uno puede necesitar una calculadora… no sé, me pasé todo un rollo que en el fondo pensé “los voy a perjudicar·”, me pasé todo un rollo de hacer un caso y por eso no lo enfoqué, y quizás ahora sí lo haría… sí lo haría, porque vi el resultado. (Participante 2)

En referencia al valor atribuido al uso de indicadores de logro en la docencia, se observa que los profesores no logran distinguir con claridad la terminología –de hecho los cofunden con ítems y preguntas– pero en la práctica comprenden las lógica de alineación curricular y le asignan valor en términos de su objetividad para la evaluación, para la revisión y validación de ítems por parte de académicos que no son expertos en una materia específica evaluada, así como para poder detectar brechas entre la docencia y el aprendizaje en aula:

> En el fondo es la forma objetiva de poder cumplir con cierto grado de habilidades, no quiero decir de conocimientos, pero de habilidades y conocimientos que pueden ser testeadas. (Participante 5)

> Yo encontré, desde la perspectiva mía, no de usarlo para construir ítems sino que para el tema de la selección de las preguntas, lo encontré indispensable. O sea, alguien que no es experto en un tema, poder mirar lo que el experto consideró que era importante y creo que sin eso no sé cómo hubiéramos podido trabajar. (Participante 7)

> …me sirve a mí de identificación de brechas entre la docencia y la evaluación: qué estoy evaluando y que no estoy evaluando y cómo lo incorporo a la docencia. (…) al tener el objetivo tú sabes que llegaste al momento en que tú mismo criticas tu curso, como dijo P4, y los puntos

> que son cruciales, que realmente tienes que enseñar, y ahí te enfocas a mejorar esos puntos. (Participante 2).

La evaluación del proyecto realizada por los académicos es, en general, positiva. Destacan los aprendizajes adquiridos como resultado de los talleres, la retroalimentación recibida y la participación en la Comisión de Examen de Grado que tuvieron algunos académicos como instancia de cierre y consolidación de aprendizajes, ya que aportó una visión más amplia del examen de licenciatura y permitió compartir buenas prácticas. Asimismo, los académicos también detectaron oportunidades de mejora en la implementación del proyecto, las cuales se comentan en el punto 6.2 referido a las limitaciones y proyecciones de la intervención.

g. Evidencias de implementación y resultados de la Fase 7

La última fase del proyecto consideró el ensamblaje y aplicación de cada examen de licenciatura, la fijación de puntajes de corte y la retroalimentación de los académicos (véase Anexo 13) respecto del funcionamiento de los ítems que construyeron. Estas actividades se realizaron dentro del plazo establecido en un 100%.

Como productos derivados de esta fase se comprometieron las versiones finales de ambos instrumentos para su primera aplicación, lo cual constituye un hito culmine para evidenciar el logro del objetivo específico Nº2, el cual se refiere al diseño de los instrumentos, y se desarrolló paulatinamente en las fases anteriores (Fases 3 y 4).

El ensamblaje de cada instrumento se realizó de forma colegiada, en la Comisión de Examen de Grado, y estuvo determinado por el número y tipología de ítems que integraron el banco de preguntas de cada carrera, el cual contenía distintos tipos de ítems: simples, de doble proceso y de contexto complejo (véase Gráficos 5.3, 5.4 y 5.5). Sobre estas bases, ambos exámenes integraron un mayor número de ítems simples de selección múltiple, sin embargo, el examen de licenciatura de la carrera de Agronomía –a diferencia del examen de Ingeniería Forestal– integró un número equitativo de ítems de contexto complejo respecto de los de doble proceso (véase Gráficos 5.6 y 5.7)

Gráfico 5.6 Tipos de ítems contenidos en el examen de licenciatura de Agronomía

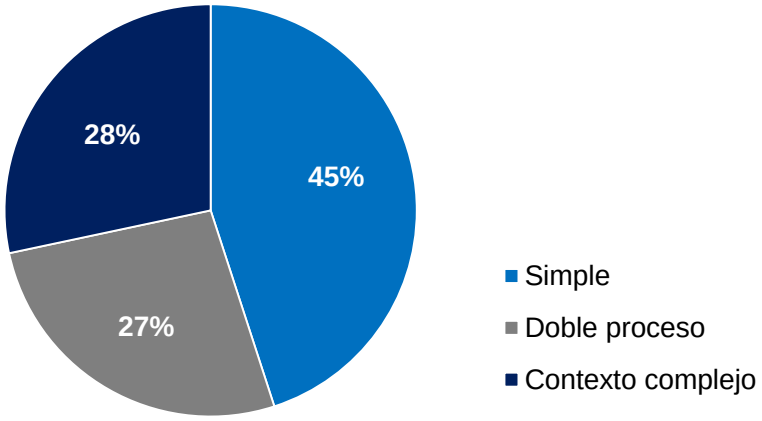
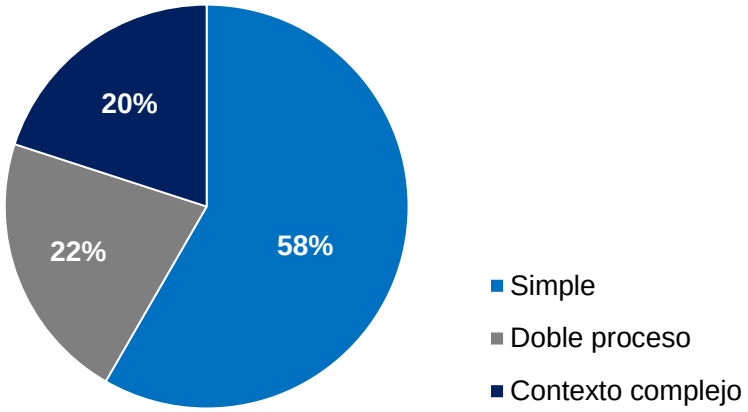


Gráfico 5.7 Tipos de ítems contenidos en el examen de licenciatura de Forestal



Por otra parte, la aplicación de ambos exámenes permite evidenciar el logro del objetivo específico Nº5, referido a la evaluación de los resultados de aprendizaje en cada carrera, donde se observan los siguientes resultados:

El examen de licenciatura de la carrera de Agronomía fue rendido por 124 estudiantes, quienes obtuvieron, en promedio, 36 respuestas correctas y 24 respuestas incorrectas u omitidas. En el caso del examen de licenciatura de la carrera de Ingeniería Forestal, se observa que éste fue rendido por 7 estudiantes, quienes obtuvieron, en promedio, 34 respuestas correctas y 21 respuestas incorrectas u omitidas.

De acuerdo al método de fijación de puntaje de corte establecido por la Comisión, se determinó que los estudiantes debían alcanzar un mínimo de 36 preguntas correctas

para aprobar el examen y obtener la licenciatura, lo que equivale a un 60% de exigencia.

Sin perjuicio de lo anterior, también se consideró que la presente aplicación de ambos instrumentos era la primera ocasión en la que el instrumento se aplicaba por completo (con sus 60 ítems), por lo que a fin de asegurar la parcialidad de la evaluación y de evitar las consecuencias no deseadas en una evaluación de altas consecuencias; se tomó la decisión de desestimar los ítems que no fueron respondidos correctamente por ninguno de los estudiantes.

Así, en el caso de los resultados del examen de Ingeniería Forestal se desestimaron tres ítems de tipo simple, de los cuales dos correspondían a resultados de aprendizaje de “suelo e hidrología forestal” y uno de ellos a “economía agraria y ambiental”. Así, de acuerdo al punto de corte establecido para el examen de licenciatura de Ingeniería Forestal, la tasa de aprobación fue de un 71,4%, lo que significa que 5 de los 7 estudiantes que rindieron la prueba lograron el 60% de preguntas correctas.

En el caso de los resultados obtenidos por los estudiantes de Agronomía, el puntaje de corte establecido se mantuvo invariable, de modo que la tasa de aprobación fue de un 56%, lo que significa que 69 de los 124 estudiantes que rindieron la prueba lograron el 60% de preguntas correctas.

Es pertinente señalar que ambos instrumentos se rindieron en un plazo máximo de dos horas y diez minutos.

Tabla 5.3 Verificación del cumplimiento del plan de seguimiento 2018-2019

PLANIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y METAS				VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE PRODUCTOS Y METAS											
				2018								2019			
Objetivo	Producto / Indicador	Respon-sable	Meta	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Resultado
1. Establecer la estrategia evaluativa para evidenciar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes en cada carrera.	1. Estrategia evaluativa documentada para ambas carreras.	Tesista	100% a abril 2018 (Fase 2)	95%									100%				Logrado, con desfase.
2. Diseñar un examen de licenciatura válido y confiable para cada carrera, considerando la participación de sus académicos.	2. Atributos de validez de contenido, instruccional y consecuencial, documentados según estándares (APA, AERA & NCME, 2014).	Tesista	100% a julio 2018 (Fase 3)			95%							100%				Logrado, con desfase.
	3. Atributos de confiabilidad documentados según estándares (APA, AERA & NCME, 2014).	Tesista	100% a julio 2018 (Fase 3)			95%							100%				Logrado, con desfase.
	4. Porcentaje de profesores capacitados del total de convocados por el Decanato (N=25).	Contra-parte	100% a mayo 2018 (Fase 4)		42%												No logrado.
	5. Banco de preguntas de Agronomía compuesto por 120 ítems.	Equipo asesor	120 ítems a enero 2019 (Fase 4)										132 (110%)				Logrado, en plazo, con superávit.
	6. Banco de preguntas de Ingeniería Forestal compuesto por 120 ítems.	Equipo asesor	120 ítems a enero 2019 (Fase 4)										90 (75%)				No logrado.
	7. Banco de preguntas de cursos comunes compuesto por 30 ítems.	Equipo asesor	30 ítems a enero 2019 (Fase 4)										44 (147%)				Logrado, en plazo, con superávit.
	8. Tabla de especificaciones documentada.	Tesista	100% a enero 2019 (Fase 4)										95%	100%			Logrado, con desfase.
	9. Examen de licenciatura de Agronomía, ensamblado para su primera aplicación.	Comisión	100% a marzo 2019 (Fase 7)												100%		Logrado, en plazo.
	10. Examen de licenciatura de Ingeniería Forestal, ensamblado para su primera aplicación.	Comisión	100% a marzo 2019 (Fase 7)												100%		Logrado, en plazo.

PLANIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y METAS				VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE PRODUCTOS Y METAS									
				2018							2019		
Objetivo	Producto / Indicador	Respon-sable	Meta	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Resultado
3. Establecer los parámetros de corrección y aprobación de los instrumentos, para futuras interpretaciones de los resultados de su aplicación.	11. Puntos de corte formalmente definidos y documentados.	Comisión	100% a marzo 2019 (Fase 7)											100%			Logrado, en plazo.
4. Determinar mejoras al proceso de diseño y construcción de los instrumentos, a partir de la experiencia de los profesores participantes.	12. Número de participantes del grupo focal.	Contra-parte	Al menos 6 participantes a enero 2019 (Fase 6).										7 (117%)				Logrado, en plazo, con superávit.
	13. Informe grupo focal entregado.	Tesista	100% a febrero 2019 (Fase 6).											95%	100%		Logrado, en plazo.
5. Determinar el nivel de logro de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes de las carreras participantes.	14. Aplicación del examen de licenciatura de Agronomía a los estudiantes habilitados para graduarse.	Contra-parte	100% a marzo 2019 (Fase 7)											100%			Logrado, en plazo.
	15. Aplicación del examen de licenciatura de Ing. Forestal a los estudiantes habilitados para graduarse.	Contra-parte	100% a marzo 2019 (Fase 7)											100%			Logrado, en plazo.

Elaboración propia, 2018.

5.2 Evaluación de la intervención

a. Evaluación de eficacia de la intervención.

Considerando el nivel de cumplimiento total del plan de intervención, donde las actividades se ejecutaron en un 100%, conforme a las responsabilidades y recursos asignados por el proyecto, es posible establecer que la implementación del proyecto, en términos de su eficacia fue un éxito; en el sentido que se cumplieron con todas las actividades comprometidas en el plan de intervención, dentro del periodo de 13 meses establecido con su contraparte.

b. Evaluación de efectividad de la intervención

Para determinar el logro de los efectos pretendidos con la intervención, se consideró la revisión del logro de las metas comprometidas para cada uno de los 15 productos comprometidos en el proyecto, los cuales permiten evidenciar el logro de los objetivos específicos de la intervención.

A partir de la evidencia reportada en el punto anterior, se consideró una contribución equitativa de estos productos, para calcular el porcentaje de logro de cada uno de los objetivos específicos de la intervención. Conforme al porcentaje de logro de los productos, se determinaron tres niveles de logro de los objetivos específicos: “logrado” en el caso de alcanzar un 100% de los productos, “parcialmente logrado” en el caso de alcanzar un porcentaje de logro entre 50% y 99% de los productos y “no logrado” en el caso de un porcentaje de logro inferior a 50% (véase Tabla 5.3).

Sobre la base de estos criterios es posible establecer que los objetivos específicos referidos a la definición de la estrategia evaluativa de ambos instrumentos (objetivo específico Nº1), de los parámetros de corrección y aprobación de ambos instrumentos (objetivo específico Nº3), de identificación de mejoras al proceso de diseño y construcción de los instrumentos (objetivo específico Nº4) y de evaluación de los resultados de aprendizaje de los estudiantes de las carreras participantes (objetivo específico Nº5) se lograron en un 100%; mientras que el objetivo específico Nº2, referido al diseño del examen de licenciatura, se logró parcialmente por cuanto no se lograron las metas prestablecidas respecto del porcentaje de académicos capacitados

de la carrera de Ingeniería Forestal y de la dotación de ítems del banco de preguntas para la misma.

Tabla 5.4 Verificación del cumplimiento de objetivos específicos

PRODUCTOS Y METAS		**OBJETIVOS**
Indicadores comprometidos	**P% de logro**	**Nivel de logro**
1. Estrategia evaluativa documentada en un 100% para ambas carreras.	100%	OE 1 logrado (100%)
2. Atributos de validez de contenido, instruccional y consecuencial, documentados en un 100% según los estándares de evaluación.	100%	OE 2 parcialmente logrado (77%)
3. Atributos de confiabilidad documentados en un 100% según los estándares de evaluación.	100%	
4. 100% de profesores capacitados del total de convocados por el Decanato.	42%	
5. Banco de preguntas de Agronomía compuesto por 120 ítems.	110%	
6. Banco de preguntas de Ingeniería Forestal compuesto por 120 ítems.	75%	
7. Banco de preguntas de cursos comunes compuesto por 30 ítems.	147%	
8. Tabla de especificaciones documentada en un 100%.	100%	
9. Examen de licenciatura de Agronomía, ensamblado para su primera aplicación en un 100%.	100%	
10. Examen de licenciatura de Ingeniería Forestal, ensamblado para su primera aplicación en un 100%.	100%	
11. Puntos de corte formalmente definidos y documentados en un 100%.	100%	OE 3 logrado (100%)
12. Al menos 6 participantes del grupo focal.	117%	OE 4 logrado (100%)
13. Informe grupo focal entregado en un 100%	100%	
14. Aplicación del examen de licenciatura de Agronomía a los estudiantes habilitados para graduarse, en un 100%	100%	OE 5 logrado (100%)
15. Aplicación del examen de licenciatura de Ing. Forestal a los estudiantes habilitados para graduarse, en un 100%	100%	

Elaboración propia, 2019.

Sin perjuicio de la evaluación objetiva que se presenta en la Tabla 5.4, es pertinente señalar que, desde un punto de vista cualitativo, el diseño del examen de licenciatura de la carrera de Ingeniería Forestal (objetivo específico Nº2) se concretó a pesar de no cumplir con las metas de capacitación y de número de ítems predefinido para el banco de preguntas. Esto, debido al proceso de seguimiento realizado entre el equipo asesor y la contraparte del proyecto –ya explicado en el punto anterior– lo que resultó en el diseño de un examen de licenciatura con un menor número de ítems disponibles en el banco de preguntas.

c. Aspectos pendientes

Dentro de los aspectos pendientes derivados del proyecto se consideran aquellas actividades que están fuera del alcance y objetivos de la intervención, como es el análisis psicométrico de la evaluación y el análisis del proceso de respuesta de los estudiantes beneficiaros de la intervención, aspectos que se pueden realizar con la versión definitiva de cada instrumento aplicada a un número cercano a los 200 casos, lo que sería aceptable para realizar los análisis estadísticos de tipo inferencial (Morales, 2012).

El análisis de las propiedades psicométricas de cada instrumento debiera considera el análisis de confiabilidad del instrumento, de la validez de las interpretaciones y usos de la evaluación, así como del funcionamiento de los ítems respecto de su dificultad y sesgo, lo que demanda seleccionar un enfoque estadístico para los análisis –sea éste el de Teoría Clásica de los Tests (TCT) o de Teoría de Respuesta al Ítem (IRT)– así como el uso de parámetros estadísticos específicos (véase Tabla 5.5).

Por otro lado, la realización de entrevistas cognitivas permitiría conocer el proceso de respuesta de los estudiantes para posteriormente evaluar y mejorar las propiedades psicométricas del examen de licenciatura aplicado en cada carrera, a partir de las elaboraciones, argumentaciones y ejemplificaciones del proceso de respuesta de cada estudiante. Se sugiere utilizar un enfoque retrospectivo que –a diferencia del sondeo concurrente– tiene lugar después que el entrevistado ha respondido al instrumento, mediante una prueba cognitiva de reporte verbal o *verbal probing* donde el entrevistador solicita información sobre preguntas específicas o aspectos formales del instrumento (Smith y Molina, 2011; Ryan, Gannon-Slater & Culbertson, 2012). El

fundamento teórico que sustenta la estructura del instrumento corresponde al modelo de proceso de respuesta de 4 etapas consensuado por la comunidad de investigadores *en Cognitive Aspects of Survey Methodology* (CASM), que contempla los siguientes procesos secuenciales: a) comprensión de la pregunta, b) recuperación de información relevante, c) preparación de la respuesta, también referida en la literatura como juicio o estimación, y d) ejecución documentada de la respuesta. En la literatura este modelo es atribuido a Roger Tourangeau (1984; 2000) en Smith y Molina (2011) y en Ryan, Gannon-Slater & Culbertson (2012).

Tabla 5.5 Parámetros para el análisis psicométrico bajo el enfoque TCT

Tipo de Análisis	**Técnica**	**Indicador de Calidad**
Análisis de la validez de constructo	Análisis factorial exploratorio	Comunalidad según P% de varianza explicada por los factores.
	Test de esfericidad de Bartlett	$p < 0,05$ rechaza H_0; variables están relacionadas.
	Estadístico KMO de Kaiser-Mayer-Olkin	Cercano a 1 indica una muestra adecuada.
Análisis de consistencia interna del instrumento	Cálculo de Alfa de Cronbach	$\alpha > 0,8$ indica confiabilidad aceptable.
	Recalculo de Alfa de Cronbach, eliminando 1 ítem o más ítems	
Análisis del error de medición del instrumento	Cálculo del error de medición.	No se especifica en la literatura.
	Cálculo de intervalos de confianza de las puntuaciones obtenidas	
Análisis del funcionamiento de ítems	Análisis de dificultad de ítems	$p > 0,8$ = facilidad $p < 0,2$ = dificultad
	Análisis de índice de discriminación	-
	Análisis descriptivo de la distribución de alternativas	-
Análisis de Parcialidad	Análisis del funcionamiento diferencial de ítems o DIF.	$p < 0.05$ significativo, indica que existe sesgo.

Elaboración propia, 2018.

Adicionalmente, a partir de la implementación del proyecto se observan tres aspectos pendientes o susceptibles a mejora:

Por una parte, se estima que el perfeccionamiento de la redacción de los indicadores de logro es un aspecto a mejorar. Éstos, –si bien fueron revisados por expertos en evaluación y son consistentes con los resultados de aprendizaje evaluados– a juicio del equipo asesor su coherencia taxonómica puede mejorarse con respecto a los verbos empleados en la redacción de los resultados de aprendizaje declarados en el plan de estudio de cada carrera y, por otro lado, con referencia a las habilidades que se están evaluando en los ítems correspondientes.

En segundo lugar, el diseño de ítems de contexto complejo también es un aspecto que puede potenciarse una vez que se forje una cultura evaluativa y se consoliden los conocimientos y habilidades evaluativas en el cuerpo académico, pudiendo llegar a desarrollar preguntas tipo caso o tipo *capstone* donde se evalúen los indicadores de logro de más de un curso para resolver un problema aplicado al desempeño profesional.

En tercer lugar, eventualmente será necesario fortalecer las instancias de capacitación docente ante la renovación de la planta académica o el paso del tiempo, a fin de poder asegurar la calidad de los instrumentos y la continuidad de sus atributos de validez, confiabilidad y parcialidad.

Finalmente, a partir de los resultados recabados con el grupo focal y considerando que la contraparte del proyecto pertenece a la Facultad participante, es posible prever que las prácticas de diseño de ítems y uso de los conocimientos y habilidades evaluativas de los académicos, continuarán incentivándose en el tiempo. Así se proyecta un aumento paulatino de sus aplicaciones en la evaluación en aula de las asignaturas de toda la carrera, superando la aplicación exclusiva a los cursos de cada *Major*, lo cual fortalecerá la cultura evaluativa en la unidad académica y mejorará la coherencia entre la docencia impartida y los métodos de evaluación.

d. Replicación y sustentabilidad de la intervención en el tiempo

La replicación de la intervención y sus resultados es posible en la medida que se sigan los procedimientos que se han descrito y documentado, considerando a la vez las características de los participantes y beneficiarios de la misma. Así, a partir de la

experiencia de implementación de la intervención descrita, es posible abstraer un modelo metodológico para dar continuidad a la implementación de la intervención en la Facultad participante, o bien poder implementarlo en otras unidades académicas (véase Figura 5.1).

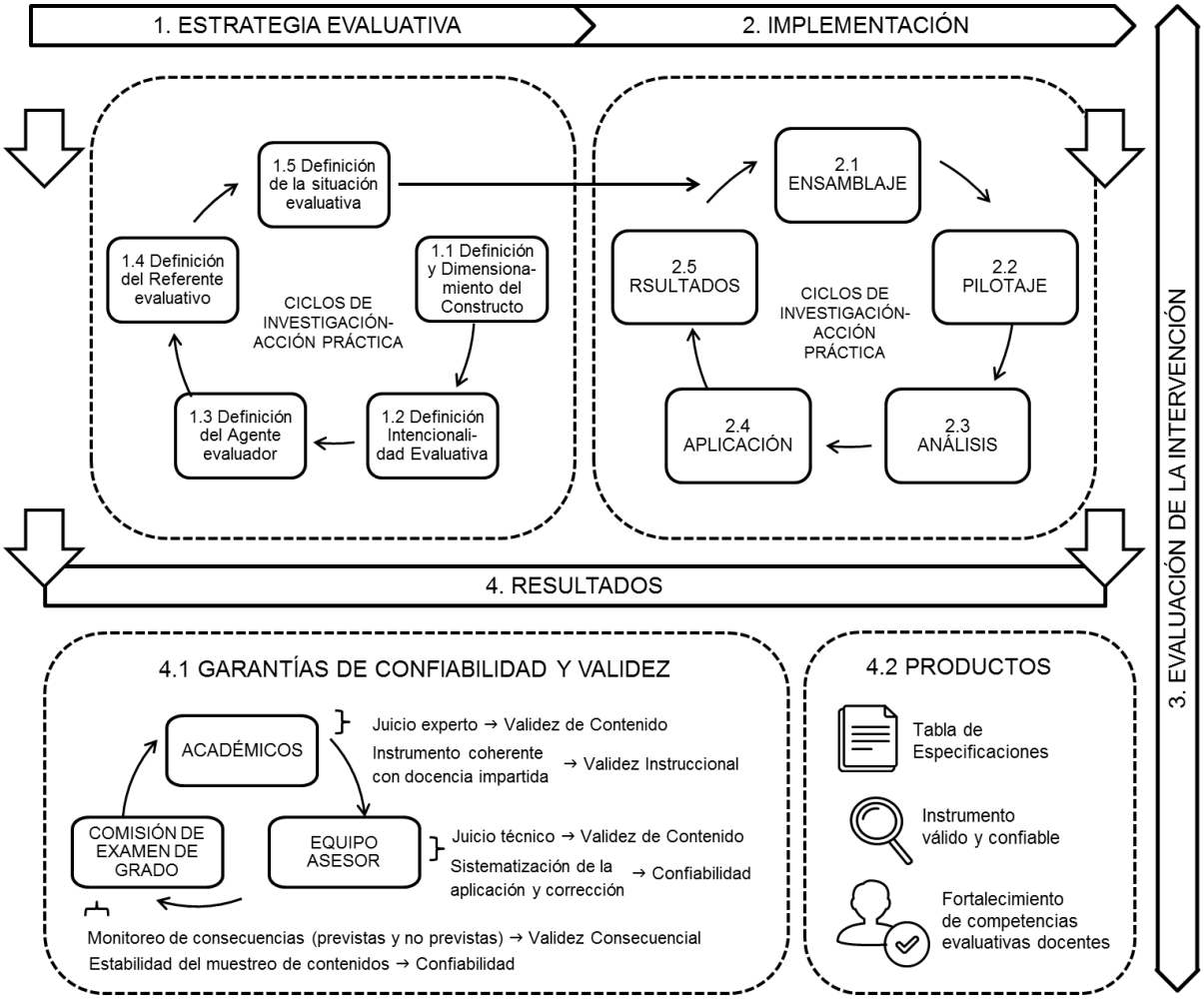
Respecto de los resultados de la intervención, es probable que estos sean superados o mejorados en la medida que se aborden los obstáculos u oportunidades de mejora informadas por los académicos participantes, el equipo asesor y la contraparte del proyecto, entre los cuales se encuentran: la asignación equitativa de académicos a los cursos de capacitación, el fortalecimiento de las instancias de acompañamiento a los profesores durante el proceso de diseño de ítems y la implementación de comunidades de aprendizaje entre los académicos, como una instancia útil para compartir las experiencias respecto de la aplicación de conocimientos y habilidades evaluativas en el aula, el diseño de ítems y la participación en la Comisión de Examen de Grado.

Asimismo, es pertinente señalar que los resultados obtenidos y la continuidad de la intervención se ven facilitados, fundamentalmente, por tres factores:

Primeramente, se observa que la voluntad del Decanato por avanzar en la mejora de la evaluación de aprendizajes, implica un liderazgo que incentiva el involucramiento de los académicos, lo cual se manifestó de manera más fuerte en el núcleo académico de Agronomía. Asimismo, la existencia de un equipo profesional de apoyo con perfil académico, donde el Director de Pregrado y los coordinadores de cada *Major* son docentes y trabajan en el proyecto FONDEDOC para el desarrollo de los exámenes, es una condicionante que favorece la implementación *ad-hoc* del proyecto a la realidad de los profesores, en cuanto al lenguaje empleado y a las implicancias prácticas que demanda la carrera académica. Finalmente, se observa que la existencia de la Comisión de Examen de Grado es una instancia colegiada valiosa que favorece la formalidad y la sistematicidad de la implementación, y permite una validación de contenido disciplinar experto, lo que asegura la calidad de los instrumentos.

Por otra parte, la sustentabilidad de la intervención en el tiempo está asegurada por el equipo docente y profesional de la Facultad participante, quienes desarrollaron habilidades para evaluar resultados de aprendizaje y realizar la gestión académica correspondiente a la implementación del examen de licenciatura, lo cual fue reportado en el grupo focal y en reuniones de seguimiento.

Figura 5.1 Modelo para la construcción participativa de un Examen de Licenciatura



Elaboración propia, 2019.

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

6.1 Discusión

Considerando los antecedentes teóricos y fundamentales del proyecto, es posible establecer que la intervención adoptó un enfoque de evaluación centrado en el proceso de enseñanza, con una intencionalidad sumativa, de acuerdo a lo señalad por Phillips (2018) y Himmel (2003).

Considerando los paradigmas teóricos de evaluación revisados, es posible atribuir a la intervención el uso de modelo de teórica clásica de los tests (TCT), donde se conceptualiza una relación lineal entre el constructo evaluado y las respuestas observadas, lo que justifica que el constructo evaluado se haya definido en un sentido unidimensional y que los análisis y decisiones que se tomaron por parte de la Comisión de Examen de Grado, consideraron el puntaje total obtenido por los estudiantes, en coherencia con lo planteado por Manzi y San Martín (2003).

Por otra parte, también se utilizó como referencia el modelo de alineamiento constructivo planteado por Biggs (1996; 2012), siguiendo la tendencia de las propuestas y prácticas desarrolladas a nivel nacional (Ampuero *et al*., 2017). Así, se incluyó el procedimiento señalado por Biggs y Tang (1999) que contempla la descripción de resultados de aprendizaje, el abordaje de éstos en un ambiente de aprendizaje propicio, el uso de tareas evaluativas coherentes y el uso de criterios de calificación; lo cual se cumplió respectivamente con la construcción de indicadores de logro, la transferencia de estas prácticas en la docencia de los cursos de cada *Major* y en la construcción de ítems coherentes con lo anterior. Este procedimiento permitió la coherencia entre el enfoque evaluativo y la docencia impartida, en el mismo sentido del alineamiento constructivo planteado por Biggs (1996; 2012), lo cual a su vez favorece la validez de contenido y la validez instruccional planteadas por Förster y Rojas-Barahona (2008).

Considerando los distintos modelos de fijación de puntaje de corte revisados, el método escogido (método de grupos límite) es coherente con el modelo de alineación curricular que define los resultados de aprendizajes esperados, porque contempla la clasificación del rendimiento observado en base al rendimiento límite o de mínima aprobación requerida para la certificación de aprendizajes.

A la luz de la experiencia de intervención y los autores revisados, es posible establecer que la evaluación de aprendizajes de bajo alcance puede gozar de atributos de confiabilidad, validez e imparcialidad bajo un enfoque evaluativo edumétrico, que sea comprehensivo con los planes de estudio y la docencia impartida, así como con las oportunidades de aprendizaje proporcionadas a los estudiantes; lo cual es coherente con la literatura que diferencia la evaluación de gran escala y de baja escala o de aplicación al aula (Brookhart, 2003; Förster y Rojas-Barahona, 2008; Walvoord, 2010).

Se observa que la construcción y aplicación de instrumentos bajo este enfoque es compatible con la aplicación de los estándares para la evaluación en psicología y educación definidos a nivel internacional (APA, AERA & NCME, 2014), lo cual permite desmarcar el uso casi exclusivo que se le da a estos estándares para la evaluación de gran escala basada en análisis psicométricos y permite evidenciar la calidad de la evaluación realizada en términos de validez, confiabilidad y parcialidad.

En consideración de la estrategia evaluativa empleada y del ensamblaje de cada instrumento, es posible establecer que la evaluación del logro de conocimientos y habilidades del perfil de egreso en carreras como Agronomía e Ingeniería Forestal es factible mediante situaciones tipo prueba con preguntas de selección múltiple de cuatro alternativas. La evidencia de la intervención muestra que las preguntas de selección múltiple del examen de licenciatura de ambas carreras permiten evaluar procesos cognitivos complejos –evidentes en los indicadores de logro considerados en la tabla de especificaciones de cada instrumento, como son el “aplicar”-“proponer”-“calcular”-“asociar”, entre otros– lo que es coherente con la literatura revisada (Downing, 2002; Khan *et al.*, 2013; McCoubrie, 2004; Pais, et al., 2016; Tarrant *et al.*, 2009; Ware & Vik, 2009) y confirma que los ítems de selección múltiple pueden evaluar habilidades y procesos cognitivos de alto nivel en la medida que estén técnicamente bien construidos, lo cual fue resguardado por la Comisión de Examen y el equipo asesor. Eventualmente estos resultados pueden presentarse como una evidencia empírica que permita dilucidar el dilema expuesto sobre el uso de este tipo de situaciones evaluativas en la evaluación de habilidades o procesos cognitivos complejos.

Si bien estos aprendizajes aportan al fortalecimiento de la cultura evaluativa en el sentido señalado por Ion y Cano (2011), donde el trabajo en comunidades de aprendizaje permite mejorar las prácticas habituales y donde la construcción de

instrumentos se ve favorecida por el trabajo en equipos interdisciplinarios (Leyva Barajas, 2010); a la luz de las evidencias de la implementación (véase punto 5.1.2 f) y de la evaluación de la intervención realizada por los académicos, es posible concluir que los académicos participantes han adquirido nuevos aprendizajes en materia de evaluación. Así, la experiencia de aprendizaje vivenciada por los profesores fue enriquecedora respecto de sus conocimientos y competencias evaluativas previas, visualizándose posibilidades de transferencia de estos logros a la docencia impartida, en el mismo sentido señalado por Feixas et al. (2014), Leyva Barajas (2010), Madinabeitia & Lobato (2015), Postareff, et al. (2007), Postareff & Nevgi (2015) y Winberg (2008) respecto del desarrollo docente en educación superior.

Sin perjuicio de lo anterior, es posible establecer que los profesores participantes deben continuar desarrollando sus competencias evaluativas, reforzando sus aprendizajes conceptuales respecto de indicadores de logro e ítems, así como continuar practicando en la construcción de distintos tipos de ítems, incentivando el desarrollo de preguntas del tipo caso tanto para el examen, como para su aplicación en aula. Esto permitirá retroalimentar la docencia impartida y la función reguladora en el proceso de enseñanza, lo cual beneficiará a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Por último, es importante señalar que el rol complementario de la Comisión de Examen de Grado y del equipo asesor en la validación de los ítems y el ensamblaje del instrumento entrega garantías respecto del alineamiento del instrumento construido y la tabla de especificaciones, por cuanto su respectivo juicio experto y técnico permitió seleccionar los ítems de mejor calidad y pertinencia, desestimando aquellos cuya construcción no superó el enfoque evaluativo tradicional de conocimientos y contenidos, con lo cual se cumplieron las condiciones de calidad necesarias para el uso de preguntas de respuesta cerrada de opción múltiple señaladas por Downing (2002), Khan *et al.* (2013), McCoubrie (2004), Pais, *et al*. (2016), Tarrant *et al.* (2009) y Ware & Vik (2009), entre las que se encuentran: a) la adecuada redacción de los ítems revisada por el equipo asesor; b) el alineamiento curricular del instrumento con los perfiles de egreso (en este caso); c) el planteamiento de situaciones aplicadas o prácticas en las preguntas de cada examen; d) el muestreo variado de los contenidos aprendidos en cada instrumento; e) el uso de un criterio para determinar la aprobación-

reprobación de los estudiantes; y f) el uso de estrategias para controlar defectos u errores del instrumento.

6.2 Conclusiones

A la luz de los resultados y discusión presentados, en este acápite se presentan las conclusiones respecto de la situación final planteada en la hipótesis de intervención (véase punto 3.3) y los aprendizajes obtenidos a partir del proyecto.

6.2.1 Conclusiones sobre la situación final producto de la intervención

La evidencia de los resultados observados en el proyecto de intervención descrito, permite concluir que la hipótesis de intervención se cumple con la creación y aplicación del examen de licenciatura de ambas carreras participantes. Así, cada examen se constituye en un hito evaluativo de la trayectoria formativa de los estudiantes, la cual era inexistente antes de la intervención. Adicionalmente, a partir de la situación final observada al término de la intervención, es posible concluir que se ha dado cumplimiento a las externalidades planteadas en la hipótesis de intervención:

a. Evidencia de los resultados de aprendizaje de los estudiantes. En primer lugar, los aprendizajes adquiridos por los estudiantes han sido posibles de evidenciar con la primera aplicación del examen de licenciatura de cada carrera (véase punto 5.1.2 g). Esto se ha logrado debido al cambio de enfoque evaluativo por parte de los académicos participantes, donde se ha transitado desde un enfoque de evaluación tradicional –basado en la evaluación de objetivos de cada curso– hacia la evaluación de resultados de aprendizaje, referidos a los conocimientos y habilidades del perfil de egreso de ambas carreras. Este cambio es coherente con la evaluación en un currículum “orientado a competencias”, de acuerdo a lo planteado por Jerez (2017), y es confirmado por los académicos en los resultados del grupo focal.

Al comparar la situación inicial y la situación final resultante de la intervención, es posible establecer que a partir de ahora la entrega del grado académico de Licenciado en Ciencias de la Agricultura y los Recursos Naturales se sustenta en el curriculum; lo que significa que el grado es otorgado en la medida que los resultados del examen de

licenciatura evidencien los indicadores de logro de los resultados de aprendizaje que fueron considerados en la tabla de especificaciones.
Adicionalmente, es posible concluir que el uso de ítems de respuesta cerrada del tipo selección múltiple, es una situación evaluativa pertinente de utilizar en el ciclo formativo de la licenciatura, porque permite evaluar conocimientos y habilidades; no así para el ciclo de título profesional, donde las competencias se desarrollan en un nivel más alto y en instancias más aplicadas, donde el uso portafolios e informes de práctica son más apropiados.

b. Monitoreo del perfil de egreso. Dado lo anteriormente expuesto, el examen de cada carrera se constituye en una instancia de monitoreo del nivel de logro del perfil de egreso alcanzado por los estudiantes en la fase de licenciatura. Si bien en las carreras participantes no existe una progresión curricular única, siendo posible cursar la carrera con distintas secuencias de cursos, la obtención de la licenciatura –con sus resultados de aprendizaje asociados– culmina en el VIII semestre de cada carrera, marcando un hito respecto del ciclo profesional con el que continua la trayectoria formativa.
Se debe considerar que este hito permite inferir el nivel de logro de los resultados de aprendizaje correspondientes a dicho ciclo formativo, en base a un muestreo de comportamientos que se encuentra limitado por la extensión de cada examen, no siendo posible evaluar todos los indicadores de logro definidos en una misma oportunidad. Incluso la evaluación total de estos aprendizajes tampoco se realiza a nivel de aula, en cada uno de los cursos de cada *Major*, puesto que los profesores también deben seleccionarlos al momento de la evaluación, según lo que ellos reportaron en el grupo focal. En este sentido, es pertinente señalar que el examen otorga una certificación de los resultados de aprendizaje que mínimamente se deben adquirir en el ciclo de formación de licenciatura de cada carrera.

c. Desarrollo de competencias evaluativas en el cuerpo académico. El desarrollo de competencias evaluativas en los académicos participantes también es parte de la situación de término de la intervención. De acuerdo a las evidencias recogidas (véase puntos 5.1.2 d y f) la intervención ha abierto nuevas posibilidades a los profesores para construir distintos tipos de ítems de selección múltiple; sin embargo, se observa un

desarrollo inequitativo entre los profesores de Agronomía e Ingeniería Forestal, donde los primeros tuvieron mayor participación y desarrollaron mayor diversidad de preguntas de selección múltiple, de acuerdo a lo evidenciado en el punto 5.1.2 g (véase Gráficos 5.6 y 5.7).

Por último, es posible agregar que la intervención implementada permite concluir con un modelo metodológico para la replicación y continuidad de las prácticas evaluativas desarrolladas (véase Figura 5.1). Dicho modelo está sustentado en el alineamiento constructivo (Biggs, 1996; 2012) y en la investigación-acción práctica (Elliot, 1993; Latorre, 2005), lo que permite dejar una capacidad instalada en la Facultad participante y en su cuerpo académico para continuar alimentando el banco de preguntas de cada examen y retroalimentando los nuevos ítems que se vayan desarrollando y piloteando con cada nueva aplicación del examen a las cohortes venideras de estudiantes egresados. En este sentido se concluye que el modelo es dinámico y puede ser eventualmente utilizado por otras comunidades docentes o unidades académicas interesadas de la misma Universidad u otras instituciones de educación superior.

6.2.2 Aprendizajes adquiridos producto de la intervención

De los resultados obtenidos se concluyen los siguientes aprendizajes derivados del diseño, implementación y evaluación de la intervención:

En primer término, es fundamental que en el diseño de la intervención se incorpore a los actores de la comunidad académica que se está interviniendo, ya que esto permite asegurar una aplicación contextualizada a las necesidades, lenguaje y conocimientos previos del cuerpo académico y la Facultad o Unidad académica participante. En este sentido, un aprendizaje relevante –que determinó la adherencia al proyecto– fue la evitación del uso de lenguaje técnico y procedimientos estrictos en cuanto al diseño y aplicación de instrumentos de evaluación, pues estos generan una desconexión con la práctica docente y una resistencia por parte de los profesores, quienes tienen compromisos y objetivos de productividad y difusión académica que cumplir, en el contexto de la carrera académica en una universidad compleja.

También se observa, como un aprendizaje y una garantía de los resultados obtenidos, el hecho que la contraparte del proyecto tuviese un perfil directivo y académico, puesto

que su nivel de autoridad le permitió, y le permitirá en el futuro, tomar decisiones respecto de la intervención y su continuidad, con el apoyo de la Dirección de Pregrado y el Decano para abordar contingencias con el diseño y el avance del proyecto.

En segundo lugar, a partir de la experiencia de implementación se concluye que la participación de los académicos en el diseño de los instrumentos de evaluación es una condición que debe mantenerse con la continuidad de la intervención o en caso que esta quiera replicarse en un contexto similar; ya que junto con asegurar la validez de contenido e instruccional de la evaluación, y la confiabilidad del instrumento –por cuanto se emplean formatos y contenidos similares a la evaluación en aula– se observa una ganancia en el desarrollo de una cultura evaluativa, donde los profesores se apoyan entre sí para la construcción y validación de ítems y comparten buenas prácticas, lo cual es coherente con los planteamientos de Ion y Cano (2011).

Sin perjuicio de lo anterior, es posible afirmar que la implementación de la intervención requiere niveles mínimos de participación para asegurar los resultados vinculados a la construcción de ítems que alimentan el banco de preguntas de cada carrera. Se observa que en el caso de las asignaturas donde participó más de un profesor por curso –como es el caso de la mayoría de los cursos de Agronomía y del curso compartido AGL110– el cumplimiento de las metas de construcción de ítems fue total o superior a la establecida, lo cual puede atribuirse objetivamente al hecho que las cargas de trabajo asociadas a la construcción de ítems estaban compartidas, ya sea por la existencia de sub-áreas al interior de una asignatura o a la co-docencia en un área disciplinar general. Esto significa que para asegurar la continuidad de los resultados obtenidos y mejorar la dotación del banco de ítems de Ingeniería Forestal, se deberá aumentar la participación de más profesores en el diseño de ítems asociados a los cursos que solo cuentan con un académico, apelando a la voluntad de académicos del mismo departamento o de ayudantes experimentados interesados en el desarrollo de la docencia.

Por otra parte, el menor desarrollo de preguntas de contexto complejo se puede atribuir al diseño de la intervención, donde el tipo de preguntas fue una prerrogativa de los profesores participantes; así como a la participación intermitente de éstos en las actividades. Eventualmente, con un mayor número de instancias de capacitación y retroalimentación presencial, sumada a una participación constante, se podría haber

incentivado a los académicos en el desafío de evaluar habilidades de orden superior, mediante ítems más complejos.

Lo anterior se evidencia en la experiencia de implementación de la carrera de Agronomía, donde hubo una participación más constante y los académicos se sentían más confiados a ejercitar el diseño de preguntas más complejas y de aplicación, en comparación con la carrera de Ingeniería Forestal, donde la participación fue más discontinua y se desarrollaron mayoritariamente ítems simples de selección múltiple. Esto sin duda es una oportunidad de mejora para el proyecto, pero, como se discutirá en el siguiente punto, constituye una de las limitaciones de los resultados obtenidos.

En último término, es posible concluir que la fijación de puntajes de corte puede sofisticarse en el tiempo. Si bien el método empleado es adecuado, en el futuro se pueden utilizar métodos que permitan establecer diferencias en los desempeños obtenidos, y así poder entregar más información a los profesores y a los estudiantes respecto de aspectos o contenidos de la docencia impartida y de los aprendizajes que respectivamente se deben fortalecer.

7. LIMITACIONES Y PROYECCIONES

Los resultados derivados de la intervención realizada están limitados exclusivamente a la población de académicos de la Facultad participante y a la muestra de estudiantes beneficiarios de la cohorte 2015, puesto que en el diseño metodológico empleado no se contemplaron elementos propios de un diseño experimental –con la correspondiente asignación aleatoria a la intervención y el control de variables– que permitiera establecer la generalización de los resultados. Esto significa que debido a las distintas características de las cohortes que rendirán el examen anualmente, los resultados de cada aplicación serán pertinentes de analizar para la cohorte que los rinde, aun cuando sea el mismo instrumento aplicado.

Si bien el diseño metodológico de la intervención responde a los objetivos del proyecto y a su carácter profesional, es pertinente establecer que los resultados obtenidos presentan cuatro limitaciones importantes:

En primer lugar, la baja participación de estudiantes de Ingeniería Forestal limita la implementación del Examen en una segunda oportunidad, puesto que la primera aplicación, con tan pocos estudiantes, implica que la próxima aplicación tenga el tratamiento de un primer pilotaje y que los resultados no permitan tomar decisiones orientadas a probar nuevos ítems o implementar mejoras a los instrumentos, como será el caso del examen de licenciatura de la carrera de Agronomía.

En segundo término, se observa que la baja participación de académicos de Ingeniería Forestal y la participación intermitente de los profesores en general –donde no todos participaron de todos los talleres e instancias de retroalimentación– limita las proyecciones de esta línea de trabajo en la Facultad, así como las mejoras a los instrumentos, por lo que se debiera nivelar o capacitar al cuerpo académico en materia de evaluación de aprendizajes, considerando niveles mínimos de participación individual y grupal, bajo la lógica de comunidades de aprendizaje.

Por otra parte, el número de participantes en la carrera de Agronomía –y más aún en Ingeniería Forestal– es aún insuficiente para poder realizar análisis psicométricos, donde se requieren a lo menos 200 casos según Morales (2012). En la eventualidad de poder contar con un número de casos suficiente, sería interesante rediseñar la evaluación en base a un modelo cognitivo, empleando los mapas de constructo

planteados por Wilson (2005; 2014) y entonces poder establecer distintos niveles de desempeño mediante un análisis psicométrico que utilice tanto el modelo de TCT e IRT, de acuerdo a la complementariedad de ambos que plantean Manzi y San Martín (2003).

Finalmente, la heterogeneidad de los ítems desarrollados en cuanto a su tipología (simples, de doble proceso y de contexto complejo) representa una limitación respecto de la adecuación del tipo de preguntas al nivel cognitivo de los verbos incorporados en los indicadores de logro que se quieren evidenciar. Si bien todos los ítems fueron sometidos a la autoevaluación del profesor que los construyó, a la revisión técnica del equipo asesor y al visto bueno de la Comisión de Examen de Grado, a juicio del equipo asesor todavía es posible mejorar la construcción de ítems ad-hoc a los conocimientos y habilidades que se pretenden evaluar. Así, eventualmente se pueden replantear los ítems simples, adecuándolos en la forma de preguntas de caso o preguntas *capstone*; donde participen profesores de distintos cursos o materias, con la finalidad que el estudiante integre conocimientos y habilidades de distintas áreas para resolver un problema de forma contextualizada, en el área de desempeño para la cual está siendo formado.

Sin perjuicio de lo anterior es posible proyectar la continuidad de los resultados obtenidos si es que se mantiene el cuerpo académico de la Facultad participante, o bien se capacita a nuevos profesores, junto con la continuidad del método de alineación curricular empleado para el plan de estudios abordado y la caracterización de los estudiantes de las cohortes venideras.

Asimismo, los métodos, técnicas y buenas prácticas descritas en esta experiencia particular puedan replicarse a unidades académicas similares, en contextos institucionales similares; sin embargo, la replicación de los resultados estaría limitada por el plan de estudios, la docencia impartida y el perfil de los estudiantes. En este sentido, la recomendación es que se mantenga una coherencia curricular e instruccional de los resultados de aprendizaje en la docencia impartida, la evaluación en aula y el diseño de ítems para el examen de licenciatura.

8. GLOSARIO

AACU	Asociación de *Colleges* y Universidades Norteamericanas.
ACREDITACI	Agencia Acreditadora Colegio de Ingenieros de Chile.
AERA	Asociación Norteamericana de Investigación Educacional.
AHELO	*Assessment of Higher Education Learning Outcomes*.
ANECA	Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.
APA	Asociación Norteamericana de Psicología.
BCN	Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
CASM	*Cognitive Aspects of Survey Methodology.*
CENEVAL	Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior.
CHEA	Consejo para la Acreditación de la Educación Superior.
CINDA	Centro Interuniversitario de Desarrollo.
CNA	Comisión Nacional de Acreditación de Chile.
CRUCH	Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas.
EGEL	Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería.
EMI	*Extended matching item.*
EMQ	*Extended matching questions.*
FE	*Fundamentals of Engineering.*
FONDEDOC	Fondo de Desarrollo Docente.
I+D	Investigación y Desarrollo.
MECESUP	Mejoramiento de la Calidad de la Educación Superior.
NCEES	Consejo Nacional Examinador de Ingeniería.
NCME	Consejo Nacional de Medición en Educación.
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

9. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Acreditadora Colegio de Ingenieros de Chile. (2015). Preparando la incorporación al Acuerdo de Washington. Santiago, Chile: Acredita CI. Disponible en: https://acreditaci.cl/2015/06/preparando-la-incorporacion-al-acuerdo-de-washington/

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación [ANECA]. (s.f). *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*. Madrid: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.

Allendes, R., Faúndez, F., Solar, M., Zúñiga, M. (2017). Análisis de experiencias internacionales para evaluar resultados de aprendizaje. En Centro Interuniversitario de Desarrollo. *Evaluación del logro de perfiles de egreso: experiencias universitarias* (pp.19-37). Santiago: CINDA.

Ampuero, N., Báez, M., Castillo, C., Lagos, J., Loncomilla, Ñ., Núñez, F., Pérez, C. y Poblete, A. (2017). La evaluación progresiva del logro del perfil de egreso. En Centro Interuniversitario de Desarrollo [CINDA]. *Evaluación del logro de perfiles de egreso: experiencias universitarias* (pp.19-37). Santiago: CINDA.

Anderson, L. W. y Krathwohl, D.R. (2001). A Taxonomy for learning, teaching and assessing. A revision of Bloom´s taxonomy of educational objectives. New York: Longman.

APA, AERA & NCME. (2014). Standards for educational and psychological testing. Washington, DC: American Educational Research Association.

Ayarza, H., Backhouse, P., Canales, A., Crovetto, E., Gutiérrez, I., Herrera, J.A., Letelier, M., Pérez, C., Poblete, A. y Toro, C. (2001). Desarrollo y aplicación de instrumentos para evaluación de competencias profesionales en carreras de ingeniería. En: Centro Interuniversitario de Desarrollo [CINDA]. *Evaluación de aprendizajes relevantes al egreso de la educación superior* (pp.75-102). Santiago, Chile: CINDA.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2016). Resolución exenta DJ 009-4 de la Comisión Nacional de Acreditación de la República de Chile, Santiago, Chile, 3 de junio de 2016. Disponible en: http://bcn.cl/22gdc

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2018). Ley N°20.370 de la República de Chile, Santiago, Chile, 20 de mayo de 2018. Disponible en: http://bcn.cl/1uxh9

Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 347-364.

Biggs, J. (2012). What the student does: teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development*, 31(1), 39-55.

Biggs, J. & Tang, C. (1999). *Teaching for quality learning at university*. Buckingham, United Kingdom: Open University Press.

Borsboom, D. (2005). *Measuring the mind: Conceptual issues in contemporary psychometrics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bravo, P., Ugüeño, A., Del Valle, R., Jara, E. y Pino, M. (2017). Desafíos para la evaluación del perfil de egreso, aproximaciones conceptuales. En Centro Interuniversitario de Desarrollo [CINDA]. *Evaluación del logro de perfiles de egreso: experiencias universitarias* (pp.19-37). Santiago: CINDA.

Brookhart, S. (2003). Developing Measurement Theory for Classroom Assessment. Purposes and Uses. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 22 (4), 5-12.

Brown, G.R. & Rhodes, T.I. (2016). *Assessment Practices for Advancing Transfer Student Success: Collaborating for Educational Change*. Washington D.C.: Association of American Colleges and Universities [AACU].

Carr, J.D., Cheshire, H.M., Hess, G.R., Bailey, D. & Devine, H.A. (2011). Assessing embedded geospatial learning outcomes in forestry and natural resources curricula. *Journal of Forestry*, 109 (7), 409-416.

Carr, W. y Kemmis, S. (1988). Teoría crítica de la enseñanza La investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martínez Roca.

Casanova, M.A. (1998). *La evaluación educativa escuela básica*. España: Biblioteca del Normalista.

Cizek, G.J., Bunch, M.B. (2007). *Standard Setting a guide to establishing and evaluating performance standards on tests.* California: SAGE.

Centro Interuniversitario de Desarrollo. (2017). *Evaluación del logro de perfiles de egreso: experiencias universitarias*. Santiago: CINDA.

Coates, H. (2016). Assessing student learning outcomes internationally: insights and frontiers, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(5), 662-676.

Comisión Europea. (2011). *Using learning Outcomes European Qualifications Framework Series: Note 4*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.

Comisión Nacional de Acreditación. (2017). *Barómetro del aseguramiento de la calidad de la educación superior*. Santiago: CNA-Chile. Disponible en: https://investigacion.cnachile.cl/archivos/cna/documentos/65b_Barometro-CNA-2.pdf

Comisión Nacional de Acreditación. (2007a). *Comité técnico de agronomía criterios de evaluación de la carrera de agronomía*. Santiago: CNA-Chile. Disponible en: https://www.cnachile.cl/Criterios%20de%20carreras/agronomia.pdf

Comisión Nacional de Acreditación. (2007b). *Criterios de evaluación para carreras de ingeniería comité técnico de ingeniería*. Santiago: CNA-Chile. Disponible en: https://www.cnachile.cl/Criterios%20de%20carreras/ingenieria.pdf

Comisión Nacional de Acreditación. (2007c). *Criterios de evaluación ingeniería forestal*. Santiago: CNA-Chile. Disponible en: https://www.cnachile.cl/Criterios%20de%20carreras/ingenieriaforestal.pdf

Downing, S. (2002). Construct-irrelevant variance and flawed test questions: Do multiple-choice item-writing principles make any difference?. *Academic Medicine*, 77 (10), 103-104.

Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.

Esquivel, J.M. (2009). Evaluación de los aprendizajes en el aula: una conceptualización renovada. En: E. Martín y F. Martínez (Cols.) *Avances y desafíos en la evaluación educativa* (pp.127-143). Madrid: OEI y Fundación Santillana.

Ewell, P. (2002). An emerging scholarship: A brief history of assessment. En: T.W. Banta & Associates (Eds.), *Building a scholarship of assessment* (pp. 3–25). San Francisco, CA: Jossey–Bass.

Feixas, M., Lagos, P., Fernández, I. y Sabaté, S. (2014). Modelos y tendencias en la investigación sobre efectividad. *Educar*, 51 (1), 81-107.

Feuer, M. (2008). Future directions for educational accountability: Notes for a political economy of measurement. En K. Ryan & L. Shepard (Eds.). *The future of test-based educational accountability* (pp. 293-306). New York, NY: Routledge.

Fitzpatrick, J.L., Sanders, J.R. & Worthen, B.R. (2004). *Program evaluation: alternative approaches and practical guidelines*. Boston: Pearson.

Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata S.L.

Förster, C. y Rojas-Barahona, C. (2008). Evaluación al interior del aula: una mirada desde la validez, confiabilidad y objetividad. *Pensamiento Educativo*, 43, 285-305.

Gibbs, G. & Coffey, M. (2004). The Impact of Training of University Teachers on their Teaching Skills, their Approach to Teaching and the Approach to Learning of their Students. *Active Learning in Higher Education*, 5 (1), 87-100.

Gibbs, P., Cartney, P., Wilkinson, K., Parkinson, J., Cunningham, S., James-Reynolds, C., Zoubir, T., Brown, T., Barter, P., Sumner, P., MacDonald, A., Dayananda, A. & Pitt, A. (2017). Literature review on the use of action research in higher education. *Educational Action Research*, 25:1, 3-22.

Gonzalez, O. (2003). Evaluación de opción múltiple vs. evaluación tradicional, un estudio de caso en ingeniería. *Ingeniería*, 7 (2), 17-37.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

Himmel, E. (2003). Evaluación de aprendizajes en la educación superior: una reflexión necesaria. *Pensamiento Educativo*, (33), 199-211.

Ion, G. & Cano, E. (2011). El proceso de implementación de la evaluación por competencias en la Educación Superior. Un estudio sobre el rol de los cargos académicos. *Revista de Investigación en Educación*, 9 (2), 246-258.

Jerez, O. (2017). Criterios y modelos para la evaluación de perfiles de egreso en la educación superior: propuestas desde la práctica. En Centro Interuniversitario de Desarrollo [CINDA]. *Evaluación del logro de perfiles de egreso: experiencias universitarias* (pp.225-248). Santiago: CINDA.

Jornet, J.M. y Gonzalez, J. (2009). Evaluación criterial: determinación de estándares de interpretación (EE) para pruebas de rendimiento educativo. *Estudios sobre Educación*, 16, 103-123.

Judd, T. & Keith, B. (2011). Student Learning Outcomes Assessment at the Program and Institutional Levels. En: C. Secolsky & D.B. Denison, *Handbook on Measurement, Assessment, and Evaluation in Higher Education* (pp.31-46). Londres: Routledge

Kane, M. (1994). Validating the performance standards associated with passing scores. *Review of educational research*, 64 (3), 425-461.

Khan, H.F., Danish, K.F., Awan, A.S. & Anwar, M. (2013). Identification of technical item flaws leads to improvement of the quality of single best Multiple Choice Questions. *Pakistan Journal of Medical Science*, 29 (3), 715-718.

Kim, H. & Lalancette, D. (2013). Literature Review On The Value-Added Measurement In Higher Education. [Documento no publicado]. Disponible en: http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/Litterature%20Review%20VAM.pdf

Koretz, D. M. (2009). *Measuring up: What educational testing really tells us*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Krause, M. (1995). La investigación cualitativa: un campo de posibilidades y desafíos. *Temas de educación*, 7, 19-39.

Latorre, A. (2005). *La investigación-acción Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Grao.

Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2, 34-46.

Leyva Barajas, Y. E. (2010). La Evaluación como Recurso Estratégico para la Mejora de la Práctica Docente ante los Retos de una Educación Basada en Competencias. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 3 (1), 232-245.

Madinabeitia Ezkurra, A. y Lobato Fraile, C. (2015). ¿Puede el impacto de las estrategias de desarrollo docente de larga duración cambiar la cultura institucional y organizativa en educación superior? *Educar*, 51 (1), 127-147.

Manzi, J. y San Martín, E. (2003). La necesaria complementariedad entre teoría clásica de la medición (TCM) y teoría de respuesta al ítem (IRT): aspectos conceptuales y aplicaciones. *Estudios públicos*, 90, 145-183.

McCoubrie, P. (2004). Improving the fairness of multiple-choice questions: a literature review. *Medical Teacher*, 26 (8), 709-712.

Mills, C.N. (1995). Establishing passing standards. En: J.C. Impara, licensure testing: purposes, procedures, and practices (219-252). Lincoln, NE, EE.UU: Buros Institute of Mental Measurements.

Ministerio de Educación. (2018). Bases de datos oferta académica. Santiago: mifuturo.cl. Disponible en: http://www.mifuturo.cl/bases-de-datos-de-oferta-academica/. La base de datos puede extraerse directamente del siguiente link: http://www.mifuturo.cl/wp-content/uploads/2018/12/Oficial_OA_2018_Web_08082018.csv.zip?x78460

Montealegre, S. (2014). Manual de diseño y elaboración de proyectos sociales. El Salvador: Programa regional REDCA. Disponible en: http://www.redca.org/documentacion/publicaciones-propias/manuales-de-capacitacion/295-manual-de-diseno-y-elaboracion-de-proyectos-sociales/file

Morales, P. (2012). *Estadística aplicada a las Ciencias Sociales Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos?* [Manuscrito no publicado], Universidad Pontificia Comillas, Madrid. Obtenido en: http://web.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%f1oMuestra.pdf

National Research Council. (2001). *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*. Washington, DC: National Academies Press.

Nicol, D. (2007). E-assessment by design: using multiple-choice tests to good effect. *Journal of Further and Higher Education*, 31 (1), 53-64.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2009). Evaluación de los resultados de aprendizaje en educación superior (AHELO). [Documento no publicado]. Disponible en: http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/43805497.pdf

Özalp-Yaman, S. & Çagiltay, N. (abril, 2010). Paper-Based versus Computer-Based Testing in Engineering Education. En: M. Castro, E. Tovar y M. Auer (Presidencia), IEEE EDUCON 2010 Conference. Congreso llevado a cabo en Madrid, España.

Pais, J., Silva, A., Guimaräes, B., Povo, A., Cohelo, E., Silva-Pereira, F., Lourinho, I., Ferreira, M.A. & Severo, M. (2016). Do item-writing flaws reduce examinations psychometric quality? *BMC Research Notes*, 9, 399-405.

Palmer, E. & Devitt, P. (2007). Assessment of higher order cognitive skills in undergraduate education: modified essay or multiple choice questions? Research paper. *BMC Medical Education*, 7 (49), 49-55.

Pereira, M. & Niklasson, L. (2016). Assessment revisited: a review of research in Assessment and Evaluation in Higher Education, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41 (7), 1008-1032.

Phillips, D. C. (2018). The many functions of evaluation in education. *Education Policy Analysis Archives*, 26 (46), 1-18.

Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S. & Nevgi, A. (2007). The effect of pedagogical training on teaching in higher education. *Teaching and Teacher Education*, 23 (5), 557-571.

Postareff, L. & Nevgi, A. (2015). Development paths of university teachers during a pedagogical development course. *Educar*, 51 (1), 37-52.

Remneland Wikhamn, B. (2017). Challenges of adopting constructive alignment in action learning education, *Action Learning: Research and Practice*, 14:1, 18-28.

Rojas, A. y Hawes, G. (2012). Articulación e integración en el currículum de formación profesional. *REDU Revista de Docencia Universitaria*, 10, 55-81.

Ryan, K., Gannon-Slater, N. & Culbertson, M. (2012). Improving survey methods with cognitive interviews in small- and medium-scale evaluations. *American Journal of Evaluation*, 33 (3), 414-430.

Schleicher, A. (2016). Value-Added: How do you measure whether universities are delivering for their students? HEPI 2015 Annual Lecture. Oxford: Higher Education Policy Institute [HEPI]. Disponible en: https://www.hepi.ac.uk/wp-content/uploads/2016/01/Andreas-Schleicher-lecture1.pdf

Scouller, K. (1998). The influence of assessment method on students' learning approaches: Multiple choice question examination versus assignment essay. *Higher Education*, 35, 453-472.

Shepard, L. (2008). Formative Assessment: Caveat Emptor. En: C. Dwyer (Ed.), *The future of assessment: Shaping teaching and learning* (pp. 279-303). New York, NY, EE:UU: Lawrence Erlbaum Associates.

Smith, V. y Molina, M. (2011). La entrevista cognitiva: guía para su aplicación en la evaluación y mejoramiento de instrumentos de papel y lápiz. *Serie Cuadernos Metodológicos*, 5, 2-114. Disponible en: http://iip.ucr.ac.cr/sites/default/files/contenido/cuamet5.pdf

Soh, C.S., Tan, K.H., Yeap, K.H., Yap, V.V. & Yong, Y.T. (2010). Measuring learning outcomes of Bachelor degree program in outcome-based education. *2nd International Congress on Engineering Education*, 176-179.

Stevens, S.S. (1946). On the theory of Scales of Measurement. *Science*, 103 (2.684), 677-680.

Strauss, A. & Corbin, J. (1998). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.

Tarrant, M. & Ware, J. (2008). Impact of item-writing flaws in multiple-choice questions on student achievement in high-stakes nursing assessments. *Medical Education*, 42, 198-206.

Tarrant, M., Ware, J. & Mohammed, A. (2009). An assessment of functioning and non-functioning distractors in multiple-choice questions: a descriptive analysis. *BCM Medical Education*, 9, 40-47.

Thorndike, R. M., & Thorndike-Christ, T. (2010). *Measurement and evaluation in psychology and education*. Boston, MA: Pearson.OCDE.

Walvoord, B. (2010). *Assessment clear and simple: a practical guide for institutions, departments, and general education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Wang, Xy., Su, Yl., Cheung, S., Wong, E. & Kwong, T. (2013). An exploration of Biggs' constructive alignment in course design and its impact on students' learning approaches. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38 (4), 477-491.

Ware, J. & Vik, T. (2009). Quality assurance of item writing: During the introduction of multiple choice questions in medicine for high stakes examinations. *Medical teacher*, 31, 238-243.

Wilson, M. (2005). *Constructing measures: An item response modeling approach*. Mahwah, N.J: Lawrence Erlbaum Associates.

Wilson, M. (2014). Consideraciones para la medición de las progresiones de aprendizaje en donde el aprendizaje objetivo se representa como un ciclo. *Pensamiento Educativo*, 51(1), 156-174.

Winberg, C. (2008). Teaching engineering/engineering teaching: Interdisciplinary collaboration and the construction of academic identities. *Teaching in Higher Education*, 13 (3), 353–367.

Zhang, J. (2017). *Research on the Assessment of Student Learning Outcomes: Practical Exploration of the Review of CHEA/CIQG Quality Platform Provider*. Washington: Council for Higher Education Accreditation [CHEA].

Zieky, M. J. (2001). So much has changed: How the setting of cut scores has evolved since the 1980s. En: G.J. Cizek (Ed.), *Setting performance standards: Concepts, methods, and perspectives* (pp. 19-52). Mahwah, NJ, EE.UU: Erlbaum.

Zubber-Skerrit, O. (2001). Action Learning and Action Research: Paradigm, Praxis and Programs. En: S. Sankara, B. Dick and R. Passfield (eds). *Effective Change Management through Action Research and Action Learning: Concepts, Perspectives, Processes and Applications*. (pp.1-20) Lismore: Southern Cross University Press.

Zubber-Skerrit, O. (2015). Participatory Action Learning and Action Research (PALAR) for Community Engagement: A Theoretical Framework. *Educational Research for Social Change (ERSC)*, 4, 5-25.

10. ANEXOS

ANEXO 1 Trayectoria formativa de las carreras participantes de la intervención

1.1 Diagrama curricular carrera de Agronomía

Resoluciones VRA 89/2014 - 111/2016

1er SEMESTRE	2° SEMESTRE	3er SEMESTRE	4° SEMESTRE	5° SEMESTRE	6° SEMESTRE	7° SEMESTRE	8° SEMESTRE
Precálculo	Cálculo I	Cálculo II	Estadística	Major en Agronomía	Major en Agronomía	Minor (Nivel 1)	Minor (Nivel 1)
Química	Bioquímica	Fundamentos de Ecología y Evolución	Genética	Major en Agronomía	Major en Agronomía	Minor (Nivel 1)	Minor (Nivel 1)
Introducción a la Economía		Fisiología Vegetal	Major en Agronomía	Major en Agronomía	Major en Agronomía		Minor (Nivel 1)
Botánica	Ética Agrícola y Forestal	Major en Agronomía		Major en Agronomía	Major en Agronomía	Optativo de Profundización: Perfil Profesional	Optativo de Profundización: Perfil Profesional
Taller 1: Sistemas Agrícolas y Forestales I	**Taller 2:** Sistemas Agrícolas y Forestales II		**Taller 3**		**Taller 4**	Optativo de Profundización Perfil Profesional	**Taller 5**
Examen de Comunicación Escrita	Electivo en otra disciplina	Teológico	Electivo en otra disciplina	Electivo en otra disciplina	Electivo en otra disciplina	Electivo en otra disciplina	
Test de Inglés			Electivo en otra disciplina				
			Práctica de Verano I		Práctica de Licenciatura (optativa)		Práctica de Verano II

LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA AGRICULTURA Y LOS RECURSOS NATURALES

9° y 10° SEMESTRE
Opción de titulación 1 Considera la realización de 2 Minor adicionales
Opción de titulación 2 Considera 1 Minor de profundización y una actividad final de titulación guiada por un profesor. Obtiene diploma académico.
Opción de titulación 3 Articulada con programas de Magíster de la Facultad, para quienes cumplan con los requisitos exigidos para la postulación, selección, ingreso y aprobación del plan de estudios conducente al grado académico de magíster.

1.2 Diagrama curricular carrera de Ingeniería Forestal

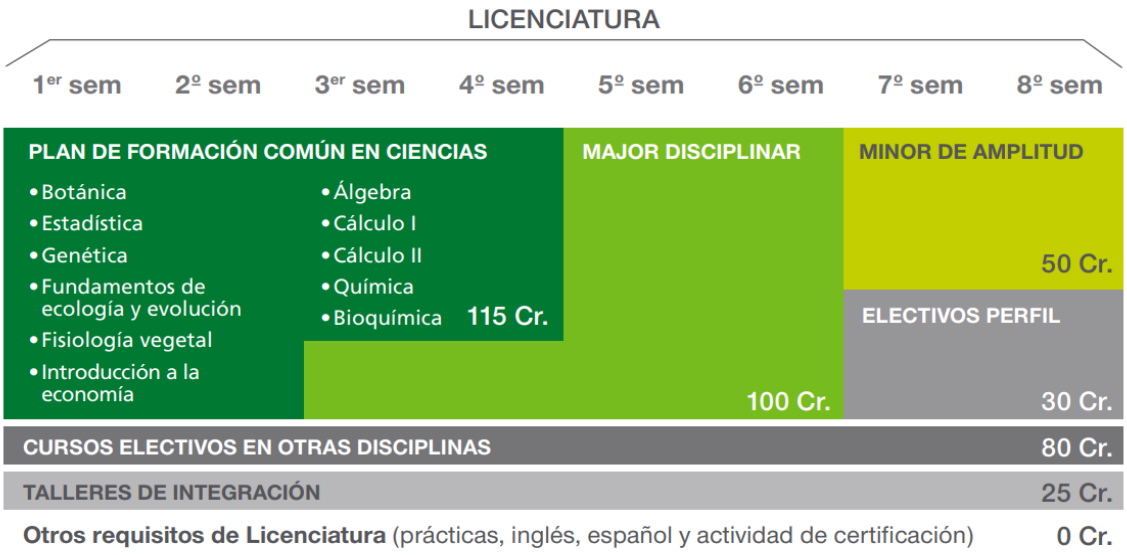
1er SEMESTRE	2° SEMESTRE	3er SEMESTRE	4° SEMESTRE	5° SEMESTRE	6° SEMESTRE	7° SEMESTRE	8° SEMESTRE
Precálculo	Cálculo I	Cálculo II	Estadística	Major en Ingeniería Forestal	Major en Ingeniería Forestal	Minor (Nivel 1)	Minor (Nivel 1)
Química	Bioquímica	Fundamentos de Ecología y Evolución	Genética	Major en Ingeniería Forestal	Major en Ingeniería Forestal	Minor (Nivel 1)	Minor (Nivel 1)
Introducción a la Economía		Fisiología Vegetal	Major en Ingeniería Forestal	Major en Ingeniería Forestal	Major en Ingeniería Forestal		Minor (Nivel 1)
Botánica	Ética Agrícola y Forestal	Major en Ingeniería Forestal		Major en Ingeniería Forestal	Major en Ingeniería Forestal	Optativo de Profundización Perfil Profesional	Optativo de Profundización Perfil Profesional
Taller 1: Sistemas Agrícolas y Forestales I	**Taller 2:** Sistemas Agrícolas y Forestales II		**Taller 3**		**Taller 4**	Optativo de Profundización Perfil Profesional	**Taller 5**
Examen de Comunicación Escrita	Electivo en otra disciplina	Teológico	Electivo en otra disciplina	Electivo en otra disciplina	Electivo en otra disciplina	Electivo en otra disciplina	
Test de Inglés			Electivo en otra disciplina				Actividad de Graduación
			Práctica de Verano I		Práctica de Licenciatura (optativa)		Práctica de Verano II

LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA AGRICULTURA Y LOS RECURSOS NATURALES

9° y 10° SEMESTRE
Opción de titulación 1 Considera la realización de 2 Minor adicionales
Opción de titulación 2 Considera 1 Minor de profundización y una actividad final de titulación guiada por un profesor. Obtiene Diploma Académico.
Opción de titulación 3 Articulada con programas de Magíster de la Facultad, para quienes cumplan con los requisitos exigidos para la postulación, selección, ingreso y aprobación del plan de estudios conducente al grado académico de magíster.

Resoluciones VRA 89/2014 - 111/2016

1.3 Trayectoria curricular del ciclo formativo de licenciatura



1.4 Cursos *Major* en Agronomía

Nº	SIGLA	NOMBRE CURSO	CRÉDITOS
1	AGL110	SUELOS Y FERTILIDAD	10
2	AGL111	AGUA Y RIEGO	10
3	AGL112	CLIMATOLOGÍA	10
4	BIO245G	MICROBIOLOGÍA AGROALIMENTARIA Y AMBIENTAL	10
5	AGL221	PRODUCCIÓN ANIMAL	10
6	AGC206	PRODUCCIÓN DE CULTIVOS	10
7	AGF201	FRUTICULTURA	10
8	AGL211	PROTECCIÓN DE PLANTAS	10
9	AGL204	PRINCIPIOS DE INOCUIDAD, PROCESAMIENTO Y CALIDAD DE ALIMENTOS	10
10	AGE207	ECONOMÍA AGRARIA Y AMBIENTAL	10

1.5 Cursos *Major* en Manejo y Conservación de Bosques

Nº	SIGLA	NOMBRE CURSO	CRÉDITOS
1	AGL110	SUELOS Y FERTILIDAD	10
2	AGR208	SUELO E HIDROLOGÍA FORESTAL	10
3	AGL112	CLIMATOLOGÍA	10
4	AGR200	ECOLOGÍA FORESTAL	10
5	AGR209	BIODIVERSIDAD VEGETAL	10
6	AGR220	SILVICULTURA DEL BOSQUE NATIVO	10
7	AGR205	GEOMÁTICA	10
8	AGR212	MUESTREO Y DINÁMICA DE BOSQUES	10
9	AGR339	CONSERVACIÓN Y BIODIVERSIDAD	10
10	AGE206	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES	10

ANEXO 2 Requisitos de graduación de carreras participantes

Para resguardar la identidad de la institución participante del estudio, a continuación se presenta un extracto de la resolución de Vicerrectoría Académica que formaliza el plan de estudios de ambas carreras en estudio a partir del año 2015. Específicamente en letra b) se indican los requisitos de graduación establecidos, donde la “Actividad de Graduación” establecida por la Facultad corresponde al examen de licenciatura.

9° Como requisitos de obtención de grados académicos, egreso y obtención de título profesional se aprueba lo siguiente:

a) Obtención del grado académico de Bachiller

Se requiere aprobar un total de 200 créditos (120 SCT) de acuerdo a lo establecido en el resuelvo 4° de la presente Resolución.

b) Obtención del grado académico de Licenciado en Ciencias de la Agricultura y los Recursos Naturales

Se requiere aprobar un total de 400 cr. (240 créditos SCT) según se indica en Anexo I y las Prácticas AGL100 y AGL200 (opcionalmente, se puede aprobar también AGL150), sin créditos, y una Actividad de Graduación de acuerdo a la reglamentación que la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal determine para estos efectos.

Asimismo, los alumnos deberán acreditar habilidades comunicativas en español (VRA100C) e inglés (VRA2000) de acuerdo a la normativa que para estos efectos dicte la Vicerrectoría Académica.

c) Egreso y obtención de título profesional de Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Forestal

El alumno podrá optar por alguna de las siguientes opciones:

Opción I: Titulación Profesional, Con Minor

Haber cumplido con los requisitos de obtención del grado académico de Licenciado en Ciencias de la Agricultura y los Recursos Naturales y aprobar 100 créditos (60 créditos SCT) de la Fase de titulación que comprende:

	cr
Minor de Amplitud (Nivel 1) o Minor de Profundidad (Nivel 2)	50
OPTATIVOS DE PROFUNDIZACIÓN o Minor de Amplitud (Nivel 1)	50

ANEXO 3 Perfil de egreso de las carreras participantes

3.1 Competencias genéricas comunes a ambas carreras

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
1. HABILIDADES COMUNICATIVAS		
Comunicarse oralmente en español, por escrito e iconográficamente para satisfacer requerimientos del ámbito disciplinar.	Comunicarse oralmente en español, por escrito e iconográficamente a nivel de creación en el ámbito de desempeño académico.	-
2. INGLÉS		
Comunicarse oralmente y por escrito en inglés a nivel equivalente a ALT2 para satisfacer requerimientos de su disciplina.	Comunicarse oralmente y por escrito en inglés a nivel equivalente a ALT2 (escritura) para interactuar profesionalmente con otros en el ámbito de especialidad y utilizar conocimiento de su especialidad.	-
3. INVESTIGACIÓN		
Buscar y seleccionar información (en distintos tipos de formatos y niveles de complejidad) de su disciplina y áreas relacionadas que le permita sustentar trabajos académicos.	Seleccionar y evaluar información científica y tecnológica relativa a las principales áreas de su disciplina.	-
4. GESTIÓN TECNOLÓGICA		
Manejar, a nivel básico, herramientas informáticas (procesador de texto, hoja de cálculo, programas estadísticos, programa para preparar presentaciones, internet, entre otros), para el desarrollo de sus trabajos académicos.	-	-
5. LIDERAZGO		
Manifestar sistemáticamente una actitud de interés por su formación personal y profesional.	Ejercer un liderazgo positivo y trabajar eficientemente en equipo para el desarrollo de trabajos académicos vinculados a su disciplina.	-
6. APRENDIZAJE AUTÓNOMO		
Realizar, cuando le es requerido, aprendizaje autónomo de manera eficaz y eficiente. Conoce y utiliza estrategias de aprendizaje y hábitos de estudio y trabajo, seleccionando los que le son útiles según sus necesidades de aprendizaje.	Indaga en nuevas áreas de conocimiento a partir de las propias necesidades de aprendizaje detectadas a partir de procesos metacognitivos.	Resuelve problemas del ámbito profesional mediante el cuestionamiento e integración de modelos teóricos a partir de una síntesis personal y creativa.
7. PENSAMIENTO CRÍTICO		
-	Aplicar pensamiento crítico en la indagación, análisis e interpretación de temas de su disciplina.	-
8. RESPONSABILIDAD SOCIAL		
Identifica temas comunitarios significativos y evalúa las competencias en función de los temas.	Trabajo dentro de contextos organizacionales y comunitarios para aplicar habilidades de desarrollo de la ciudadanía.	-

3.2 Competencias específicas de la especialidad

CARRE-RA	Nivel 1 Bachiller	Nivel 2 Licenciatura	Nivel 3 Egreso / Titulación
1. ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR			
INGENIERO FORESTAL	Comprende las características y relevancia de los factores bióticos y abióticos del medio ambiente, valorando e integrando el aporte de las distintas ciencias básicas.	Analiza y propone alternativas de uso y conservación de recursos naturales, a la vez que ejecuta y supervisa procesos productivos de recursos forestales, integrando aspectos biofísicos, sociales y económicos.	Crea, evalúa y gestiona planes de manejo y conservación de recursos naturales, como también procesos productivos de recursos forestales, integrando aspectos biofísicos, socia-les, legales y económicos, a distintas escalas territoriales
INGENIERO AGRONOMO	Identificar características y relevancia de los factores bióticos y abióticos de producción silvoagropecuaria, valorando el aporte de las ciencias básicas.	Proponer alternativas de gestión para la agricultura y medio ambiente, evaluándolos desde una perspectiva económica, ambiental y social.	Gestionar de manera eficiente la producción de bienes y servicios de la agricultura y medio ambiente, adhiriendo a los principios de responsabilidad social y ambiental.
2. EMPRENDEDOR			
INGENIERO FORESTAL	Identifica características, interacciones y relevancia de los componentes de sistemas forestales.	Diseña y evalúa alternativas de uso y conservación de ecosistemas forestales y su entorno, integrando aspectos biofísicos, sociales y económicos.	Lidera y desarrolla creativamente, con una visión global y local, un emprendimiento que agrega valor al uso sustentable y conservación de ecosistemas forestales y su entorno.
INGENIERO AGRONOMO	Desarrollar una visión integrada y holística de los sistemas silvoagropecuarios, valorando el rol de las ciencias en la generación de nuevas ideas.	Detectar oportunidades de emprendimiento en el ámbito de la agricultura y medio ambiente, identificando sus aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales.	Planificar estratégicamente un emprendimiento en el ámbito de la agricultura y medio ambiente, exhibiendo un compromiso con el desarrollo sustentable.
3. ASESOR			
INGENIERO FORESTAL	Comprende el funcionamiento de sistemas naturales, identificando los factores bióticos y abióticos relevantes, tomando conciencia de su rol en ellos.	Analiza y relaciona los ecosistemas forestales y su entorno, con las necesidades de la sociedad, a través de obtención de información relevante y uso de métodos y técnicas apropiadas, integrando aspectos biofísicos, sociales y económicos.	Propone, de manera fundamentada, medidas para abordar y solucionar problemáticas asociadas a ecosistemas forestales y su entorno, a través de la investigación y el uso del conocimiento actual, integrando aspectos biofísicos, sociales, legales y económicos.
INGENIERO AGRONOMO	Identificar problemas silvoagropecuarios básicos, utilizando métodos que permitan plantear alternativas de solución, fundamentadas en las ciencias básicas.	Proponer soluciones a problemas de la agricultura y el medio ambiente, basado en un enfoque científico y multidisciplinario.	Resolver eficientemente problemas de la agricultura y el medio ambiente, a través de la investigación y el uso de tecnologías.

ANEXO 4 Instrumentos utilizados en los cursos tipo *Major* de cada carrera

4.1 Instrumentos de evaluación *Major* en Manejo y Conservación de Bosques

CURSOS	Cursos comunes		Cursos de la especialidad							
	AGL110	AGL112	AGR200	AGR 205	AGE 206	AGR208	AGR209	AGR 212	AGR 220	AGR339
Interrogación escrita	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Control de lectura	X				X				X	
Informe de terreno	X			X		X	X		X	X
Informe de laboratorio	X			X		X	X	X		X
Manuscrito de estudio							X			
Trabajo grupal		X		X						
Proyecto A+S		X								
Trabajo práctico				X					X	
Discusión de *papers*										X
Evaluación de taller										
Estudio de caso										
Debate										
Presentación oral										X
Trabajo de Investigación								X		X
Examen Final / Trabajo Examen	X		X		X	X		X	X	

Fuente: programas de asignatura de la carrera de Ingeniería Forestal, 2018.

4.2 Instrumentos de evaluación *Major* en Agronomía

CURSOS	Cursos comunes		Cursos de la especialidad							
	AGL110	AGL112	AGL111	AGL204	AGC206	AGE207	AGL211	AGL221	AGF201	BIO245G
Interrogación escrita	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Control de lectura	X		X	X	X	X		X	X	X
Informe de terreno	X							X	X	
Informe de laboratorio	X									
Manuscrito de estudio										
Trabajo grupal		X								
Proyecto A+S		X								
Trabajo en clases										
Trabajo de aplicación			X	X	X				X	
Discusión de Papers										
Evaluación de Taller							X	X		
Estudio de Caso			X				X	X		
Debate				X				X		
Presentación oral					X		X		X	
Trabajo de Investigación	X								X	
Examen Final: oral o escrito	X		X	X	X	X	X	X	X	

Elaboración propia 2018. Fuente: programas de asignatura de la carrera de Agronomía, 2018.

ANEXO 5 Evaluación de ítems y perfil de los jueces.

5.1 Instrumento empleado para la evaluación de ítems

Criterio	Cumple	No Cumple	Observaciones
1. El ítem evalúa el indicador de logro para el cual fue diseñado.			
2. El ítem está formulado como pregunta.			
3. Solo hay una opción correcta.			
4. Todas las opciones son alternativas elegibles o no descartables fácilmente.			
5. La redacción es clara y directa			
6. La imagen es clara y comprensible (si la hay)			
7. El contexto es necesario para responder el ítem (si lo hay).			
8. La longitud de las opciones es similar			
9. Carece de opciones “todas las anteriores”			
10. Carece de opciones “Ninguna de las anteriores” o “Falta información”			
11. El ítem aborda un aspecto relevante de la asignatura.			

5.2 Perfil de los jueces

a. Perfil de los jueces expertos en evaluación de aprendizajes

De acuerdo al diseño de la intervención, la revisión de los ítems fue realizada por el equipo asesor, considerando su calificación y experiencia en materia de evaluación de aprendizajes en educación superior:

Perfil juez experto senior

- Formación profesional universitaria con licenciatura.
- Formación especializada en evaluación de aprendizajes, nivel magíster.
- Formación de doctorado en educación.
- Al menos 15 años de experiencia en educación superior.
- Al menos 10 años de experiencia en investigación educativa, especialmente en evaluación de aprendizajes.
- Al menos dos proyectos de investigación con financiamiento externo, en evaluación educacional, en los últimos 10 años.
- Al menos dos proyectos de investigación en docencia universitaria.
- Al menos 5 años de experiencia en proyectos y asesorías destinadas a la construcción de instrumentos y la evaluación de programas.

Perfil juez experto junior

- Formación profesional universitaria con licenciatura.
- Formación especializada en evaluación de aprendizajes, nivel magíster.
- Al menos 10 años de experiencia en educación superior.
- Al menos 5 años de experiencia en proyectos de gestión académica y evaluación de programas.

b. Perfil de los miembros de la Comisión de Examen de Grado

La Comisión de Examen de Grado es el organismo colegiado a cargo de revisar la estrategia evaluativa del examen de licenciatura de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal, así como de validar el ensamblaje final de cada instrumento, las condiciones de aplicación, y el puntaje mínimo de aprobación en cada caso. Esta Comisión es presidida por el Decano de la Facultad participante y está organizada en dos comités, uno por cada carrera, conformado por académicos con la siguiente experiencia y calificación:

Comité Agronomía

- Académico investigador y docente de la carrera en el área de nutrición y producción animal, coordinador del *Major* en Agronomía. Ingeniero agrónomo, magíster y doctorado en ciencias animales.
- Académico investigador y docente de la carrera en el área de mejoramiento genético y producción de cultivos. Ingeniero agrónomo, magíster y doctorado en ciencias animales.
- Académico investigador y docente de la carrera en el área de fruticultura. Ingeniero agrónomo e Ingeniero forestal, magíster en citricultura y doctorado en ciencias de la agricultura.
- Subdirector de asuntos estudiantiles de la Facultad.

Comité Ingeniería Forestal

- Académico investigador y docente de la carrera en el área de ecología y biodiversidad vegetal, coordinador del *Major* en Manejo y Conservación de Bosques. Ingeniero forestal, magíster en ciencias biológicas y doctorado en ciencias con mención en ecología y biología evolutiva.
- Académico investigador y docente de la carrera en el área de economía de recursos naturales. Ingeniero forestal, magíster en política y administración de recursos naturales y doctorado en recursos naturales y economía ambiental.
- Académico investigador y docente de la carrera en el área de economía agraria y ambiental. Ingeniero forestal, magíster y doctorado en economía agraria.
- Subdirector de asuntos estudiantiles de la Facultad.

ANEXO 6 Tabla de Especificaciones de las carreras participantes

6.1 Tabla de especificaciones carrera de Agronomía

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	1. Describir los conceptos de suelo asociados a su formación, su taxonomía y las propiedades físicas, químicas y biológicas en relación a los ecosistemas agrícolas y forestales. (Suelos y Fertilidad - AGL110)	1.2 Identifica la formación, taxonomía y propiedades físicas, químicas y biológicas de los conceptos de suelo.	1	Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	3. Reconocer las Necesidades de nutrientes y calcular dosis de fertilizantes y enmiendas. (Suelos y Fertilidad - AGL110)	3.3 Calcula las dosis de fertilizantes y enmiendas.	1	Contexto complejo
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	4. Analizar la dinámica de los nutrientes en el suelo y su comportamiento en relación a las plantas. (Suelos y Fertilidad - AGL110)	4.1 Identifica la dinámica de los nutrientes en el suelo y sus funciones y necesidades en las plantas.	1	Simple
		4.2 Diagnostica las condiciones químicas del suelo y estado de las plantas en relación a su nutrición.	1	Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	1. Describir y analizar fenómenos meteorológicos y radiativos en cuanto a su especificidad temporal y geográfica, comprendiendo su origen, su desarrollo y sus implicancias, desde perspectivas conceptuales y numéricas. (Climatología - AGL112)	1.1 Identifica las variables meteorológicas principales, sus unidades de medición y los instrumentos de medición y registro.	1	Doble proceso
		1.2 Reconoce los ciclos característicos diurnos, estacionales y anuales de las variables meteorológicas y los representa gráficamente.	1	Contexto complejo
		1.5 Describe los principales determinantes del clima a nivel nacional y concluye sobre las implicancias de cambios en los fenómenos meteorológicos y radiativos, desde perspectivas conceptuales y numéricas.	2	Simple Doble proceso

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	3. Desarrollar modelos de la realidad conceptuales y algebraicos, con complejidad creciente, para observar y comprender las interrelaciones entre las variables. (Climatología - AGL112)	3.1 Identifica las ecuaciones y leyes físicas relevantes para la resolución de un problema.	1	Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	1. Valorar la necesidad de proteger las plantas cultivadas para reducir pérdidas económicas causadas por enfermedades, malezas, insectos y otros agentes bióticos dañinos. (Protección de plantas - AGL211)	1.3 Relaciona la presencia de agentes bióticos dañinos en plantas, con pérdidas económicas.	1	Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	2. Reconocer los principales grupos de organismos que pueden causar pérdidas económicas en sistemas de producción vegetal. (Protección de plantas - AGL211)	2.1 Identifica las especies y grupos de organismos que pueden causar pérdidas económicas en sistemas de producción vegetal.	2	Contexto complejo Doble proceso
		2.3 Asocia el ciclo biológico de los agentes bióticos con el daño y su manejo en plantas.	2	Simple Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	3. Distinguir los principios y estrategias de control para el manejo racional y sostenible de agentes bióticos dañinos. (Protección de plantas - AGL211)	3.1 Identifica principios para el manejo racional y sostenible de agentes bióticos dañinos.	1	Contexto complejo
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	5. Analizar el impacto de los microorganismos en la industria alimentaria y en la restauración ambiental. (Microbiología agroalimentaria y ambiental - BIO245G)	5.2 Describe la interacción de los microorganismos con su ambiente.	1	Simple

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	6. Comprender los aspectos básicos de la inocuidad alimentaria, identificando los peligros microbiológicos asociados a la industria de alimentos. (Microbiología agroalimentaria y ambiental - BIO245G)	6.2 Identifica los peligros microbiológicos en la industria alimentaria.	1	Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	2. Comprender el manejo agronómico en las distintas fases de la producción de cultivos (pre-siembra, siembra y post-siembra a cosecha). (Producción de Cultivos - AGC206)	2.1 Identifica las fases de la producción de cultivos.	1	Simple
		2.3 Analiza las prácticas agronómicas desde la siembra a la cosecha.	1	Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	3. Relacionar los principales conceptos y técnicas implicadas en la producción de cultivos con sus efectos e impactos en la productividad y en la calidad de la producción. (Producción de Cultivos - AGC206)	3.2 Describe los factores que afectan la producción de cultivos, y sus principales efectos.	1	Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	4. Evaluar alternativas de producción de cultivos Herbáceos en base a los principios que los sustentan. (Producción de Cultivos - AGC206)	4.2 Examina los sistemas alternativos para la propagación sexuada y asexuada, y el establecimiento de cultivos herbáceos.	1	Doble proceso
		4.4 Estudia las prácticas específicas utilizadas en la propagación sexuada por semillas.	1	Doble proceso
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	2. Aplicar conceptos físicos, fisiológicos y técnicos para el diagnóstico del estatus hídrico del suelo y la planta, como también para el manejo eficiente del recurso hídrico en sistemas agrícolas. (Agua y Riego - AGL111)	2.1 Conoce conceptos relacionadas con agua-suelo, agua-planta y relación SAP.	2	Simple Simple

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	5. Identificar los componentes de un sistema de riego, desde las estructuras de acumulación y conducción extrapredial, hasta los componentes de un sistema de riego tecnificado intrapredial. (Agua y Riego - AGL111)	5.2 Reconoce las estructuras de conducción, distribución y acumulación extrapredial de riego.	2	Contexto complejo Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	6. Aplicar conceptos para la programación, mantención y control del riego en sistemas agrícolas. (Agua y Riego - AGL111)	6.1 Selecciona, programa, controla y mantiene apropiadamente un sistema de riego.	2	Contexto complejo Contexto complejo
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	2. Aplicar los principios y metodologías básicas de evaluación de características que determinan la calidad de los alimentos, en diferentes etapas de la cadena de producción. (Principios de inocuidad, procesamiento… - AGL204)	2.1 Describe el flujo del procesamiento de alimento.	1	Doble proceso
		2.2 Identifica métodos de conservación de alimentos.	2	Simple Contexto complejo
		2.4 Utiliza métodos de evaluación de calidad.	1	Contexto complejo
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	3. Entender los principios de inocuidad de alimentos, reconociendo que la prevención y análisis de cadena productiva son la base de los sistemas de aseguramiento de inocuidad. (Principios de inocuidad, procesamiento… - AGL204)	3.2 Identifica el análisis de la cadena productiva como un elemento básico para el aseguramiento de calidad e inocuidad de los alimentos.	2	Simple Doble proceso
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	3. Describir las especies domésticas de mayor importancia en base a sus características y sistema productivo. (Producción Animal - AGL221)	3.2 Describe el sistema productivo de las especies domésticas relevantes en la industria.	2	Simple Doble proceso

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	2. Reconocer la morfología y hábitos de producción de las principales especies frutales en Chile. (Fruticultura - AGF201)	2.2 Categoriza las especies frutales respecto de sus hábitos de fructificación y crecimiento vegetativo.	1	Doble proceso
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	3. Aplicar los fundamentos de la fisiología vegetal a la producción de especies frutales en Chile. (Fruticultura - AGF201)	3.1 Describe los fundamentos de la fisiología vegetal en especies frutícolas leñosas.	1	Simple
		3.2 Relaciona los fundamentos de la fisiología vegetal con la producción y manejo de las principales especies frutales en Chile.	1	Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	4. Conocer las principales prácticas de manejo de huertos frutales incorporando conceptos asociados a un manejo sustentable. (Fruticultura - AGF201)	4.1 Describe las principales prácticas de manejo agronómico en huertos frutales jóvenes y adultos.	1	Doble proceso
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	5. Integrar conceptos de fisiología de la producción frutal, morfología, medio ambiente y prácticas de manejo al diagnóstico de problemas productivos básicos. (Fruticultura - AGF201)	5.2 Diagnostica problemas productivos básicos, considerando las principales prácticas revisadas, la fisiología y morfología de la especie y el medio ambiente de la producción frutal en estudio.	1	Doble proceso
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	6. Identificar tecnologías de producción que permitan mejorar u optimizar el proceso productivo frutícola. (Fruticultura - AGF201)	6.1 Relaciona factores esenciales en la producción frutal con rendimiento y calidad.	1	Doble proceso
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	1. Comprender las herramientas básicas de la teoría económica, y aplicarlas en el análisis del funcionamiento de los mercados agroalimentarios. (Economía Agraria - AGE207)	1.2 Transfiere los principios de la teoría económica al análisis de los mercados agroalimentarios.	1	Contexto complejo
		1.3 Identifica el bienestar del consumidor y productor	1	Contexto complejo

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	4. Aplicar la teoría microeconómica a la planificación y toma de decisiones al interior de una empresa agroalimentaria. (Economía Agraria - AGE207)	4.9 Determinar niveles de producción de empresas tomadoras de precio y fijadoras de precio.	1	Contexto complejo
		4.10 Aplicar la teoría microeconómica a los mercados de factores de producción.	1	Contexto complejo
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2) ASESOR / INVESTIGADOR (N2)	2. Conocer las bases de la producción animal en relación a las áreas de nutrición, alimentación, reproducción, mejoramiento genético y calidad de productos pecuarios. (Producción Animal - AGL221)	2.2 Reconoce el uso de alimentos para animales en función de sus aportes nutritivos.	1	Doble proceso
		2.3 Relaciona el funcionamiento reproductivo con las hormonas producidas.	1	Doble proceso
ASESOR / INVESTIGADOR (N1)	4. Aplicar los conocimientos en situaciones realistas; cada unidad de contenido propone una serie de situaciones que facilitarán la apropiación de los aprendizajes. (Climatología - AGL112)	4.1 Concluye sobre la influencia de una o de un conjunto de variables meteorológicas sobre un sistema de interés (Productivo o de Manejo de Recursos Naturales).	1	Contexto complejo
ASESOR / INVESTIGADOR (N1)	2. Comprender el suelo desde el punto de vista de la producción vegetal y la existencia de vegetación, analizando sus propiedades físicas, químicas y biológicas que hacen posible la vida de las plantas. (Suelos y Fertilidad - AGL110)	2.1 Comprende el suelo como soporte de las plantas.	1	Simple
		2.3 Clasifica distintos tipos de suelo y su conservación.	1	Simple
ASESOR / INVESTIGADOR (N1)	1. Identificar microorganismos y relacionarlos con su impacto en la salud vegetal, animal, el ambiente, la industria y la biotecnología. (Microbiología agroalimentaria y ambiental - BIO245G)	1.3 Identifica la estructura y morfología de bacterias, su metabolismo, actividad bioquímica y biología molecular.	2	Simple Simple

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ASESOR / INVESTIGADOR (N1)	3. Reconocer e identificar la estructura y clasificación de los virus que infectan animales y vegetales, y estudiar su efecto patogénico en animales y plantas de interés agronómico. (Microbiología agroalimentaria y ambiental - BIO245G)	3.2. Estudiar y comprender la clasificación general de los virus	1	Simple
ASESOR / INVESTIGADOR (N1)	4. Comprender las interacciones positivas y negativas de los microorganismos y su hospedero, enfatizando el impacto en el sector agrícola. (Microbiología agroalimentaria y ambiental - BIO245G)	4.1 Identifica las interacciones positivas de los microorganismos y su hospedero vegetal.	1	Simple
ASESOR / INVESTIGADOR (N2)	3. Aplicar la teoría económica a la toma de decisiones de hogares. (Economía Agraria - AGE207)	3.3 Identificar demandas individuales y agregadas, y los factores que las determinan.	1	Contexto complejo
ASESOR / INVESTIGADOR (N2)	5. Reflexionar y dar su opinión de manera fundamentada sobre problemas de decisión de políticas públicas relacionados con la agricultura y el medio ambiente utilizando herramientas económicas. (Economía Agraria - AGE207)	5.2 Explicar las implicancias de estas características en problemas ambientales y recursos naturales.	1	Contexto complejo
ASESOR / INVESTIGADOR (N2)	4. Analizar los principales sistemas de producción animal, sus principales parámetros productivos, la localización geográfica de la producción y los principales factores limitantes para su desarrollo. (Producción Animal - AGL221)	4.1 Identifica los parámetros productivos de los sistemas de producción animal.	1	Simple
		4.3 Examina los factores limitantes de los sistemas de producción animal.	1	Doble proceso
EMPRENDEDOR (N2)	5. Entregar recomendaciones agronómicas específicas basándose en principios de agricultura sustentables, maximizando la productividad y la calidad de la producción. (Producción de Cultivos - AGC206)	5.1 Identifica los principios de la agricultura sustentable.	1	Doble proceso

6.2 Tabla de especificaciones carrera de Ingeniería Forestal

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	3. Reconocer las Necesidades de nutrientes y calcular dosis de fertilizantes y enmiendas. (AGL110 - Suelos y Fertilidad)	3.3 Calcula las dosis de fertilizantes y enmiendas.	1	Contexto complejo
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	4. Analizar la dinámica de los nutrientes en el suelo y su comportamiento en relación a las plantas. (AGL110 - Suelos y Fertilidad)	4.1 Identifica la dinámica de los nutrientes en el suelo y sus funciones y necesidades en las plantas.	1	Simple
		4.2 Diagnostica las condiciones químicas del suelo y estado de las plantas en relación a su nutrición.	1	Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	1. Describir y analizar fenómenos meteorológicos y radiativos en cuanto a su especificidad temporal y geográfica, comprendiendo su origen, su desarrollo y sus implicancias, desde perspectivas conceptuales y numéricas. (AGL112 - Climatología)	1.1 Identifica las variables meteorológicas principales, sus unidades de medición y los instrumentos de medición y registro.	1	Doble proceso
		1.2 Reconoce los ciclos característicos diurnos, estacionales y anuales de las variables meteorológicas y los representa gráficamente.	1	Contexto complejo
		1.5 Describe los principales determinantes del clima a nivel nacional y concluye sobre las implicancias de cambios en los fenómenos meteorológicos y radiativos, desde perspectivas conceptuales y numéricas.	2	Simple Doble proceso
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	3. Desarrollar modelos de la realidad conceptuales y algebraicos, con complejidad creciente, para observar y comprender las interrelaciones entre las variables. (AGL112 - Climatología)	3.1 Identifica las ecuaciones y leyes físicas relevantes para la resolución de un problema.	1	Contexto complejo
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N1)	1. Describir los conceptos de suelo asociados a su formación, su taxonomía y las propiedades físicas, químicas y biológicas en relación a los ecosistemas agrícolas y forestales. (AGL110 - Suelos y Fertilidad)	1.2 Identifica la formación, taxonomía y propiedades físicas, químicas y biológicas de los conceptos de suelo.	1	Simple

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	1. Comprender el rol de la economía en la gestión y manejo del medio ambiente y los recursos naturales. (Introducción a la Economía… - AGE206)	1.2 Describe la función de la economía ambiental y de los recursos naturales para la gestión y manejo sustentable del medio ambiente y los recursos naturales.	1	Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	1. Evaluar ecosistemas forestales nativos en función de las condiciones biofísicas presentes, del crecimiento de especies forestales y su potencial silvícola. (Silvicultura del Bosque Nativo - AGR220)	1.2 Identifica factores del desarrollo y crecimiento individual de especies forestales.	2	Simple Contexto complejo
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	2. Comprender los principales aspectos teóricos de los tratamientos silvícolas aplicables al bosque nativo. (Silvicultura del Bosque Nativo - AGR220)	2.1 Describe el tratamiento silvícola aplicable al bosque nativo, considerando funciones del crecimiento, rodales y métodos de regeneración.	1	Contexto complejo
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	3. Desarrollar planes de manejo silvícolas aplicables al Bosque Nativo en Chile, considerando las implicancias éticas y sociales de intervenir equilibradamente el bosque sin descuidar la sustentabilidad de las acciones tomadas. (Silvicultura del Bosque Nativo - AGR220)	3.1 Identifica variables a considerar en la elaboración de planes de manejo silvícola para bosque nativo en Chile.	1	Doble proceso
		3.2 Identifica los principales tipos forestales productivos y sus manejos silvícolas.	2	Simple Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	1. Utilizar sistemas de información geográfica (SIG), imágenes satelitales (Teledetección) y GPS en el marco de las preguntas que surgen en el manejo de los ecosistemas y recursos naturales. (Geomática aplicada a los Recursos Naturales - AGR205)	1.5 Diferencia entre un sistema de información geográfica y una infraestructura de datos espaciales.	1	Simple
		1.6 Identifica los componentes de un sistema de información geográfica.	1	Doble proceso
		1.7 Identifica los principios físicos de la teledetección y sistemas de captura de datos.	1	Doble proceso

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	2. Aplicar técnicas de análisis espacial relacionadas con los SIG y las imágenes satelitales que permitan generar información para la identificación y evaluación de la vegetación, suelos y agua. (Geomática aplicada a los Recursos Naturales - AGR205)	2.4 Describe los índices de vegetación espectrales según la productividad de cultivos, vegetación y ecosistemas.	2	Contexto complejo Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	3. Manejar conceptos y técnicas básicas de localización geográfica utilizando GPS. (Geomática aplicada a los Recursos Naturales - AGR205)	3.2 Describe los componentes de un sistema de referencia espacial.	1	Doble proceso
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	1. Aplicar correctamente los conceptos de taxonomía y ciencias de la vegetación. (Biodiversidad Vegetal - AGR209)	1.1 Define la biodiversidad vegetal en ciencias agro-forestales y manejo de recursos naturales.	1	Simple
		1.3 Selecciona variables de estudio de la flora y vegetación para el diseño de investigaciones y líneas base de impacto ambiental.	1	Doble proceso
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	2. Reconocer un amplio número y variedad de especies y grupos taxonómicos de plantas, así como de tipos de vegetación y aspectos de su distribución geográfica y ecológica. (Biodiversidad Vegetal - AGR209)	2.1 Reconoce especies y grupos taxonómicos de plantas y tipos de vegetación.	4	Simple Contexto complejo Contexto complejo Contexto complejo
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	3. Planificar y controlar planes de muestreo en bosques y matorrales de acuerdo a distintos criterios. (Muestreo y dinámica de bosques - AGR212)	3.1 Calcular los parámetros de rodal más importantes en la medición de bosques y matorrales.	2	Simple Simple
		3.2 Nombrar las distintas unidades muestrales (UM) usadas en la descripción de bosques y matorrales.	1	Simple
		3.5 Describir los principios probabilísticos que sustentan los diseños muestrales más comunes para describir bosques y matorrales.	1	Simple

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	2. Identificar las diferentes amenazas a la biodiversidad y sus consecuencias. (Conservación y Biodiversidad - AGR339)	2.1 Describe las consecuencias de la degradación y destrucción de hábitat, de la polución, de la sobreexplotación, de las especies introducidas y enfermedades emergentes y del cambio climático, como amenazas a la biodiversidad.	1	Simple
		2.2 Describe las potenciales intenciones entre los diferentes tipos de impacto.	1	Simple
ADMINISTRADOR / PLANIFICADOR / GESTOR (N2)	5. Proponer planes de conservación biológica in situ y ex situ adecuados a cada problemática o situación abordada (especies y ecosistemas). (Conservación y Biodiversidad - AGR339)	5.2 Describe criterios y métodos de conservación de especies y ecosistemas.	1	Doble proceso
ASESOR / INVESTIGADOR (N1)	2. Comprender el suelo desde el punto de vista de la producción vegetal y la existencia de vegetación, analizando sus propiedades físicas, químicas y biológicas que hacen posible la vida de las plantas. (AGL110 - Suelos y Fertilidad)	2.1 Comprende el suelo como soporte de las plantas.	1	Simple
		2.3 Clasifica distintos tipos de suelo y su conservación.	1	Simple
ASESOR / INVESTIGADOR (N1)	4. Aplicar los conocimientos en situaciones realistas; cada unidad de contenido propone una serie de situaciones que facilitarán la apropiación de los aprendizajes. (AGL112 - Climatología)	4.1 Concluye sobre la influencia de una o de un conjunto de variables meteorológicas sobre un sistema de interés (Productivo o de Manejo de Recursos Naturales).	1	Contexto complejo
ASESOR / INVESTIGADOR (N2)	2. Analizar los fenómenos de interacción entre la sociedad y su entorno natural desde una perspectiva socio-económica y ética. (Introducción a la Economía… - AGE206)	2.1 Describe los conceptos de oferta y demanda en la economía ambiental y de los recursos naturales.	1	Simple

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ASESOR / INVESTIGADOR (N2)	3. Aplicar los principios y criterios económicos en el análisis y solución de problemáticas socio-ambientales, como la conservación de ecosistemas forestales, el control de la contaminación y la extracción de recursos. (Introducción a la Economía… - AGE206)	3.1 Define principios de la economía ambiental.	1	Contexto complejo
		3.2 Analiza problemáticas socio-ambientales; tales como la conservación de ecosistemas forestales, el control de la contaminación y la extracción de recursos, en base a principios de economía ambiental.	2	Simple Simple
ASESOR / INVESTIGADOR (N2)	4. Analiza distintas opciones de política pública para abordar problemas socio-ambientales. (Introducción a la Economía… - AGE206)	4.1 Selecciona soluciones de base económica, pertinentes a problemáticas socio-ambientales identificadas.	1	Simple
ASESOR / INVESTIGADOR (N2)	2. Utilizar herramientas matemáticas e instrumentos de medición a la evaluación física de árboles, matorrales y bosques. (Muestreo y dinámica de bosques - AGR212)	2.2 Describir los principios básicos de los instrumentos de medición de árboles.	1	Doble proceso
		2.3 Propone y selecciona modelos de estimación de atributos de árboles.	1	Doble proceso
ASESOR / INVESTIGADOR (N2)	1. Identificar patrones de biodiversidad y tasas de extinción históricas y actuales a nivel mundial. (Conservación y Biodiversidad - AGR339)	1.1 Identifica niveles de biodiversidad y patrones de diversidad biológica global y en Chile.	2	Simple Simple
ASESOR / INVESTIGADOR (N2)	3. Aplicar metodologías prácticas para evaluar pérdidas de biodiversidad en los tres niveles (genético, poblacional y comunidades, y ecosistemas). (Conservación y Biodiversidad - AGR339)	3.3 Selecciona metodologías prácticas para evaluar pérdidas de biodiversidad.	1	Simple

COMPETENCIA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	Nº ÍTEMS	TIPO DE ÍTEMS
ASESOR / INVESTIGADOR (N2)	1. Comprender las características propias de los suelos forestales y su relación con los ciclos biogeoquímicos y el manejo y conservación de bosques, analizando sus relaciones con ecosistemas forestales. (Suelo e Hidrología Forestal - AGR208)	1.1 Identifica las características propias de los suelos forestales.	3	Simple Simple Simple
		1.2 Caracteriza los ciclos biogeoquímicos.	1	Simple
		1.3 Relaciona las prácticas de manejo y conservación de bosques con los el tipo de vegetación y los ecosistemas forestales.	1	Simple
		1.4 Relaciona las características de los suelos forestales y los ciclos biogeoquímicos con el manejo y conservación de bosques.	1	Simple
EMPRENDEDOR (N2)	5. Comprender las bases teóricas científicas necesarias para dar explicaciones fundadas a patrones, procesos y fenómenos ecológicos en especies y ecosistemas forestales. (Ecología Forestal - AGR200)	5.2 Describe la distribución geográfica, composición y estructura de tipos de ecosistemas forestales.	1	Doble proceso
		5.4 Explica patrones, procesos y fenómenos ecológicos en especies y ecosistemas forestales, utilizando bases teóricas científicas.	5	Contexto complejo Simple Simple Doble proceso Doble proceso

ANEXO 7 Ejemplo de fichas curriculares construidas para el diseño de ítems

Estimado Profesor(a):

Atendiendo al objetivo del proyecto FONDEDOC en curso, de:

> *Definir criterios compartidos para elaborar los ítems, en formato de selección múltiple, del examen de Licenciatura de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal,*

solicitamos a Ud. su colaboración con la revisión y eventualmente la corrección de la tabla que se presenta en la siguiente página, la que resume las unidades temáticas y horas cronológicas presenciales vinculadas a los objetivos del curso que Ud. dicta actualmente, de acuerdo a la última versión del programa de asignatura:

Concretamente necesitamos que Ud:

1. **Revise si la asignación de contenidos y dedicación de tiempo es adecuada** para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje del curso.
2. **Complete el porcentaje que usted estima que debe tener ese objetivo de aprendizaje** en el examen de licenciatura, en la columna "Ponderación Final". Registre 0% si Ud. considera que alguno de los objetivos no debería incluirse en el examen.

La adecuada desagregación de estos objetivos, en contenidos y horas, permitirá definir los indicadores de logro y ponderar el peso de cada objetivo en el examen, por lo cual su revisión en este momento del proyecto es muy importante.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	ASIGNA-TURA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	UNIDADES TEMÁTICAS	HORAS Cronológicas presenciales	TOTAL HORAS Cronológicas presenciales	PONDE-RACIÓN CURSO (%)	PONDE-RACIÓN FINAL	EVALUA-CIONES
1. Administrador/ Gestor Nivel Intermedio (N2). 2. Emprendedor Nivel Intermedio (N2). 3. Asesor/ Investigador Nivel Intermedio (N2).	AGE207 Economía agraria y ambiental	1. Comprender las herramientas básicas de la teoría económica, y aplicarlas en el análisis del funcionamiento de los mercados agroalimentarios. 2. Identificar la presencia de distorsiones y regulaciones que afectan la asignación de recursos en estos mercados y analizar sus impactos.	1. Herramientas económicas para el análisis de los problemas agrarios y ambientales.	9	45	20%		Interroga-ciones escritas. Controles de lectura y conteni-dos de cátedra. Examen.
		3. Aplicar la teoría microeconómica a la producción, planificación y toma de decisiones al interior de una organización agroalimentaria.	2. Teoría de la Demanda. 3. Teoría de la Oferta.	18		40%		
		4. Reflexionar y dar su opinión de manera fundamentada sobre problemas de decisión de políticas públicas relacionados con la agricultura y el medio ambiente utilizando herramientas económicas.	4. Problemas socio-ambientales e instrumentos de política ambiental. 5. Mercado de Factores	18		40%		
		5. Analizar casos reales de aplicaciones de políticas públicas relacionadas con el sector agroalimentario y el medio ambiente, incluyendo sus implicancias éticas.	-	0		0%		

ANEXO 8 Material del taller de capacitación Nº1

Para impartir el taller de capacitación Nº1, que abordó la construcción de indicadores de logro, se realizó la siguiente presentación y un trabajo práctico de definición de los indicadores de logro de cada curso, utilizando la ficha presenta en Anexo 7.

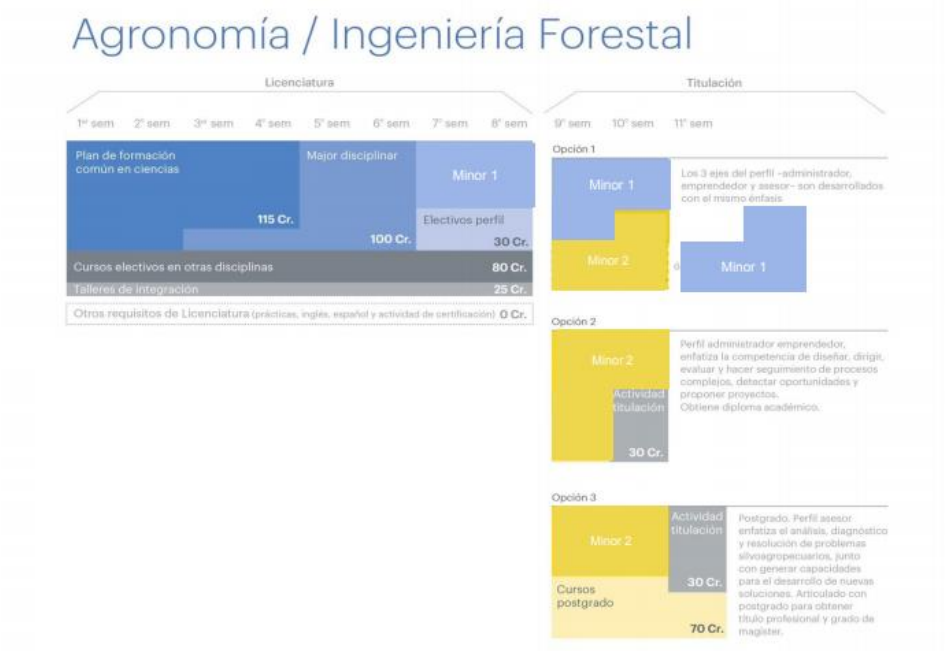
FACULTAD DE AGRONOMÍA
E INGENIERÍA FORESTAL

PROYECTO FONDEDOC 2018

Metodología para el desarrollo de conocimientos evaluativos en los académicos de la Facultad

TALLER 1
INDICADORES DE LOGRO

Mayo 2018



Test piloto 2017

Agronomía	Materias	Preguntas
	Agua y riego	8
	Protección de plantas	8
	Suelo y fertilidad	8
	Fruticultura	5
	Climatología	8
Ingeniería Forestal	**Materias**	**Preguntas**
	Suelo y fertilidad	8
	Climatología	8
	Silvicultura	8
	Ecología forestal	8
	Suelos e hidrología forestal	3

Próximos pasos..

PROYECTO FONDEDOC 2018

Metodología para el desarrollo de conocimientos evaluativos en los académicos de la Facultad

TALLER 1
INDICADORES DE LOGRO

Carla Förster y M. Alejandra de la Cruz

Mayo 2018

OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

Construir el examen de licenciatura de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal.

ACTIVIDADES

1. Revisar y validar indicadores de logro (Taller 1).
2. Construir ítems del examen (Taller 2).
3. Ensamblaje del instrumento.
4. Aplicación piloto.

OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

¿QUÉ?

Evaluar conocimientos y habilidades, correspondientes a la licenciatura.

¿PARA QUÉ?

Intencionalidad: sumativa. Evaluar para **certificar el grado de Licenciado**.

¿REFERENTES?

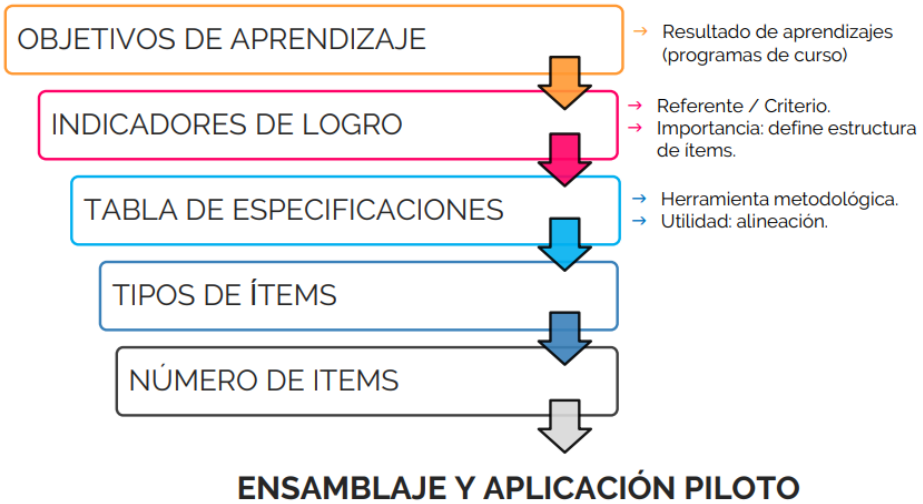
Objetivos de aprendizaje de los cursos de cada Major.

Son resultados de aprendizaje que se vinculan a competencias del perfil de egreso de cada carrera.

¿CÓMO?

Construcción y validación de instrumentos.

CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTOS



INDICADORES DE LOGRO

Describen la(s) acción(es) que permiten verificar el logro de un resultado de aprendizaje.

- → Objetivamente verificables.
- → Estructura = ACCIÓN + CONCEPTO / CONTENIDO
- → Redacción: verbos en tiempo presente.
- → Cantidad: indefinida, depende de complejidad del resultado de aprendizaje, del verbo y del contenido.

INDICADORES DE LOGRO

EJEMPLO | **SECUENCIA DE COMPLEJIDAD**

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO
1. Describir los conceptos de suelo asociados a su formación, taxonomía y propiedades físicas, químicas y biológicas en relación a su función en los ecosistemas agrícolas y forestales.	→ 1.1 Identifica los conceptos de suelo. → 1.2 Identifica conceptualmente la formación, taxonomía y propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. → 1.3 Describe la función de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo en los ecosistemas agrícolas y forestales.

INDICADORES DE LOGRO

ACTIVIDAD

→ Revisar propuesta de indicadores de logro en tríos o duplas.

(Ajustar o validar indicadores según corresponda)

→ Asignar un peso porcentual a cada indicador de logro, manteniendo el porcentaje total definido.

ANEXO 9 Material del taller de capacitación Nº2

Para impartir el taller de capacitación Nº2, que abordó la construcción de ítems, se realizó la siguiente presentación y un trabajo práctico de construcción de ítems, utilizando como insumo las fichas de cada curso construidas en el taller Nº1 (véase Anexo 7), un manual breve con orientaciones para la elaboración de ítems, un resumen de la taxonomía de referencia (véase Anexo 10) y la pauta para la revisión de ítems (véase Anexo 5).

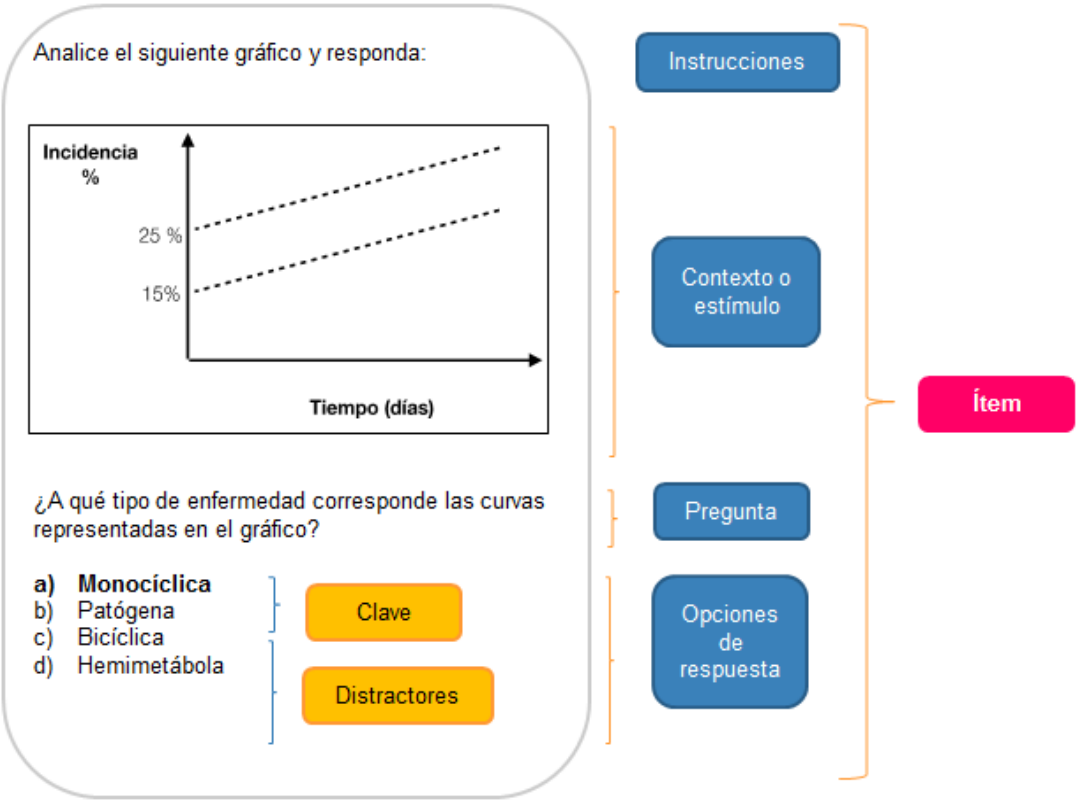
9.1 Presentación Taller Nº2

OBJETIVOS DEL TALLER

1. Revisar y consensuar normas de construcción.

2. Construir ítems del examen

Estructura del ítem



Tipos de ítem SM

Podemos encontrar tres tipos:.

→ Simples

→ De doble proceso

→ Con contextos complejos.

Tipos de ítem SM: Simples

1. ¿Cuál de las siguientes características corresponde al Yuyo?

a) Es una maleza de hoja ancha que se comporta como una especie anual de invierno.
b) Pertenece a la familia de las ciperáceas y puede propagarse en forma vegetativa por medio de tubérculos y bulbos básales
c) Produce semillas y raíces que sirven como propágulos vegetativos.
d) Produce semillas con dormancia, las que germinan sólo en condiciones de días largos y alta temperatura.

Tipos de ítem SM: De doble proceso

2. El suelo es un reservorio de agua y aire para los cultivos, lo cual depende de sus características físicas. Al respecto, ¿cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas?

I. Suelos de texturas arenosas poseen mayor aireación gracias a su mayor porosidad.
II. Suelos de texturas arcillosas poseen menor aireación debido a su mayor densidad aparente.
III. La capacidad de retención de agua y aireación dependen de la textura y estructura, lo que se refleja en la humedad aprovechable de cada suelo.

a) Solo I
b) Solo III
c) Solo I y II
d) I, II y III

Tipos de ítem SM: Con contextos complejos.

3. Suponga que un cultivo tiene un índice de área foliar de 5 y que sobre su superficie se recibe una cantidad de radiación fotosintéticamente activa de 12 MJ m-2 día-1. Al medir bajo el dosel del cultivo se observa que la radiación ha disminuido en un 90%.

Según la ley de Beer, ¿cuál es el valor del coeficiente de extinción del cultivo?

a) 0,10
b) 0,46
c) 0,75
d) 0,90

Normas de Construcción

1. El ítem debe ser coherente con el indicador de logro.

Indicador	ítem
Identifica la formación, taxonomía y propiedades físicas, químicas y biológicas de los conceptos de suelo.	1.- En relación con la acidez del suelo y la disponibilidad de nutrientes, es correcto que: a) En suelos ácidos existe una alta afinidad de protones por ocupar las zonas de intercambio en las superficies de los coloides. b) En suelos ácidos aumenta la probabilidad de ocurrencia de sustitución isomórfica en la capa tetraédrica. c) En suelos básicos, la alta presencia de Aluminio reduce la probabilidad de adsorción de cationes básicos. d) Una aplicación de cal, corrige de manera permanente los problemas de acidez de suelo. e) a y d son correctas.

Normas de Construcción

Analicemos este ejemplo

Formular como pregunta

ítem
1.- En relación con la acidez del suelo y la disponibilidad de nutrientes, es correcto que: a) En suelos ácidos existe una alta afinidad de protones por ocupar las zonas de intercambio en las superficies de los coloides. b) En suelos ácidos aumenta la probabilidad de ocurrencia de sustitución isomórfica en la capa tetraédrica. c) En suelos básicos, la alta presencia de Aluminio reduce la probabilidad de adsorción de cationes básicos. d) Una aplicación de cal, corrige de manera permanente los problemas de acidez de suelo. e) a y d son correctas.

Evitar combinaciones

Todas las opciones deben tener la misma lógica

Normas de Construcción

Analicemos este ejemplo

Destacar en caso de preguntar por lo incorrecto

ítem
2. - En relación a una plaga clave, es FALSO que: A. Su posición general de equilibrio es mayor que el umbral de daño económico. B. En Chile, son muchas especies. C. Siempre deben ser controladas. D. Es un tipo de plaga que no causa daño durante algunos años. E. Es un problema para la agricultura.

Extensión similar en las opciones

Asegurar solo una respuesta correcta

Distractores plausibles de ser respondidos

Normas de Construcción

Formular el contexto como situación y luego la pregunta

Analicemos este ejemplo

ítem

Calcule la dosis de N/ha para un monocultivo de maíz con rendimiento de 170 qq/ha de grano, los cuales tienen una humedad del 15%. Se sabe que el grano que se cosecha es el 46% de la biomasa total de la planta entera y la concentración ponderada de N de toda la planta es de 1,0%. El suministro es de 85 kgN/ha y la eficiencia de la fertilización de 65%. Aproxime su resultado.

Ordenar secuencialmente y evitar redundancia

a) 352 kg
b) 229 kg
c) 438 kg
d) 92 kg
e) Falta información

Evitar esta opción como correcta

Normas de Construcción

Asegurar necesidad del contexto o estímulo

Analicemos este ejemplo

ítem

Las malezas son especies no deseadas por el hombre ya que compiten por el agua, luz, nutrientes y espacio físico con las plantas de cultivo. ¿Qué especie es la que está presente en la foto?

Asegurar calidad y precisión de la imagen

a) Chufa
b) Romaza
c) Vinagrillo
d) Chépica

Trabajo de hoy

ACTIVIDAD

- → Seleccione un indicador de logro y elabore un ítem considerando las reglas de construcción.
- → Revise con la pauta el ítem elaborado
- → Ajuste su ítem a partir de la autoevaluación

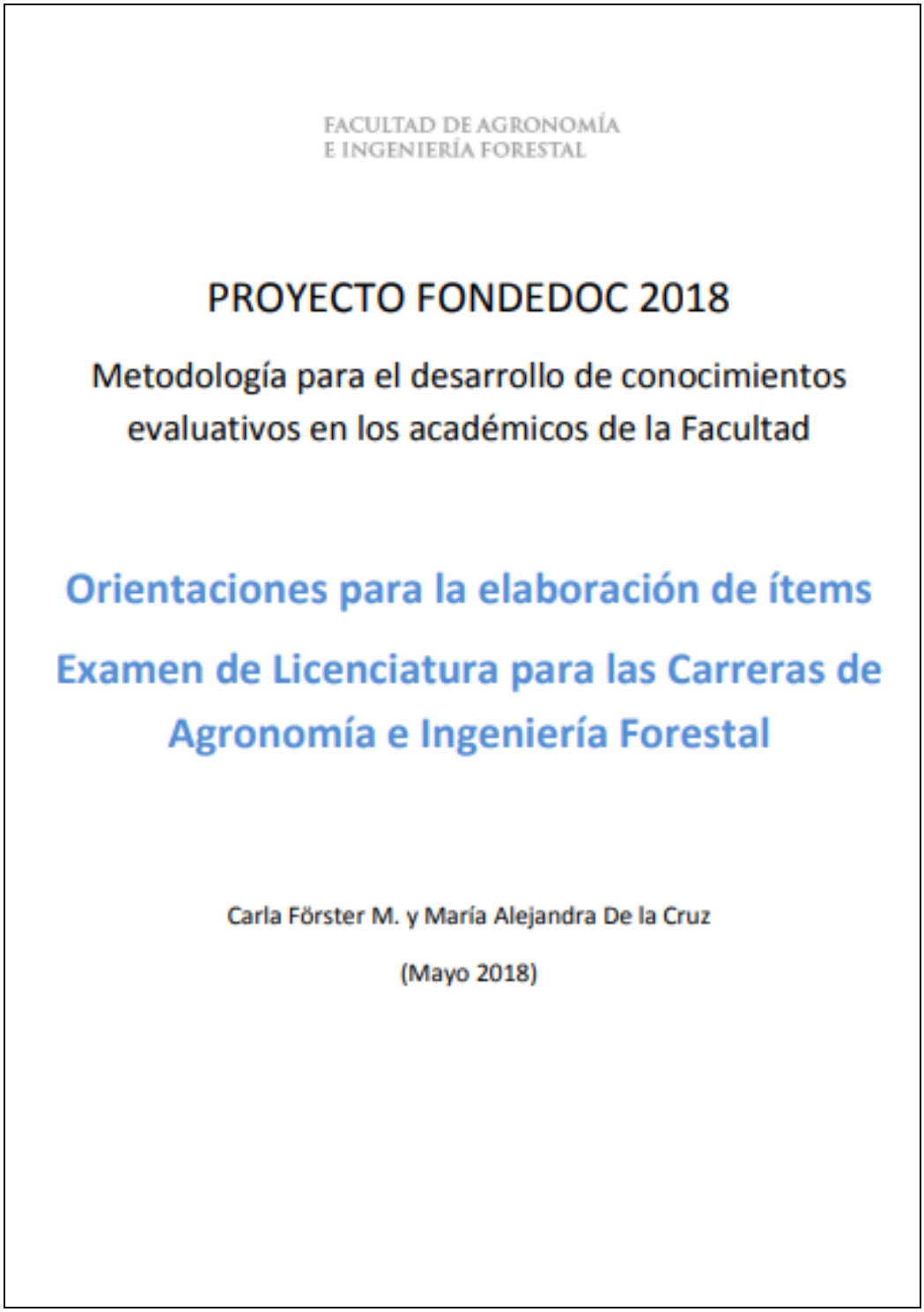
Formato de la ficha

Código/Nombre	
Carrera	
Curso	
Equipo Elaborador	
Indicador de logro	(Poner el que se elaboró en el Taller 1)
Clave	(Poner la opción completa, no solo la letra)

Ítem:

Justificación de opciones: (señale por qué cada opción es correcta o incorrecta) a) . b) . c) . d) .

9.2 Manual con orientaciones para la elaboración de ítems



FACULTAD DE AGRONOMÍA
E INGENIERÍA FORESTAL

PROYECTO FONDEDOC 2018

Metodología para el desarrollo de conocimientos evaluativos en los académicos de la Facultad

Orientaciones para la elaboración de ítems

Examen de Licenciatura para las Carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal

Carla Förster M. y María Alejandra De la Cruz

(Mayo 2018)

Introducción

Este manual contiene las orientaciones básicas a seguir en la elaboración y revisión de los ítems que conformarán la base de preguntas para la elaboración del examen. Las orientaciones y sugerencias que se presentan están en el contexto de esta instancia evaluativa y tienen particularidades que pueden no aplicar en otras situaciones.

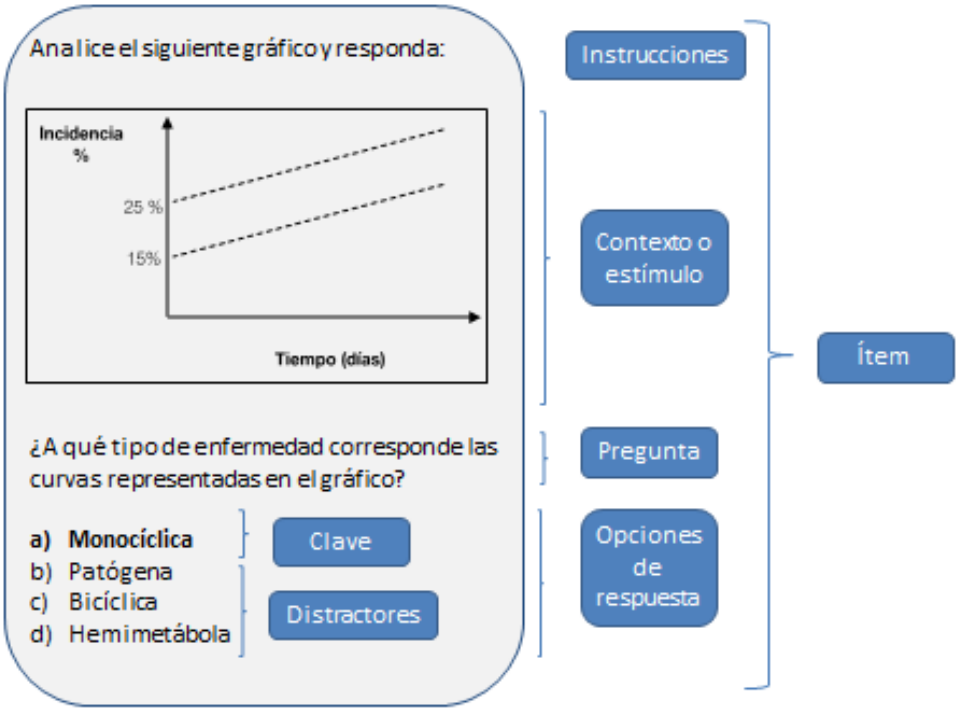
Para este examen se considerarán los 10 cursos que constituyen el Major de cada carrera.

Sobre los Objetivos de Aprendizaje e Indicadores de Logro

Los indicadores de logro son la base para elaborar una tabla de especificaciones que permita definir, por una parte, la cobertura de los indicadores respecto de los aprendizajes declarados en los programas de Cursos y, por otra, chequear que no exista duplicación de contenidos evaluados producto de la definición de dos o más cursos.

Sobre el formato de los ítems

Considerando el número de estudiantes que se estima deberán rendir este examen, se ha tomado la decisión de utilizar selección múltiple con cuatro opciones. En la Figura 1 se presenta un ejemplo con los elementos que pueden estar en el ítem y que serán los conceptos base asociados a la construcción.



Dentro de este formato existen distintas estructuras que se pueden utilizar, las cuales se detallan a continuación.

a) Selección múltiple simple: Corresponde al ítem que tiene una pregunta directa o con un contexto breve y a continuación las opciones.

¿Cuál de las siguientes características corresponde al Yuyo?

a) Es una maleza de hoja ancha que se comporta como una especie anual de invierno.

b) pertenece a la familia de las ciperáceas y puede propagarse en forma vegetativa por medio de tubérculos y bulbos básales.

c) produce semillas y raíces que sirven como propágulos vegetativos.

d) Produce semillas con dormancia, las que germinan sólo en condiciones de días largos y alta temperatura.

b) Selección múltiple de doble proceso: Este tipo de ítem utiliza como estructura un contexto, luego tres o cuatro afirmaciones numeradas con números romanos y luego las opciones de respuesta que combinan las afirmaciones anteriores. Este tipo de ítems se recomienda para evaluar aspectos específicos como ordenar pasos de un procedimiento o seleccionar variables, factores o elementos pertinentes a una situación específica. La demanda cognitiva por parte de quien responde es mayor, por lo que su uso debe estar limitado y justificado como la mejor forma de evaluar un determinado indicador.

El suelo es un reservorio de agua y aire para los cultivos, lo cual depende de sus características físicas. Al respecto, ¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas?

a. Suelos de texturas arenosas poseen mayor aireación gracias a su mayor porosidad.

b. Suelos de texturas arcillosas poseen menor aireación debido a su mayor densidad aparente.

c. La capacidad de retención de agua y aireación dependen de la textura y estructura, lo que se refleja en la humedad aprovechable de cada suelo.

d. Solo I

e. Solo III

f. Solo I y II

g. I, II y III

c) Selección múltiple con contexto: Este tipo de ítem corresponde a la presentación de un contexto (gráfico, texto, caso, fotografía, etc.), luego la pregunta y después las opciones de respuesta. Esta estructura permite medir habilidades cognitivas más complejas como analizar o evaluar, pero demandan mayor esfuerzo cognitivo y tiempo de respuesta. Se recomienda incluir más de una pregunta asociada al contexto planteado, optimizando el tiempo que tarda el estudiante en comprender la situación que se le presenta. Considere que con un mismo contexto puede servir para evaluar más de un indicador.

Suponga que un cultivo tiene un índice de área foliar de 5 y que sobre su superficie se recibe una cantidad de radiación fotosintéticamente activa de 12 MJ m-2 día-1. Al medir bajo el dosel del cultivo se observa que la radiación ha disminuido en un 90%.

Según la ley de Beer, ¿cuál es el valor del coeficiente de extinción del cultivo?

2. 0,10
3. 0,46
4. 0,75
5. 0,90

Algunos elementos a considerar en su construcción

1. El ítem debe ser coherente con el indicador de logro.

2. Considere preguntas que reflejen aprendizajes complejos o amplios y no detalles irrelevantes para la asignatura (validez de contenido).

3. El ítem debe dar cuenta de aprendizajes abordados en todas las secciones del curso. Todos los estudiantes deben haber tenido la oportunidad de aprenderlos (validez instruccional).

4. El ítem debe utilizar el mismo vocabulario abordado en las clases y en las lecturas, utilizar sinónimos o denominaciones no vistas en el curso, no permiten saber si el estudiante respondió mal porque no sabe o porque no comprendió la pregunta.

5. Se debe mantener la concordancia gramatical entre el enunciado y las opciones, así como evitar dar pistas que puedan ayudar al estudiante a descartar opciones sin tener conocimiento sobre la temática evaluada.

6. Cuando se formula un enunciado, este debe ser planteado como pregunta, muchas veces se presentan como completación de la oración, pero esta forma de presentarlo complejiza la comprensión de lo que se solicita al estudiante. Por ejemplo, si formulamos el siguiente enunciado “El Teorema de Pitágoras es:” la concordancia gramatical con las opciones se dificulta, y se pierde el foco de qué es lo que nos interesa que el estudiante demuestre como aprendizaje.

Al formularlo como pregunta se precisa lo que queremos como evidencia de aprendizaje, ej. “¿Qué plantea el Teorema de Pitágoras?

7. Se puede incluir antes de la pregunta algún estímulo o contexto que puede ser un texto o fuente, un gráfico, una imagen, entre otros. Lo que tenemos que tener en cuenta acá es cuánto aporta este estímulo al ítem, a veces escribimos una introducción que solo agrega carga lectora al estudiante o agrega una distracción si es una imagen, pero donde la pregunta se podría responder sin esa información. El ejercicio es simple: Tape con tu mano esa parte del ítem y deje solo la pregunta, si la puedes responder, entonces es innecesario y debe bórralo.

8. Asegurar que la pregunta tenga una única respuesta correcta entre las opciones. y en el caso de que tenga más de una opción correcta señalarlo al estudiante para que elija la correcta. Esto se puede ver en preguntas asociadas a toma de decisiones, donde hay un caso y el estudiante debe elegir “el tratamiento más efectivo” por ej.

9. Formular opciones homogéneas en cuanto al contenido que se está evaluando (Ej. si se pregunta sobre una característica, que todas las opciones hagan alusión a características).

10. Mantener aproximadamente la misma extensión en todas las opciones, para evitar que ésta sea una clave para la respuesta correcta.

11. En el caso de respuestas numéricas (fechas, cálculos o referencias numéricas), ordenarlas en orden ascendente o descendente.

12. Evitar el uso de la opción “todas las anteriores” como respuesta correcta. Esto, porque basta que el alumno identifique dos opciones como respuesta plausible para marcarla. Del mismo modo, basta con que identifique una que no es correcta para que la descarte como opción.

13. Evitar la opción “ninguna de las anteriores” o “falta información” como respuesta correcta porque se recoge evidencia de aprendizaje confusa. Por ejemplo, en situaciones que impliquen un cálculo tanto quien llega al resultado correcto como quien comete un error pueden marcar esa opción porque no está su resultado en las opciones.

14. Utilizar distractores plausibles que den cuenta de errores conceptuales o preconceptos del contenido a evaluar. El estudiante debe pensar que son una opción real y no descartarla por obvia o porque es demasiado distante a lo que se está preguntando.

15. Las opciones deben ser lo más cortas posibles, si una misma frase se repite en todas las opciones, ésta debería incluirse en la pregunta, para evitar redundancia en las opciones de respuesta

16. No redactar los enunciados ni las opciones en negación (Ej. ¿Cuál de las siguientes opciones no verdadera?). Si se incluye, debe ir marcada para que el estudiante identifique que hay una lógica inversa a "marcar la opción correcta".

17. Si se utilizan imágenes, estas deben ser claras y nítidas en el formato de aplicación del instrumento. Resguardar que la imagen esté rotulada en español y que el tamaño de las letras sea legible.

Actividad del taller 2

1. Lea el indicador elaborado en la sesión anterior y responda a la pregunta ¿Con qué preguntas puedo recoger evidencias respecto del aprendizaje de los estudiantes? ¿Qué errores conceptuales son típicos en los estudiantes frente a este indicador? Haga una lista de posibles ideas, estas le ayudarán en la elaboración de los ítems.

2. Elabore un ítem para un indicador, puede elegir cualquiera de los tres tipos de ítem. Considere el siguiente formato para la ficha de identificación:

Ficha de construcción del ítem

Nombre de Referencia	
Carrera	
Curso	
Equipo Elaborador	(Registrar nombre de quien construye el ítem)
Indicador de logro	
Clave / Opción Correcta	(Registrar la opción completa, no solo la letra o alternativa)

Ítem:

Justificación de opciones: (señale por qué cada opción es correcta o incorrecta)

A. .

B. .

C. .

D. .

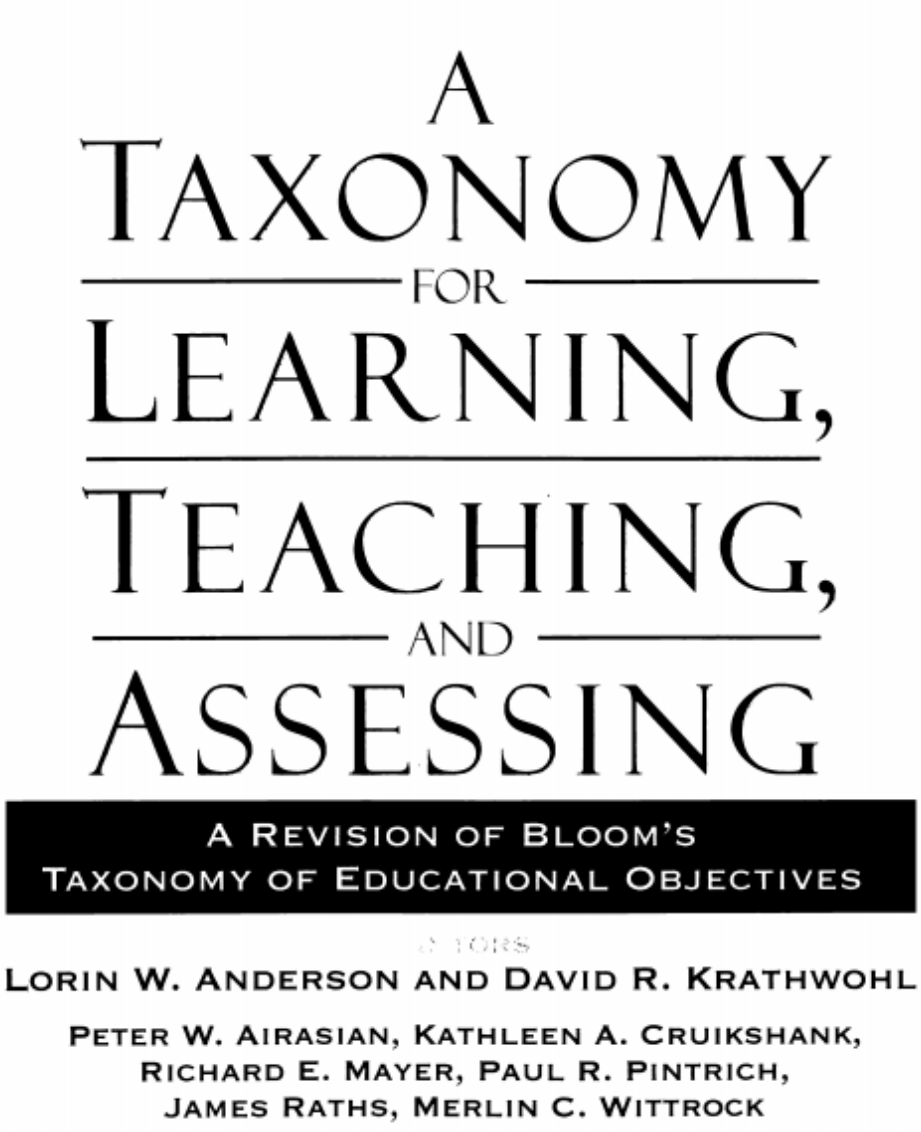
3. Aplique la siguiente lista de chequeo como una forma de autoevaluar su construcción.

Criterio	Cumple	No Cumple	Observaciones
1. El ítem evalúa el indicador de logro para el cual fue diseñado.			
2. El ítem está formulado como pregunta.			
3. Solo hay una opción correcta.			
4. Todas las opciones son alternativas elegibles o no descartables fácilmente.			
5. La redacción es clara y directa			
6. La imagen es clara y comprensible (si la hay)			
7. El contexto es necesario para responder el ítem (si lo hay).			
8. La longitud de las opciones es similar			
9. Carece de opciones “todas las anteriores”			
10. Carece de opciones “Ninguna de las anteriores” o “Falta información”			
11. El ítem aborda un aspecto relevante de la asignatura.			

ANEXO 10 Taxonomía de Bloom revisada por Anderson & Krathwohl (2001).

A continuación se presenta un extracto de la taxonomía empleada para orientar la intervención en cuando al diseño de indicadores de logro e ítems coherentes con los resultados de aprendizaje que se pretenden evaluar.

Tal como se indicó en el capítulo 4, se entregó a los académicos participantes del proceso de diseño de indicadores de logro e ítems el listado resumido de verbos contenido en este anexo.



3.1 The Taxonomy Table

The Knowledge Dimension	The Cognitive Process Dimension					
	1. Remember	2. Understand	3. Apply	4. Analyze	5. Evaluate	6. Create
A. Factual knowledge						
B. Conceptual knowledge						
C. Procedural knowledge						
D. Meta-cognitive knowledge						

4.1 THE KNOWLEDGE DIMENSION

MAJOR TYPES AND SUBTYPES	EXAMPLES
A. FACTUAL KNOWLEDGE—The basic elements students must know to be acquainted with a discipline or solve problems in it	
Aa. Knowledge of terminology	Technical vocabulary, music symbols
Ab. Knowledge of specific details and elements	Major natural resources, reliable sources of information
B. CONCEPTUAL KNOWLEDGE—The interrelationships among the basic elements within a larger structure that enable them to function together	
Ba. Knowledge of classifications and categories	Periods of geological time, forms of business ownership
Bb. Knowledge of principles and generalizations	Pythagorean theorem, law of supply and demand
Bc. Knowledge of theories, models, and structures	Theory of evolution, structure of Congress
C. PROCEDURAL KNOWLEDGE—How to do something, methods of inquiry, and criteria for using skills, algorithms, techniques, and methods	
Ca. Knowledge of subject-specific skills and algorithms	Skills used in painting with water colors, whole-number division algorithm
Cb. Knowledge of subject-specific techniques and methods	Interviewing techniques, scientific method
Cc. Knowledge of criteria for determining when to use appropriate procedures	Criteria used to determine when to apply a procedure involving Newton's second law, criteria used to judge the feasibility of using a particular method to estimate business costs
D. METACOGNITIVE KNOWLEDGE—Knowledge of cognition in general as well as awareness and knowledge of one's own cognition	
Da. Strategic knowledge	Knowledge of outlining as a means of capturing the structure of a unit of subject matter in a text book, knowledge of the use of heuristics
Db. Knowledge about cognitive tasks, including appropriate contextual and conditional knowledge	Knowledge of the types of tests particular teachers administer, knowledge of the cognitive demands of different tasks
Dc. Self-knowledge	Knowledge that critiquing essays is a personal strength, whereas writing essays is a personal weakness; awareness of one's own knowledge level

5.1 THE COGNITIVE PROCESS DIMENSION

CATEGORIES & COGNITIVE PROCESSES	ALTERNATIVE NAMES	DEFINITIONS AND EXAMPLES
1. REMEMBER—Retrieve relevant knowledge from long-term memory		
1.1 RECOGNIZING	Identifying	Locating knowledge in long-term memory that is consistent with presented material (e.g., Recognize the dates of important events in U.S. history)
1.2 RECALLING	Retrieving	Retrieving relevant knowledge from long-term memory (e.g., Recall the dates of important events in U.S. history)
2. UNDERSTAND—Construct meaning from instructional messages, including oral, written, and graphic communication		
2.1 INTERPRETING	Clarifying, paraphrasing, representing, translating	Changing from one form of representation (e.g., numerical) to another (e.g., verbal) (e.g., Paraphrase important speeches and documents)
2.2 EXEMPLIFYING	Illustrating, instantiating	Finding a specific example or illustration of a concept or principle (e.g., Give examples of various artistic painting styles)
2.3 CLASSIFYING	Categorizing, subsuming	Determining that something belongs to a category (e.g., Classify observed or described cases of mental disorders)
2.4 SUMMARIZING	Abstracting, generalizing	Abstracting a general theme or major point(s) (e.g. Write a short summary of the event portrayed on a videotape)
2.5 INFERRING	Concluding, extrapolating, interpolating, predicting	Drawing a logical conclusion from presented information (e.g., In learning a foreign language, infer grammatical principles from examples)
2.6 COMPARING	Contrasting, mapping, matching	Detecting correspondences between two ideas, objects, and the like (e.g., Compare historical events to contemporary situations)
2.7 EXPLAINING	Constructing models	Constructing a cause-and-effect model of a system(e.g., explain the causes of important 18th Century events in France)
3. APPLY—Carry out or use a procedure in a given situation		
3.1 EXECUTING	Carrying out	Applying a procedure to a familiar task (e.g., Divide one whole number by another whole number, both with multiple digits)
3.2 INPLEMENTING	Using	Applying a procedure to an unfamiliar task (e.g., Use Newton's Second Law in situations in which it is appropriate)

5.1 THE COGNITIVE PROCESS DIMENSION (CONTINUED)

CATEGORIES & COGNITIVE PROCESSES	ALTERNATIVE NAMES	DEFINITIONS AND EXAMPLES
4. ANALYZE—Break material into its constituent parts and determine how the parts relate to one another and to an overall structure or purpose		
4.1 DIFFERENTIATING	Discriminating, distinguishing, focusing, selecting	Distinguishing relevant from irrelevant parts or important from unimportant parts of presented material (e.g., Distinguish between relevant and irrelevant numbers in a mathematical word problem)
4.2 ORGANIZING	Finding coherence, intergrating, outlining, parsing, structuring	Determining how elements fit or function within a structure (e.g., Structure evidence in a historical description into evidence for and against a particular historical explanation)
4.3 ATTRIBUTING	Deconstructing	Determine a point of view, bias, values, or intent underlying presented material (e.g., Determine the point of view of the author of an essay in terms of his or her political perspective)
5. EVALUATE—Make judgments based on criteria and standards		
5.1 CHECKING	Coordinating, detecting, monitoring, testing	Detecting inconsistencies or fallacies within a process or product; determining whether a process or product has internal consistency; detecting the effectiveness of a procedure as it is being implemented (e.g., Determine if a scientist's conclusions follow from observed data)
5.2 CRITIQUING	Judging	Detecting inconsistencies between a product and external criteria, determining whether a product has external consistency; detecting the appropriateness of a procedure for a given problem (e.g., Judge which of two methods is the best way to solve a given problem)
6. CREATE—Put elements together to form a coherent or functional whole; reorganize elements into a new pattern or structure		
6.1 GENERATING	Hypothesizing	Coming up with alternative hypotheses based on criteria (e.g., Generate hypotheses to account for an observed phenomenon)
6.2 PLANNING	Designing	Devising a procedure for accomplishing some task (e.g., Plan a research paper on a given historical topic)
6.3 PRODUCING	Constructing	Inventing a product (e.g., Build habitats for a specific purpose)

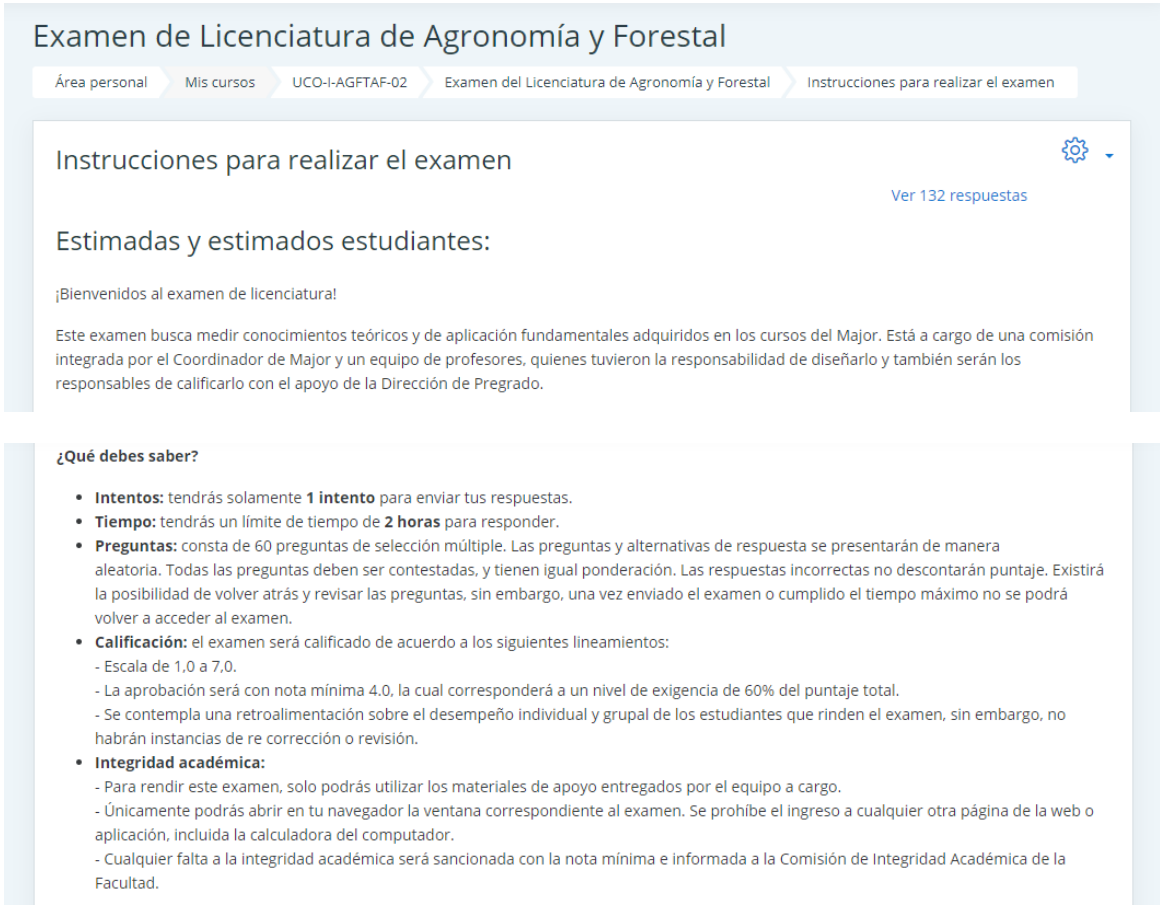
TAXONOMIA VERBOS AREA COGNITIVA. BENJAMIN S. BLOOM-ANDERSON

Primer nivel CONOCER	Segundo nivel COMPRENDER	Tercer nivel APLICAR	Cuarto nivel ANALIZAR	Quinto nivel EVALUAR	Sexto nivel CREAR
Adquirir	Argumentar	Actuar	Abstraer	Argumentar	Agrupar
Anotar	Cambiar	Aplicar	Aislar	Categorizar	Clasificar
Citar (textualmente)	Codificar	Aprovechar	Analizar	Clasificar	Combinar
Decir	Completar	Clasificar	Clasificar	Comparar	Componer
Definir	Comprender	Computar	Comparar	Comprobar	Compilar
Detallar	Concretar	Decir	Contrastar	Conceptuar	Concebir
Distinguir	Convertir	Demostrar	Decidir	Concluir	Confeccionar
Enlistar	Decir (con sus palabras)	Discriminar	Deducir	Considerar	Construir
Enumerar	Decodificar	Dramatizar	Derivar	Constatar	Crear
Enunciar	Definir (con sus palabras)	Elegir	Desarmar	Contrastar	Descubrir
Escribir	Demostrar	Emplear	Descomponer	Criticar	Diseñar
Exhibir	Derivar	Enlazar	Describir	Decidir	Distribuir
Exponer	Describir	Explicar	Descubrir	Demostrar	Ejecutar
Expresar	Determinar	Exponer	Desglosar	Determinar	Elaborar
Identificar	Diferenciar	Generalizar	Detallar	Elegir	Ensamblar
Indicar	Distinguir	Ilustrar	Detectar	Escoger	Esquematizar
Marcar	Ejemplificar	Localizar	Diferenciar	Establecer	Especificar
Membretar	Establecer	Interpretar	Discriminar	Estandarizar	Establecer
Nombrar	Estimar	Manejar	Distinguir	Estimar	Estructurar
Mostrar	Explicar	Mostrar	Dividir	Estudiar	Explicar
Narrar	Exponer	Operar	Especificar	Evaluar	Exponer
Reconocer	Extender	Practicar	Examinar	Fundamentar	Expresar
Recordar	Extrapolar	Producir	Fraccionar	Justificar	Formar
Referir	Formular	Representar	Identificar	Justipreciar	Formular
Registrar	Generalizar	Resolver	Localizar	Juzgar	Fundar
Relatar	Identificar	Seleccionar	Omitir	Medir	Generar
Repetir	Inducir	Transferir	Relacionar	Observar	Idear
Señalar	Inferir	Trazar	Seccionar	Opinar	Implantar
Subrayar	Interpolar	Usar	Seleccionar	Predecir	Improvisar
	Leer	Utilizar		Precisar	Instituir
	Narrar			Probar	Instaurar
	Opinar			Reconocer	Inventar
	Organizar			Revisar	Inventariar
	Parafrasear			Seleccionar	Investigar
	Predecir			Sustentar	Modificar
	Redefinir			Trazar	Narrar
	Redisponer			Verificar	Organizar
	Relacionar			Valorar	Originar
	Reorganizar				Planear
	Representar				Producir
	Rescribir				Programar
	Resumir				Proponer
	Traducir				Proyectar
	Transformar				Reconstruir
					Reacomodar
					Relatar
					Relacionar
					Realizar
					Reorganizar
					Reparar
					Simplificar
					Transmitir
					Variar

ANEXO 11 Estructura del instrumento piloto de ambas carreras

A continuación se presenta la estructura general de cada instrumento empleado para el pilotaje en ambas carreras. Se identifican las instrucciones, el número y tipo de ítems, así como los ítems que fueron dados a conocer por la Facultad a los estudiantes con posterioridad a su aplicación. El resto de los ítems del instrumento piloto se utilizaron en el ensamblaje del examen de cada carrera, por lo que solo se identifican con sus nombres de referencia y tipología por motivos de confidencialidad y a fin de evitar el efecto de aprendizaje de los estudiantes, en cuanto puede constituir una característica propia de la varianza irrelevante del constructo, afectando negativamente en el rendimiento de cada examen (estándar 3.0 y 4.13).

11.1 Instrucciones instrumentos piloto de ambas carreras



Examen de Licenciatura de Agronomía y Forestal

Área personal › Mis cursos › UCO-I-AGFTAF-02 › Examen del Licenciatura de Agronomía y Forestal › Instrucciones para realizar el examen

Instrucciones para realizar el examen

Ver 132 respuestas

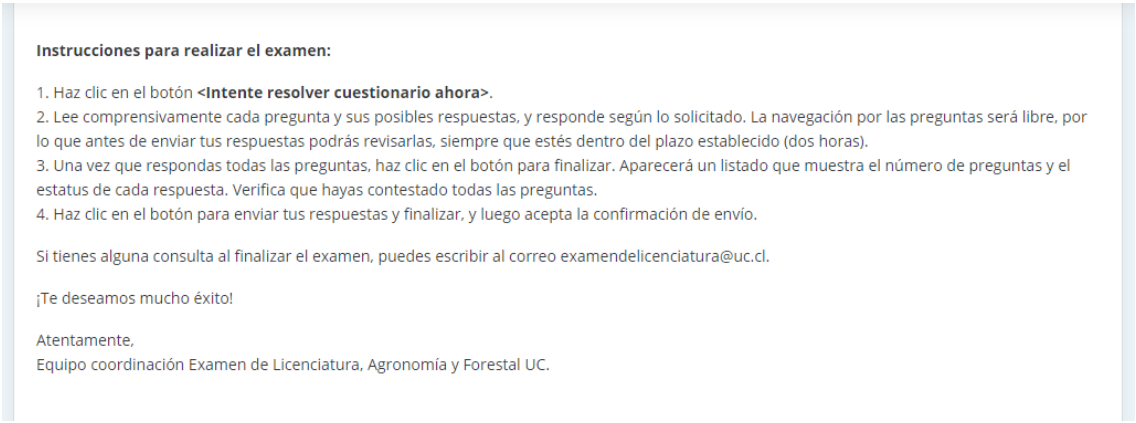
Estimadas y estimados estudiantes:

¡Bienvenidos al examen de licenciatura!

Este examen busca medir conocimientos teóricos y de aplicación fundamentales adquiridos en los cursos del Major. Está a cargo de una comisión integrada por el Coordinador de Major y un equipo de profesores, quienes tuvieron la responsabilidad de diseñarlo y también serán los responsables de calificarlo con el apoyo de la Dirección de Pregrado.

¿Qué debes saber?

- **Intentos:** tendrás solamente **1 intento** para enviar tus respuestas.
- **Tiempo:** tendrás un límite de tiempo de **2 horas** para responder.
- **Preguntas:** consta de 60 preguntas de selección múltiple. Las preguntas y alternativas de respuesta se presentarán de manera aleatoria. Todas las preguntas deben ser contestadas, y tienen igual ponderación. Las respuestas incorrectas no descontarán puntaje. Existirá la posibilidad de volver atrás y revisar las preguntas, sin embargo, una vez enviado el examen o cumplido el tiempo máximo no se podrá volver a acceder al examen.
- **Calificación:** el examen será calificado de acuerdo a los siguientes lineamientos:
  - Escala de 1,0 a 7,0.
  - La aprobación será con nota mínima 4.0, la cual corresponderá a un nivel de exigencia de 60% del puntaje total.
  - Se contempla una retroalimentación sobre el desempeño individual y grupal de los estudiantes que rinden el examen, sin embargo, no habrán instancias de re corrección o revisión.
- **Integridad académica:**
  - Para rendir este examen, solo podrás utilizar los materiales de apoyo entregados por el equipo a cargo.
  - Únicamente podrás abrir en tu navegador la ventana correspondiente al examen. Se prohíbe el ingreso a cualquier otra página de la web o aplicación, incluida la calculadora del computador.
  - Cualquier falta a la integridad académica será sancionada con la nota mínima e informada a la Comisión de Integridad Académica de la Facultad.



Instrucciones para realizar el examen:

1. Haz clic en el botón **<Intente resolver cuestionario ahora>**.
2. Lee comprensivamente cada pregunta y sus posibles respuestas, y responde según lo solicitado. La navegación por las preguntas será libre, por lo que antes de enviar tus respuestas podrás revisarlas, siempre que estés dentro del plazo establecido (dos horas).
3. Una vez que respondas todas las preguntas, haz clic en el botón para finalizar. Aparecerá un listado que muestra el número de preguntas y el estatus de cada respuesta. Verifica que hayas contestado todas las preguntas.
4. Haz clic en el botón para enviar tus respuestas y finalizar, y luego acepta la confirmación de envío.

Si tienes alguna consulta al finalizar el examen, puedes escribir al correo examendelicenciatura@uc.cl.

¡Te deseamos mucho éxito!

Atentamente,
Equipo coordinación Examen de Licenciatura, Agronomía y Forestal UC.

11.2 Instrumento piloto carrera de Agronomía

Número total de ítems: 20

- 11 ítems de respuesta simple:

Nº	Nombre de referencia	Tipo de ítem
1.	Urea	Simple
2.	Dardos	Simple
3.	Atmósfera controlada	Simple
4.	Insectos se alimentan de plantas	Simple
5.	Vino y arañitas	Simple
6.	Curva de leche	Simple
7.	Digestibilidad aparente	Simple
8.	Biolixiviación	Simple
9.	Estructura de los virus	Simple
10.	Relación suelo agua planta	Simple
11.	Superficie máxima de riego 5	Simple

- 5 ítems de doble proceso:

Nº	Nombre de referencia	Tipo de ítem
12.	Heladas	Doble proceso
13.	Domesticación de cultivos	Doble proceso
14.	Características de la semilla	Doble proceso
15.	Objetivos de la Poda en frutales	Doble proceso
16.	HACCP	Doble proceso

- 4 ítems de contexto complejo:

Nº	Nombre de referencia	Tipo de ítem
17.	Cálculo Sacos de Nitrato de K	Contexto complejo
18.	Cultivo de especie A	Contexto complejo
19.	Países	Contexto complejo
20.	Compradores	Contexto complejo

Ejemplos de ítems liberados por la Facultad a los estudiantes:

ÍTEM DE RESPUESTA SIMPLE

¿Qué ocurre con la urea al aplicarla al suelo húmedo?

a) Se transforma en sulfato de amonio gracias a la ureasa, sin quedar disponible para las plantas
b) Se transforma rápidamente en NO3 el cual se puede volatilizar como amoniaco, sin quedar disponible para las plantas.
c) Se transforma en NH4 gracias a la ureasa, pudiendo ser absorbido por las plantas.
d) Se transforma en NO3 el cual es fuertemente retenido por las arcillas, sin estar disponible para la planta

ÍTEM DE DOBLE PROCESO

¿Cuáles son las características de las estructuras reproductivas conocidas como dardos?

I. Solo presentarse en frutales de hoja caduca.
II. Presentarse en todo tipo de especies frutales.
III. Producir fruta en yemas axilares.
IV. Inducir alternancia productiva.

a) Solo I
b) Solo II
c) Solo I y III
d) I, III y IV

ÍTEM DE CONTEXTO COMPLEJO

Suponga que existen solamente tres compradoras potenciales (A, B y C) en un mercado con las siguientes curvas de demanda individuales:

$$p_A = 20 - q_A$$

$$p_B = 30 - 2q_B$$

$$p_C = 10 - 2q_C$$

¿Cuánto compraría cada consumidora si enfrentan un precio de 6 por unidad?

a. $(q_A, q_B, q_C) = (12, 14, 4)$
b. $\boldsymbol{(q_A, q_B, q_C) = (14, 12, 2)}$
c. $(q_A, q_B, q_C) = (10, 12, 2)$
d. $(q_A, q_B, q_C) = (14, 12, 4)$

11.3 Instrumento piloto carrera de Ingeniería Forestal

Número total de ítems: 18

- 8 ítems de respuesta simple:

Nº	Nombre de referencia	Tipo de ítem
1.	Características suelo forestal	Simple
2.	Clasificación de suelo	Simple
3.	Factor de expresión	Simple
4.	Urea	Simple
5.	Costo – beneficio	Simple
6.	Concepto de bosque	Simple
7.	Distribución de especies	Simple
8.	Formas de vida	Simple

- 5 ítems de doble proceso:

Nº	Nombre de referencia	Tipo de ítem
1.	Heladas	Doble proceso
2.	Instrumentos estimación	Doble proceso
3.	APS	Doble proceso
4.	Fragmentación	Doble proceso
5.	Planta enferma	Doble proceso

- 5 ítems de contexto complejo:

Nº	Nombre de referencia	Tipo de ítem
1.	Reconocimiento de árboles	Contexto complejo
2.	Densidad de renoval	Contexto complejo
3.	Cálculo Sacos de Nitrato de K	Contexto complejo
4.	Cultivo de especie A	Contexto complejo
5.	Encuesta	Contexto complejo

Ejemplos de ítems liberados por la Facultad a los estudiantes:

ÍTEM DE RESPUESTA SIMPLE

Ítem:

¿Cuál de las siguientes alternativas contiene sólo especies arbóreas?

a) *Laurelia sempervirens, Beilschmiedia miersii, Picea abies, Luma apiculata.*
b) *Cupressus funebris, Kageneckia angustifolia, Retanilla ephedra, Gevuina avellana.*
c) *Lapageria rosea, Caldcluvia paniculata, Schinus latifolius, Lithrea caustica.*
d) *Myrceugenia planipes, Prosopis tamarugo, Quercus suber, Berberis darwinii.*

ÍTEM DE DOBLE PROCESO

Un área productora de semillas (APS) para bosque nativo corresponde a un sector del bosque destinado a la producción de semillas de buena calidad, con fines productivos. ¿Cuál de la(s) siguiente(s) alternativas incluye los elementos con los que debe contar necesariamente una APS?

I) Una biodiversidad mayor a lo común en términos de especies forestales.
II) Individuos de características superiores en cuanto a crecimiento y calidad de madera.
III) Una alta diversidad en términos de genotipos de las especies forestales.
IV) Un manejo orientado a promover la producción maderera.

A) I y III
B) II y III
C) I, II y IV
D) II, III y IV

ÍTEM DE CONTEXTO COMPLEJO

¿Estarías tú dispuesto a contribuir con $3.000 pesos anuales a un fondo para conservar la Araucaria araucana en Chile?

_____Si _____No

La pregunta anterior es un ejemplo de:

a. Una pregunta de elección dicotómica de un estudio de valoración contingente
b. Una pregunta sobre caracterización de un entrevistado en el contexto de un estudio de costo de viaje
c. Una pregunta abierta de un estudio de valoración contingente
d. Ninguna de las anteriores

ANEXO 12 Metodología del grupo focal realizado con profesores

A continuación se presenta la propuesta metodológica presentada a la contraparte del proyecto:

Desarrollo de conocimientos y habilidades vinculados a la evaluación de aprendizajes en académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal que hicieron docencia en pregrado durante el año 2018

ESTUDIO CUALITATIVO

ANTECEDENTES

El siguiente estudio se presenta en el marco del proyecto FONDEDOC: "Metodología para el desarrollo de conocimientos evaluativos en los académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal para la formulación de ítems de selección múltiple en el examen de licenciatura" que tiene por propósito general implementar una metodología de trabajo que desarrolle conocimientos evaluativos en los académicos, junto con facilitar la formulación de ítems de selección múltiple utilizando como insumo otras evidencias de aprendizaje de los estudiantes que den cuenta de errores típicos de las asignaturas.

Como parte del proyecto señalado, los académicos han participado de dos talleres de capacitación sobre la construcción de indicadores de logro y de construcción de ítems de respuesta cerrada. Estos talleres se realizaron durante el mes de mayo de 2018 y, luego, entre junio y diciembre 2018 desarrollaron ítems para el examen de licenciatura.

En este contexto, atendiendo a los objetivos –general y específicos del proyecto– se realizará un estudio cualitativo que permita conocer los aprendizajes desarrollados por los académicos para la formulación de ítems de selección múltiple.

MARCO METODOLÓGICO DEL ESTUDIO

1. OBJETIVOS

Atendiendo al objetivo general[18] del proyecto FONDEDOC mencionado, y a sus objetivos específicos Nº1 y Nº7,[19] el siguiente estudio pretende:

[18] Objetivo General: Implementar una metodología de trabajo que desarrolle conocimientos evaluativos en los académicos y facilite la formulación de ítems de selección múltiple utilizando como insumo otras evidencias de aprendizaje de los estudiantes que den cuenta de errores típicos de las asignaturas.

1. Conocer la percepción de los académicos respecto de los aprendizajes adquiridos en el proceso de construcción de ítems para el examen de licenciatura.
2. Conocer la percepción de los académicos respecto del valor que tiene la definición y uso de indicadores de logro.
3. Conocer las opiniones de los académicos respecto de los aspectos fundantes de la evaluación para el aprendizaje, a la luz de los talleres de capacitación realizados en el marco del proyecto.
4. Conocer la percepción de los académicos respecto de los resultados preliminares del proyecto.

2. PARTICIPANTES

Profesores. Se realizará una convocatoria abierta a todos los profesores convocados a los dos talleres realizados en mayo 2017: Taller 1 sobre construcción de indicadores de logro y Taller 2 sobre construcción de ítems. La invitación se realizará vía correo electrónico, indicando objetivos, metodología y su rol. Se entregará además un consentimiento informado.

Moderador y observador. El grupo focal considera la participación del moderador que guía la discusión y un observador que toma apuntes de los contenidos, dinámicas y puntos de vista observados.

3. CONSIGNA INICIAL

Véase Anexo 14.

4. GUIÓN TEMÁTICO Y PREGUNTAS ESTÍMULO ASOCIADAS

Véase Anexo 14.

5. PAUTA DE CHEQUEO

Véase Anexo 14.

6. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Véase Anexo 14.

[19] Objetivo Específico Nº1: Analizar con los docentes aspectos fundantes de la evaluación para el aprendizaje, utilizando ítems de respuesta cerrada; Objetivo Específico Nº7: Analizar en conjunto con los equipos elaboradores los resultados y ajustar los ítems de acuerdo a ellos.

ANEXO 13 Informe de retroalimentación a profesores

13.1 Informe para docentes de cursos comunes

EXAMEN DE LICENCIATURA AGRONOMÍA E INGENIERÍA FORESTAL
Informe de Resultados por Ítem asociado al curso AGL110
Equipo desarrollador: Prof. [redacted] y Prof. [redacted]

1. INTRODUCCIÓN

A continuación se presentan los resultados de los ítems construidos por el equipo desarrollador para evaluar los resultados de aprendizajes asociados al curso AGL110 en el examen de licenciatura aplicado en el año académico 2019.

El resumen de resultados `presenta el número de preguntas respondidas y omitidas por los estudiantes que rindieron el examen, junto a tres indicadores que permiten analizar el comportamiento de los indicadores en relación a las respuestas de los estudiantes:

El **índice de facilidad** se expresa en términos porcentuales y permite determinar si la pregunta es extremadamente fácil de responder cuando el porcentaje es alto, o bien, extremadamente difícil de responder cuando el indicador presenta un bajo porcentaje. Este indicador es equivalente al porcentaje de estudiantes que respondió correctamente el ítem analizado.

La **desviación estándar** también se expresa en términos porcentuales y permite determinar la dispersión de las calificaciones obtenidas respecto del promedio en ese ítem. La desviación estándar sobre el 33% y bajo el 66% permite concluir que la dispersión es adecuada.

El **índice de discriminación** también se expresa en términos porcentuales y permite determinar la efectividad de la pregunta para clasificar a los estudiantes que poseen los aprendizajes requeridos por el examen completo, para obtener la licenciatura, de aquellos que no poseen los conocimientos mínimos. Las preguntas que presentan un índice de discriminación sobre el 50% permiten una buena discriminación, por lo que debieran continuar aplicándose, mientras que las preguntas con porcentaje bajo el 19% o valores negativos debieran revisarse y eventualmente mejorarse.[1]

Finalmente se presenta un análisis detallado del comportamiento de las alternativas en términos de frecuencia de respuesta.

[1] En términos generales, un ítem con baja capacidad de discriminación es muy fácil o muy difícil por lo que no será de utilidad para discriminar entre los estudiantes. Esto, sumado a que el examen tiene un número limitado de preguntas requiere que se utilicen preguntas con mayor capacidad de discriminación.

2. RESUMEN DE RESULTADOS

Se presentan indicadores para el caso de Agronomía, ya que cumple con un número suficiente de intentos para el análisis.

Ítems aplicados	Indicador de logro evaluado	Carreras	Respon-didas	Omitidas	Facilidad	Desviación estándar	Discriminación
Ciclo de las rocas	1.2 Identifica la formación, taxonomía y propiedades físicas, químicas y biológicas de los conceptos de suelo.	Ing. Forestal	7	1	-	-	-
		Agronomía	124	0	MUY FÁCIL (90,32%)	INSATISFACTORIA (29,68%)	DÉBIL (21,77%)
Caracterís-ticas de los horizontes	2.1 Comprende el suelo como soporte de plantas.	Ing. Forestal	7	1	-	-	-
		Agronomía	124	0	FÁCIL (87,90%)	INSATISFACTORIA (32,74%)	MUY DÉBIL (2,67%)
Clasifica-ción de uso del suelo	2.3. Clasifica distintos tipos de suelo y grado de conservación.	Ing. Forestal	7	1	-	-	-
		Agronomía	123	1	ADECUADA (39,52%)	SATISFACTORIA (49,09%)	MUY DÉBIL (3,19%)
Calculo Sacos de Nitrato de K	3.3 Calcula las dosis específicas de fertilizantes y enmiendas.	Ing. Forestal	7	1	-	-	-
		Agronomía	124	0	ADECUADA (58,87%)	SATISFACTORIA (49,41%)	MUY DÉBIL (6,37%)
Transporte N P K	4.1 Identifica las características de los nutrientes en el suelo.	Ing. Forestal	7	1	-	-	-
		Agronomía	123	1	MODERADA-MENTE FÁCIL (66,94%)	SATISFACTORIA (47,24%)	MUY DÉBIL (1,62%)
Manejo de Encalado	4.2 Diagnostica el estado de las plantas en relación al suelo.	Ing. Forestal	7	1	-	-	-
		Agronomía	124	0	MODERADA-MENTE DIFÍCIL (30,65%)	SATISFACTORIA (46.29%)	DÉBIL (19,6%)

3. ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE RESPUESTA

Se indica en negrita la clave o alternativa correcta.

El porcentaje calculado contempla las omisiones.

3.1 Ciclo de Rocas

PREGUNTA	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	
		Agronomía	Ing. Forestal
¿Cuál es la relación principal entre el ciclo de las rocas y la formación de suelos?	**a) Los procesos de meteorización de las distintas rocas forman suelo.**	112	7
	b) La formación de suelo está regulada por la ocurrencia de actividad volcánica.	2	0
	c) Las rocas sedimentarias son el origen del ciclo de formación de suelos.	5	0
	d) Las rocas ígneas son las que dan origen en forma directa a todo tipo de suelos.	5	0

3.2 Características de los horizontes

PREGUNTA	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	
		Agronomía	Ing. Forestal
¿Cómo las características de los horizontes pueden afectar la disponibilidad de agua para vegetación nativa en zonas semiáridas?	**a) Horizontes B arcillosos almacenan agua que queda disponible para el verano.**	109	5
	b) Horizontes A arcillosos permiten una rápida infiltración y almacenamiento de agua para el verano.	5	1
	c) Horizontes B arenosos permiten un alto almacenamiento de agua para el verano.	0	0
	d) Horizontes A arenosos favorecen la infiltración de agua y un rápido almacenamiento para el verano.	10	1

13.2 Informe para docentes de Agronomía

EXAMEN DE LICENCIATURA AGRONOMÍA
Informe de Resultados por Ítem asociado al curso AGL111
Equipo desarrollador: Prof. [redacted] y Prof. [redacted]

1. INTRODUCCIÓN

A continuación se presentan los resultados de los ítems construidos por el equipo desarrollador para evaluar los resultados de aprendizajes asociados al curso AGL111 en el examen de licenciatura aplicado en el año académico 2019.

El resumen de resultados `presenta el número de preguntas respondidas y omitidas por los estudiantes que rindieron el examen, junto a tres indicadores que permiten analizar el comportamiento de los indicadores en relación a las respuestas de los estudiantes:

El **índice de facilidad** se expresa en términos porcentuales y permite determinar si la pregunta es extremadamente fácil de responder cuando el porcentaje es alto, o bien, extremadamente difícil de responder cuando el indicador presenta un bajo porcentaje. Este indicador es equivalente al porcentaje de estudiantes que respondió correctamente el ítem analizado.

La **desviación estándar** también se expresa en términos porcentuales y permite determinar la dispersión de las calificaciones obtenidas respecto del promedio en ese ítem. La desviación estándar sobre el 33% y bajo el 66% permite concluir que la dispersión es adecuada.

El **índice de discriminación** también se expresa en términos porcentuales y permite determinar la efectividad de la pregunta para clasificar a los estudiantes que poseen los aprendizajes requeridos por el examen completo, para obtener la licenciatura, de aquellos que no poseen los conocimientos mínimos. Las preguntas que presentan un índice de discriminación sobre el 50% permiten una buena discriminación, por lo que debieran continuar aplicándose, mientras que las preguntas con porcentaje bajo el 19% o valores negativos debieran revisarse y eventualmente mejorarse.[1]

Finalmente se presenta un análisis detallado del comportamiento de las alternativas en términos de frecuencia de respuesta.

[1] En términos generales, un ítem con baja capacidad de discriminación es muy fácil o muy difícil por lo que no será de utilidad para discriminar entre los estudiantes. Esto, sumado a que el examen tiene un número limitado de preguntas requiere que se utilicen preguntas con mayor capacidad de discriminación.

2. RESUMEN DE RESULTADOS

Ítems aplicados	Indicador de logro evaluado	Respon-didas	Omitidas	Facilidad	Desviación estándar	Discriminación
Relación suelo agua planta	2.1 Identificar conceptos relacionadas con agua-suelo, agua-planta y relación SAP.	124	0	MUY FÁCIL (91,94%)	INSATISFACTORIA (27,34%)	MUY DÉBIL (1,65%)
Relación agua planta	2.1 Conocer conceptos relacionadas con agua-suelo, agua-planta y relación SAP.	123	1	ADECUADA (51,61%)	SATISFACTORIA (50,18%)	DÉBIL (24,39%)
Caso: Predio río Illapel - Caudal por infiltración	4.1 Cuantifica disponibilidad de agua y superficie máxima de riego.	122	2	ADECUADA (37,10%)	SATISFACTORIA (48,50%)	MUY DÉBIL (1,11%)
Estructuras de riego extrapredial	5.2 Reconoce las estructuras de conducción, distribución y acumulación extrapredial de riego.	124	0	FÁCIL (85,48%)	SATISFACTORIA (35,37%)	MUY DÉBIL (8,82%)
Selección de sistema de riego	6.1. Selecciona, programa, controla y mantiene apropiadamente un sistema de riego.	124	0	MUY FÁCIL (90,32%)	INSATISFACTORIA (29,68%)	MUY DÉBIL (13,75%)
Caso: Cálculo de potencia de bomba hidráulica	7.1 Identifica conceptos básicos de diseño agronómico e hidráulico de sistemas de riego localizado	124	0	ADECUADA (50,00%)	SATISFACTORIA (50,20%)	REVISAR ÍTEM (-12,35%)

3. ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE RESPUESTA

Se indica en negrita la clave o alternativa correcta.

El porcentaje calculado contempla las omisiones.

3.1 Relación Suelo Agua Planta

PREGUNTA	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	
		N	P%
Respecto a las características del agua y del suelo, ¿cuál de las siguientes propiedades se relacionan con la capacidad de retención de humedad y movimiento del agua en el suelo?	a) Alto calor de vaporización y alto calor específico del agua más las cargas de las partículas del suelo.	6	4,84%
	b) Alto punto de fusión y cargas negativas de las arcillas.	0	0,00%
	c) Cohesión entre moléculas de agua y adhesión del agua a las paredes de la fracción sólida del suelo.	114	91,94%
	d) Alta fuerza de capilaridad en los macroporos del suelo.	4	3,23%

3.2 Relación agua planta

PREGUNTA	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	
		N	P%
Respecto de la asimilación de CO_2 y transpiración, ¿en qué se diferencian las plantas CAM, C3 y C4?	a) Las plantas CAM son más eficientes en asimilación de CO2 que C3 y C4, debido a la existencia de la enzima PEP carboxilasa.	21	16,94%
	b) Las plantas C3 son menos eficientes en asimilación de CO2 que CAM y C4 debido en parte, al proceso de fotorrespiración y ausencia de PEP carboxilasa.	64	51,61%
	c) Las plantas C4 son las más eficientes en el uso del agua porque tienen una alta tasa de carboxilación y transpiran menos que las C3.	24	19,35%
	d) Las plantas CAM tienen mayor eficiencia de uso de agua que las otras dos porque son altamente productivas.	14	11,29%

13.3 Informe para docentes de Ingeniería Forestal

EXAMEN DE LICENCIATURA INGENIERÍA FORESTAL
Informe de Resultados por Ítem asociado al curso AGR220
Equipo desarrollador: Prof.

A continuación se presentan los resultados de los ítems construidos por el equipo desarrollador para evaluar los resultados de aprendizajes asociados al curso AGR220 en el examen de licenciatura aplicado en el año académico 2019. Específicamente se presenta la frecuencia de respuesta de las alternativas de cada pregunta.

Se debe considerar que se indica en negrita la clave o alternativa correcta y que el cálculo de porcentajes contempla las omisiones de respuesta.

1.1 Dinámicas de crecimiento de las especies forestales

PREGUNTA	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	
		N	P%
La dinámica de crecimiento de las especies forestales tiene relación con el ambiente y con características propias de cada una de ellas, asociadas a su entorno físico y a la comunidad biológica a la que pertenecen. De acuerdo a esto, ¿cuál de las siguientes alternativas es correcta?	**a) Dentro de una misma comunidad arbórea, las especies intolerantes suelen tener una altura máxima potencial mayor que las tolerantes.**	6	75,00%
	b) En una zona intervenida con presencia cercana de coigües, raulíes y robles es esperable que la primera especie que se establezca sea el roble, por su rusticidad.	1	12,50%
	c) Las especies tolerantes por definición nunca alcanzan el dosel superior y se supeditan a las intolerantes.	0	0,00%
	d) Dadas las condiciones ambientales de climas mediterráneos con alta radiación solar, gran parte de las especies del bosque esclerófilo son intolerantes.	0	0,00%
	Omitidas	1	12,50%

1.2 Renoval de Raulí

PREGUNTA	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	
		N	P%
Usted recibe el encargo de manejar un renoval de raulí (en la X región) que fue raleado hace dos años. Para entender la situación del rodal, usted solicita el inventario forestal previo al raleo y el inventario forestal actual. Previo al raleo el rodal presentaba un área basal de 49 m²/ha y un diámetro cuadrático medio de 25 cm. Después del raleo el rodal presenta 38 m²/ha de área basal y un diámetro cuadrático medio de 31 cm. A partir de esta información, ¿cuál de las siguientes alternativas representa la conclusión correcta?	a) El rodal tenía originalmente 1200 árboles por hectárea y el raleo significó extraer 500 árboles/ha.	0	0,00%
	b) Se realizó un raleo por lo bajo, dejando como remanentes 800 árboles/ha.	2	25,00%
	c) Se aplicó un raleo por lo bajo, disminuyendo en un 50% aproximadamente la densidad de rodal.	4	50,00%
	d) Se realizó un raleo por lo alto, extrayendo cerca de 496 árboles/ha.	2	25,00%
	Omitidas	0	00,00%

1.3 Regulación del sobre stock en un rodal

PREGUNTA	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	
		N	P%
La regulación del sobre stock en un rodal forestal bajo manejo se ve afectada por diversos factores y maniobras silvícolas. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes aseveraciones respecto del sobre stock son verdaderas? I. Se maneja con la estrategia de regeneración usada en el rodal. II. Se regula con las cortas intermedias. III. Se ve afectado con eventos como tormentas de viento, plagas e incendios. IV. Se aplica durante toda la rotación del rodal.	a) I, II y IV	1	12,50%
	b) II, III y IV	3	37,50%
	c) I y III	0	0,00%
	d) I, II y III	3	37,50%
	Omitidas	1	12,50%

ANEXO 14 Informe grupo focal

Estudio Cualitativo Proyecto FONDEDOC

"Desarrollo de conocimientos y habilidades vinculados a la evaluación de aprendizajes en académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal que hicieron docencia en pregrado durante el año 2018"

Informe Final del grupo focal realizado con Académicos de la Facultad

Informe preparado por Alejandra de la Cruz y Bernardita Peñafiel para la Dirección de Pregrado de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal

2019

ÍNDICE

1. Antecedentes generales del estudio 2
2. Objetivos 2
3. Metodología 3
   3.1 Participantes 3
   3.2 Estrategia de muestreo y recolección de información 3
   3.3 Estrategia de análisis de información 3
4. Condiciones de implementación 4
   4.1 Ejecución del grupo focal 4
   4.2 Resguardos éticos 4
5. Resultados 4
   5.1 Aprendizajes y aportes del proyecto 4
   5.2 Aspectos valorados del proyecto 7
   5.3 Oportunidades de mejora del proyecto 8
   5.4 Otros hallazgos 9
6. Conclusiones 11
7. Anexos 12
   Anexo 1. Guion temático 12
   Anexo 2. Pauta de observación 15
   Anexo 3. Consentimiento informado 16
   Anexo 4. Transcripción del grupo focal con académicos 18
   Anexo 5. Mapa de codificación abierta del grupo focal 40

1. Antecedentes generales del estudio

El siguiente estudio se presenta en el marco del proyecto FONDEDOC: "Metodología para el desarrollo de conocimientos evaluativos en los académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal para la formulación de ítems de selección múltiple en el examen de Licenciatura", cuyo propósito general es desarrollar conocimientos evaluativos en los académicos de dicha unidad académica, específicamente en lo que respecta a la formulación de ítems de selección múltiple para el examen de licenciatura de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal.

Como parte de la implementación de este proyecto, durante el mes de mayo de 2018 los académicos participantes del estudio asistieron a dos talleres de capacitación sobre la construcción de indicadores de logro y la construcción de ítems de respuesta cerrada. Con posterioridad a estos talleres, entre los meses de junio y diciembre del mismo año, los profesores construyeron ítems para el examen de licenciatura de cada carrera, alimentando un banco de preguntas, respecto del cual recibieron retroalimentación técnica sobre la calidad de los ítems en materia de evaluación de aprendizajes, por parte del equipo de profesionales asesores del proyecto.

En este contexto –atendiendo a los objetivos general[1] y específicos[2] del proyecto– se realizó el estudio cualitativo que se presenta a continuación, de manera de poder conocer la percepción de los académicos respecto de los aprendizajes obtenidos con el proyecto, así como de los aportes que de esta experiencia se pueden transferir a la docencia.

2. Objetivos

Atendiendo a los objetivos del proyecto FONDEDOC, ya mencionado, el siguiente estudio pretende:

1. Conocer la percepción de los académicos respecto de los aprendizajes adquiridos en el proceso de construcción de ítems para el examen de licenciatura.
2. Conocer la percepción de los académicos respecto del valor que tiene la definición y uso de indicadores de logro.
3. Conocer las opiniones de los académicos respecto de los aspectos fundantes de la evaluación para el aprendizaje, a la luz de los talleres de capacitación realizados en el marco del proyecto.
4. Conocer la percepción de los académicos respecto de los resultados preliminares del proyecto.

[1] Objetivo General: Implementar una metodología de trabajo que desarrolle conocimientos evaluativos en los académicos y facilite la formulación de ítems de selección múltiple utilizando como insumo otras evidencias de aprendizaje de los estudiantes que den cuenta de errores típicos de las asignaturas.

[2] Objetivo Específico N°1: Analizar con los docentes aspectos fundantes de la evaluación para el aprendizaje, utilizando ítems de respuesta cerrada; Objetivo Específico N°7: Analizar en conjunto con los equipos elaboradores los resultados y ajustar los ítems de acuerdo a ellos.

3. Metodología

3.1 Participantes

El estudio está dirigido a los académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal que participaron del proyecto FONDEDOC. Específicamente se consideraron aquellos profesores que participaron de las instancias de capacitación para el desarrollo de conocimientos y habilidades evaluativas, realizados en mayo 2018, así como de aquellos académicos que participaron en la coordinación del proyecto y en la Comisión de Examen de Licenciatura convocada por el Decanato.

3.2 Estrategia de muestreo y recolección de información

La convocatoria de participantes fue abierta y se realizó mediante un correo electrónico enviado por la Dirección de Pregrado de la Facultad. Con el propósito de no dejar a nadie fuera de esta instancia, se convocó a todos los participantes, sin distinción.

Considerando las limitaciones que impone la misma técnica del grupo focal –el que debe contar con no más de ocho participantes– la estrategia de muestreo contempló la eventualidad de realizar grupos de discusión en el caso que la convocatoria superara la cantidad de participantes requerida para un grupo focal.

La recolección de información consideró la participación de un moderador para guiar la discusión de temas consignados en un guion temático (véase Anexo 1) y un observador que chequeó el desarrollo de hitos técnicos del grupo focal mediante una pauta de observación (véase Anexo 2) y tomó nota de las dinámicas y puntos de vista observados.

3.3 Estrategia de análisis de información

Respecto del manejo y análisis de datos, se consideró un enfoque tradicional de análisis de contenido, basado en la categorización de éstos en sentido literal, donde los contenidos son sistematizados mediante categorías en base a aspectos comunes.[3]

La información levantada fue transcrita (véase Anexo 4) y analizada mediante el método de codificación abierta,[4] utilizando mapas que permitan jerarquizar el fenómeno estudiando en conceptos, categorías y propiedades reportadas por los participantes (véase Anexo 5).

[3] Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata S.L.

[4] Strauss, A. & Corbin, J. (1998). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.

4. Condiciones de implementación

4.1 Ejecución del grupo focal

El grupo focal se realizó el día 24 de enero de 2019, en la Sala de Consejo de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, y contó con la participación de 6 académicos y el profesional cargo del proyecto FONDEDOC. Es pertinente mencionar que dada la convocatoria abierta en este estudio, la participación de los profesores y profesionales del proyecto estuvo mediada por la autoselección de los mismos.

4.2 Resguardos éticos

Respecto de la participación de los académicos y profesionales en este estudio, se elaboró un consentimiento informado (véase Anexo 3) para asegurar la colaboración libre y voluntaria de cada uno de ellos. En este consentimiento y al inicio de la intervención se explicitaron los objetivos y alcances de su participación, sus derechos y riesgos en calidad de participantes, además del uso anónimo y confidencial de la información entregada por ellos. Adicionalmente, para evitar cualquier discriminación que pudiera haber afectado el bienestar psicológico de los participantes, siempre se mantuvo abierta la autoselección y retiro voluntario de los participantes durante el estudio.

El sesgo del investigador fue controlado por el diseño metodológico que contempla triangular la información al momento de codificar y realizar los análisis. Así, se incluyó la participación del moderador en la revisión de la codificación realizada, lo cual responde al criterio de rigor de intersubjetividad en investigación cualitativa.[5]

Respecto de la difusión de resultados, se ha protegido la identidad de los participantes durante todas las fases de estudio. Sus datos y la información que ellos proveyeron se utilizaron de forma agregada, confidencial y con fines puramente investigativos de acuerdo a lo establecido en los consentimientos informados.

5. Resultados

5.1 Aprendizajes y aportes del proyecto

En primer término, en referencia a los aprendizajes desarrollados por los académicos participantes en el marco del proyecto, se observa que los talleres fueron percibidos como un aporte para comprender el enfoque de la evaluación que se pretendía realizar en el examen, desde un punto de vista técnico y teórico. Lo anterior se ejemplifica en la siguiente cita textual:

> *"yo creo que los talleres fueron súper buenos, pero desde mi lejanía con el tema, obviamente no los entendí tan bien de primera. Es decir lo entendí más en la práctica cuando iba haciendo ya los ítems, me iba dando cuenta "Ah! Esto es lo que querían" o "por aquí va la cosa" o cuando me mandaban la retroalimentación, como que ahí entendí más... y yo creo que fue como un*

[5] Krause, M. (1995). La investigación cualitativa: un campo de posibilidades y desafíos. *Temas de educación*, 7, 19-39.

aprendizaje paulatino, como que fue agregándole capas a una cebolla. Es decir, con el puro taller fue como demasiado teórico y quedó como lejos."

(Participante 3, véase Anexo 4 pp.17)

Los aprendizajes reportados espontáneamente por los profesores participantes del focus se refieren al desarrollo de habilidades para elaborar preguntas desde un punto de vista formal, considerando aspectos de redacción y formato de respuesta, así como la capacidad para definir de forma objetiva lo que las preguntas están evaluando:

"yo creo que por años pregunté cosas equivocadas... entonces como que salía de repente medio achacado así conmigo y cómo que con un poco de culpa, pero a ver... rescato que cuando me mandaron mi revisión por escrito yo creo que fue súper acuciosa de parte de ustedes y eso, cuando hablaba de mis errores del pasado, creo que me sirvió mucho, en el fondo, para tratar de rectificar a estas alturas y hacer preguntas mejor hechas. Por ejemplo, eso de las opciones... súper importante..."

(Participante 4, véase Anexo 4 pp.18)

"...a veces estamos preguntando cosas que son muy ambiguas y que no van a responder el cumplimiento de objetivos de conocimiento, entonces me gustó también estas preguntas, porque me forzó en el fondo a identificar en la pregunta cuál es el conocimiento concreto que yo estaba midiendo... y eso lo valoro mucho."

(Participante 5, véase Anexo 4 pp.20)

Por otra parte, se observa que la mayoría de los académicos participantes distinguen entre preguntas de alternativas que permiten evaluar conocimientos o aprendizajes teóricos y otros que son de aplicación, que permiten evaluar habilidades o aprendizajes aplicados, sin embargo reconocen que no construyeron muchas preguntas tipo "caso" porque no se sentían seguros y por el desafío que implica que las respuestas sean de alternativas, ya que ellos están acostumbrados a respuestas de desarrollo para este tipo de preguntas:

"Yo creo que se pueden hacer preguntas de aplicación, con gráficos y entonces ahí hay que interpretar el gráfico..."

(Participante 5, véase Anexo 4 pp.21)

"A mí me causó gran impresión esas preguntas porque, como dices tú, se usa mucho menos memoria y tienen que aplicar más, cosas prácticas o a veces cuantificar, entonces yo lo encontré... si tuviera que cambiar alguna cosa, probablemente pensaría en eso... si tuviera que rediseñar preguntas o formular nuevas preguntas."

(Participante 4, véase Anexo 4 pp.27-28)

"Yo creo que yo no me atreví a poner casos. Puse uno, creo, no sé si lo seleccionaron [para el examen], bueno, no lo sé, pero sí lo hice en el curso, ahí sí, y me resultó, claro, casos con números por ejemplo, cálculos. Eso sí, y me resultó y les gustó a los alumnos, les gustó, pero como para ponerlo en el examen de ahora, de licenciatura, ahora, no me atreví porque pensé que uno puede necesitar una calculadora... no sé, me pasé todo un rollo que en el fondo pensé

"los voy a perjudicar", me pasé todo un rollo de hacer un caso y por eso no lo enfoqué, y quizás ahora sí lo haría… sí lo haría, porque vi el resultado."

(Participante 2, véase Anexo 4 pp.28)

Finalmente, se observa que los académicos no reportaron espontáneamente haber adquirido aprendizajes en relación a la construcción y valor de los indicadores de logro, pero al consultar al respecto se observa que se adquirió una noción respecto de la alineación curricular que debe existir entre los resultados de aprendizaje –mencionados como conocimientos que se espera dominar–, los indicadores de logro (referidos erróneamente como Items) y el conjunto de preguntas que permiten evidenciarlos:

"En el fondo lo que yo entiendo por indicador de logro, tal vez, es que para ciertos ítems que yo considero importante en el curso, debe el estudiante debe a lo menos dominar cierto nivel de ellos. Eso es lo importante, por ejemplo en mi caso, "entender qué es lo que es una fila espectral de una planta", entonces para poder lograr eso debo "tiene que conocer el espectro", "tiene que conocer la respuesta de las plantas", "tiene que conocer la respuesta de las hojas"… esos van a ser indicadores que me van a dar cuenta respecto de lo que entiende el estudiante, y esas preguntas van para cada uno de los ítems [indicadores]: no es una por ítem sino que debe haber un set de preguntas asociadas para dar cuenta de ese conocimiento que yo espero que domine básicamente."

(Participante 5, véase Anexo 4 pp.23)

En segundo término, respecto del aporte percibido en el uso de indicadores de logro, a partir de la discusión de los participantes se observa que el valor percibido por ellos radica en la posibilidad de evaluar de forma objetiva habilidades y conocimientos, lo cual es posible solo si los indicadores de logro están bien construidos. También se visualiza un aporte para el equipo de profesionales de la Dirección de pregrado, quienes sin ser expertos en cada materia evaluada, pueden discriminar tipos de preguntas y seleccionarlas considerando si evalúan o no la habilidad o conocimiento contenido en el indicador de logro. Por último, se señala que el uso de indicadores de logro es un aporte a la docencia porque permiten detectar brechas entre los aprendizajes esperados y las evidencias de aprendizaje observadas en los resultados de las evaluaciones. Lo anterior se evidencia en las siguientes citas:

"En el fondo es la forma objetiva de poder cumplir con cierto grado de habilidades, no quiero decir de conocimientos, pero de habilidades y conocimientos que pueden ser testeadas."

(Participante 5, véase Anexo 4 pp.24)

"Yo encontré, desde la perspectiva mía, no de usarlo para construir ítems sino que para el tema de la selección de las preguntas, lo encontré indispensable. O sea, alguien que no es experto en un tema, poder mirar lo que el experto consideró que era importante y creo que sin eso no sé cómo hubiéramos podido trabajar."

(Participante 7, véase Anexo 4 pp.24)

"Sí, sí partes de atrás para adelante, es decir si partes de los KPI, cierto, y tienes tus objetivos, cierto, tú tienes los objetivos más importantes que quieres enseñarle al alumno. Por lo tanto, me sirve a mí de identificación de brechas entre la docencia y la evaluación: qué estoy evaluando y

que no estoy evaluando y cómo lo incorporo a la docencia. (...) al tener el objetivo tú sabes que llegaste al momento en que tú mismo criticas tu curso, como dijo P4, y los puntos que son cruciales, que realmente tienes que enseñar, y ahí te enfocas a mejorar esos puntos."

(Participante 2, véase Anexo 4 pp.25)

Finalmente, respecto del aporte que representa el uso de ítems bien construidos, los participantes reportan como aporte la tranquilidad que significa para ellos el construir preguntas con una metodología, porque perciben que el proceso de evaluación es objetivo y justo para los estudiantes, aun cuando ellos no reciban feedback específico de su desempeño en cada pregunta:

"Y tranquilidad con que la pregunta fue hecha... que fue una pregunta que intentó ser una buena pregunta... una pregunta justa."

(Participante 5, véase Anexo 4 pp.28)

"Desde el punto de vista de la selección de las preguntas, y sobre todo en este caso particular en que no hay feedback para los estudiantes, específico, para mí en el fondo si no estaban bien hechas las preguntas cómo en el fondo, cómo vamos a dormir si le estás preguntando y ni siquiera les vas a dar la oportunidad de defenderse, en el fondo, o de decir por qué está bien o no está bien."

(Participante 1, véase Anexo 4 pp.28)

5.2 Aspectos valorados del proyecto

La evaluación general del proyecto es positiva, se valoran los aprendizajes y habilidades evaluativas desarrolladas por efecto de la comparación con las evaluaciones hechas en el pasado, visualizándose un aporte en términos de objetividad de las preguntas:

"Yo creo que ha sido un muy buen proceso, pasamos de una ambigüedad misma de cada uno en su mundo, de cómo hacer una pregunta, digamos, a consensuar cosas. Yo creo que eso faltaba... hacer cosas objetivas y de tranquilidad que estás haciendo cosas correctas, de que estás evaluando de forma correcta, porque tu miras hacia atrás y haces la comparación, y como que te da un poco de mea culpa, "probablemente hiciste muchas cosas incorrectas" yo creo que el proceso fue positivo absolutamente... ¿se necesita más? Claro que sí. Como decía P2, faltó parte del proceso. Hubiese sido muy bueno tal vez que muchos más profesores participaran, siempre estábamos contra el tiempo, y no daba para que estuviéramos esperándolos a todos, pero... y los mismos talleres iniciales, podría haber complementado un poco más... u otro tipo de cosas, pero yo te digo, raya para la suma, yo creo que fue absolutamente positivo."

(Participante 6, véase Anexo 4 pp.33-34)

También se valora el hecho de haber logrado aprender de un ámbito de la docencia y la gestión académica que no es de la expertise de los participantes, ya que siendo un área técnica desconocida para muchos, se lograron los objetivos y el desarrollo de un lenguaje común:

> *"Y da gusto y la seguridad, da la seguridad que estamos haciendo un proceso que está bien diseñado. Y para mí también fue… me acuerdo cuando presentamos el FONDEDOC y la asesora decía "la tabla de especificaciones…" "¿qué es eso?" y yo me imaginaba las caras de Uds. también, entonces por suerte que logramos ir encontrando un lenguaje común que fuera entendible."* (Participante 7, véase Anexo 4 pp.38)

Asimismo, la retroalimentación virtual –realizada vía e-mail– también fue bien valorada, aunque se señaló que su utilidad podría mejorar si se combina con una modalidad presencial.

> *"yo también estaba en la parte de retroalimentación, y me demoré harto en arreglar mis preguntas porque la verdad es que me costó entender cómo se elaboraban las preguntas. O sea, el tema de los talleres, claro, fueron muy teóricos… yo creo que no sé si cambiarle el enfoque o hacer más talleres."* (Participante 6, véase Anexo 4 pp.18)

Por otra parte, los académicos valoran la participación en la instancia final de selección de preguntas para el examen, puesto que les permitió forjar aprendizajes evaluativos al revisar las preguntas propias y de sus pares, y así poder comprender los errores comunes o por qué motivos algunas preguntas fueron desestimadas o incorporadas en el examen:

> *"Y lo otro, que fueron muy buenas las reuniones que tuvimos de selección, creo yo, porque ahí aparte de los errores que uno hace, ve los errores de los colegas, cierto, y eso nos pasó bastante y, de nuevo, yo creo que es tratar de que uno no vuelva a cometer los errores en el futuro."*
>
> (Participante 4, véase Anexo 4 pp.19)

Si bien se establece que las fichas curriculares son mejorables, en ellas se valora el uso de porcentajes para poder priorizar los aprendizajes que son más relevantes, tanto para la planificación de la docencia como para la evaluación:

> "…lo que a mí me gustó fue la distribución del porcentaje. Eso lo encontré entretenido porque en el fondo eso permite saber qué es lo importante del curso, yo creo, dónde uno coloca las fichas, más tiempo, el concepto… eso lo encontré súper interesante".
>
> (Participante 4, véase Anexo 4 pp.23)

5.3 Oportunidades de mejora del proyecto

A partir de la discusión de aprendizajes y aportes del proyecto, surgen como aspectos a mejorar:

1. **Uso de las fichas curriculares.** En opinión de los profesores participantes, este es un aspecto que debiera retomarse como herramienta de validación de los ítems construidos en la fase final del proyecto y, en caso que fuera necesario, debieran corregirse para completar el proceso. Se sugiere desarrollar ítems de forma guiada (aspecto realizado en el taller 2) y después volver sobre la ficha para que la misma sea corregida y luego de tener su versión final, entonces proceder con la construcción de ítems para el examen. A juicio de los profesores esto facilitaría el proceso.
2. **Uso de verbos orientadores.** En opinión de los profesores participantes, al momento de trabajar en el desarrollo de las fichas curriculares y de la construcción de indicadores de logro, hubiese facilitado el

proceso de construcción el hecho de disponer de orientaciones para el uso de verbos en su redacción.[6]

3. **Enfoque de los talleres.** Los académicos participantes comentaron que el enfoque de los talleres fue más teórico que práctico, por lo que se pueden requerir a futuro más sesiones prácticas o aplicadas, de acompañamiento en la construcción de los propios ítems.
4. **Participación de los académicos en instancia de cierre.** Para los académicos participantes de la Comisión de Examen de Grado, esta instancia tiene un valor de retroalimentación –adicional a la validación de preguntas y al ensamblaje del instrumento– lo cual fue relevado como un aspecto a mejorar por parte de los académicos que no participaron de dicha instancia. Para ellos se requiere un hito de cierre en la fase de construcción de ítems, que les permita conocer si las preguntas que construyeron fueron o no incorporadas en el instrumento o banco de preguntas en relación a su calidad.
5. **Participación de instructores.** Los académicos indicaron la necesidad de realizar talleres para profesores instructores que apoyan la construcción de instrumentos a los académicos responsables de un curso, lo cual aportaría a la construcción y revisión de preguntas.
6. **Tiempos destinados para la implementación.** Los académicos participantes, y en especial el equipo de profesionales a cargo de la coordinación del proyecto, ven la necesidad de dimensionar el tiempo que se requiere para la construcción, revisión y ajuste de ítems. Considerando que este es un proceso que continuará desarrollándose para nutrir y actualizar anualmente el banco de preguntas del examen, se reconoce una dificultad para comprometer el tiempo necesario para esta tarea, pues se reconoce que los académicos tienen poca disponibilidad para dedicarse a ello debido a sus responsabilidades en la docencia e investigación. Por otra parte, también se menciona la necesidad de condensar las actividades de capacitación, feedback y corrección para la construcción de ítems, cuestión que ayudaría a la fluidez de la entrega y a la calidad de los ítems.

5.4 Otros hallazgos

A partir de la conversación desarrollada con los académicos se levantaron los siguientes hallazgos:

Por una parte la mitad de los profesores **participantes reportaron haber aplicado los conocimientos desarrollados en el marco del proyecto en la docencia** de sus cursos: se comentó sobre la aplicación en el trabajo de diseño de preguntas con los profesores ayudantes e instructores y, por otra parte, también se reportaron experiencias de incorporación de versiones mejoradas de las preguntas de selección múltiple en las evaluaciones de los cursos, las que fueron combinadas con preguntas de desarrollo.

Los **académicos reportaron una percepción negativa del apartado de justificación de alternativas** en el formato de construcción de ítems. Si bien este no es un aspecto comentado como objeto de mejora del proyecto, si les pareció tedioso tener que justificar cada una de las alternativas, puesto que para ellos hacer esta tarea es obvio y redundante desde su expertise disciplinar. Al respecto no se visualiza utilidad de la justificación de alternativas para la validación de la alternativa correcta de un ítem (o clave) ni para poder retroalimentar los errores de los estudiantes en caso que respondan incorrectamente.

[6] El listado de verbos fue presentado en el taller 2 y enviado con los materiales del taller por correo electrónico.

Otro hallazgo interesante se refiere a la **percepción negativa que los estudiantes tienen sobre las peguntas de selección múltiple**, las cuales perciben como más difíciles de responder porque demandan recuperar información específica de su memoria, más que la aplicación de conocimientos o despliegue de habilidades. Esto fue reportado por más de un profesor participante a partir de las opiniones de los estudiantes y de los resultados de la evaluación docente del periodo académico en el que se hicieron evaluación con preguntas de selección múltiple.

También se menciona el **interés de los participantes por aplicar, en otros ámbitos, el método de alineación curricular aprendido.** Así, se señala que la alineación entre los objetivos de aprendizaje del curso con los indicadores de logro correspondientes a cada objetivo, se podrían utilizar para diseñar ítems en el formato de preguntas de desarrollo u otros que no sean exclusivamente de selección múltiple. Asimismo se plantea el interés por implementar esta metodología de evaluación en otros cursos de ambas carreras y no solo en los cursos de las concentraciones curriculares tipo *Major*.

Finalmente, respecto del **feedback a estudiantes sobre los resultados de las evaluaciones** que se realizan, se señaló que existen distintas instancias de revisión y re-corrección de puntajes; las cuales no están orientadas a la reflexión sobre las brechas de aprendizaje que significan las omisiones o errores en las respuestas. Para los participantes pensar en que los estudiantes y profesores lleguen a concluir sobre las implicancias que los resultados de las evaluaciones tienen en términos de habilidades o conocimientos es un idealismo, ya que en la práctica los estudiantes están interesados en subir sus puntajes para mejorar sus calificaciones en los cursos. Además, la estructura de los cursos considera muchas evaluaciones y un número considerable de 120 estudiantes, lo que hace que estas instancias de reflexión sean muy difíciles de llevar a cabo.

6. Conclusiones

A partir de los resultados observados y en consideración de los objetivos planteados para este estudio, es posible concluir que con el proyecto FONDEDOC –implementado para la construcción del examen de licenciatura de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal– los académicos desarrollaron habilidades evaluativas para definir un enfoque de evaluación objetivo, basado en la alineación curricular entre los objetivos de aprendizaje de cada curso y la construcción de preguntas, mediante indicadores de logro.

La percepción de los académicos respecto de los aprendizajes adquiridos es positiva, y se basa en el aporte que tiene el uso de indicadores de logro en la mejora de los instrumentos que desarrollan en sus cursos y para la retroalimentación de la docencia impartida. Sin perjuicio de lo anterior, los participantes identifican oportunidades de mejora en un conjunto de aspectos operativos del proyecto, con miras a la implementación de los métodos aprendidos a escala de la Facultad.

Por otra parte, los aspectos fundantes de la evaluación para el aprendizaje son reconocidos por los participantes del estudio, no obstante es necesario reforzar las distinciones entre indicadores de logro e ítems, los tipos de preguntas que se han desarrollado y que existen en el ámbito educativo, así como la aplicabilidad que tiene la metodología empleada para distintos tipos de preguntas, más allá del uso en ítems de selección múltiple que se requiere para el examen de licenciatura de ambas carreras.

Finalmente la percepción de los académicos respecto de los resultados preliminares del proyecto es positiva, señalando que los métodos y técnicas empleados para la construcción de ítems son herramientas que pueden trascender a la docencia de toda la carrera, más allá de los cursos de Major.

7. Anexos

Anexo 1. Guion temático

CONSIGNA INICIAL Y GUIÓN TEMÁTICO

GRUPO FOCAL PROYECTO FONDEDOC 2018-2019:

Metodología para el desarrollo de conocimientos evaluativos en los académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal para la formulación de ítems de selección múltiple en el examen de Licenciatura.

1. CONSIGNA INICIAL

Antes de comenzar quisiera agradecer a cada uno de ustedes su participación y el esfuerzo que supone estar aquí hoy.

Mi nombre es Bernardita Peñafiel, soy Psicóloga y hoy junto con Alejandra de la Cruz, estaremos compartiendo con ustedes en este espacio de conversación. Yo seré quien guíe la conversación y Alejandra nos acompañará observando y tomando nota.

El propósito de este focus es conocer la percepción de ustedes respecto de la experiencia y aprendizajes desarrollados en el proceso de construcción de ítems para el examen de licenciatura.

Para esto yo iré realizando algunas preguntas y la idea es que ustedes las puedan ir respondiendo libremente. No hay respuestas buenas ni malas, tampoco es necesario que estén de acuerdo unos con otros; la idea es que podamos conversar considerando los diferentes puntos de vista.

Esta conversación se realizará en 1 hora o 1 hora y media, por lo que en honor al tiempo y a los objetivos que persigue esta instancia, voy a ir haciendo recapitulaciones de lo dicho y dando la palabra a aquellos que no han hablado, con el propósito de equilibrar la participación de todos.

Esta sesión será audiograbada para poder analizar los datos de la manera más fidedigna posible. Por ello, y considerando que en el proyecto FONDEDOC participan las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal, sería de mucha utilidad para el análisis si Uds. pudieran indicar si su experiencia o ejemplos se aplican a una o a ambas carreras.

De todas maneras, consideren que sus comentarios serán anónimos, de acuerdo al consentimiento informado que contempla este estudio, los cuáles me gustaría que me los puedan entregar.

[Dejar tiempo para la lectura, en caso que no lo hayan hecho]

¿Alguien tiene alguna pregunta antes de partir?

Para empezar les puedo pedir que nos presentemos.

2. GUIÓN TEMÁTICO

TEMA 1: Aprendizajes adquiridos en el proceso de construcción de ítems para el examen de licenciatura	
¿Qué aportes tuvieron para ustedes los talleres de construcción de instrumentos (2018) o la retroalimentación de las preguntas que diseñaron?	¿Qué esperamos que digan? / Si no responden focalizar en: - Identificar aprendizajes esperados de mi curso. - Definir indicadores de logro. - Construir preguntas (ítems) de mejor calidad.
¿Cuáles de estos elementos (aprendidos) han aplicado? ¿Cuáles? ¿Cómo? ¿Por qué?	¿Qué esperamos que digan? / Si no responden focalizar en: - Si lo han aplicado (o no) a su curso. - Cómo lo han aplicado. - Por qué no lo han aplicado.

TEMA 2: Valor que tiene la definición y uso de indicadores de logro (IL):	
¿Alguno podría contarnos qué entiende por indicador de logro? con sus palabras... ¿Para qué sirve?	¿Qué esperamos que digan? / Si no responden focalizar en: - Desagregar objetivos o aprendizajes en sus elementos. - Medir el logro de un objetivo o aprendizaje.
¿Visualizan aportes del uso de IL a la docencia? ¿Qué cambios esperarían observar con su uso?	¿Qué esperamos que digan? / Si no responden focalizar en: - Los IL permiten focalizar la clase (qué enseñar). - Los IL orientan los ejemplos de clase (cómo enseñar).
¿Visualizan aportes del uso de IL a la evaluación? ¿Qué cambios esperarían observar con su uso?	¿Qué esperamos que digan? / Si no responden focalizar en: - Los IL orientan la evaluación (qué evaluar: habilidad o conocimiento). - Los IL orientan cómo evaluar según la habilidad - Permiten distinguir distintos tipos de ítems: teóricos / aplicados (casos).
¿Con qué tipos de ítems trabajaron? ¿Cuáles les resulta más fácil usar? ¿Cuáles les resulta más fácil diseñar? ¿Por qué?	¿Qué esperamos que digan? / Si no responden focalizar en: - Ítems que miden conocimiento teórico-fáctico: conceptos, fechas, cifras. - Ítems que miden conocimiento aplicado: uso o aplicación de conocimiento para tomar una decisión o resolver un problema.

TEMA 3: Lineamientos o enfoques (aspectos fundantes) que argumentan el uso de IL e ítems bien construidos:	
En su experiencia... ¿Por qué es relevante definir indicadores de logro para poder evaluar?	¿Qué esperamos que digan? / Si no responden focalizar en: - Determinar qué se está evaluando. - Objetivar el logro de los aprendizajes.
¿Cuál es el aporte de contar con ítems adecuadamente construidos?	¿Qué esperamos que digan? / Si no responden focalizar en: - Uso de errores comunes de los alumnos en el diseño de preguntas. - Revisión de aspectos formales que afectan la respuesta del alumno. - Evitar estrategias de descarte por parte de los estudiantes.
¿Qué diferencias esperarían observar si un profesor comienza a utilizar esto que Uds. han aprendido?	¿Qué esperamos que digan? / Si no responden focalizar en: - Retroalimentar a los estudiantes post-prueba. - Retroalimentar la docencia post-prueba.

TEMA 4: Resultados del proyecto: ...Considerando que el proyecto FONDEDOC se encuentra en desarrollo...	
¿Qué resultados observan Uds. al día de hoy?	Tema abierto / No hay foco esperado.
¿Qué aportes visualizan a futuro?	Tema abierto / No hay foco esperado.
¿Qué actividades o aspectos cambiarían?	Tema abierto / No hay foco esperado.

CIERRE:
¿A alguien le gustaría agregar algo que no haya dicho?

Anexo 2. Pauta de observación

PAUTA DE OBSERVACIÓN

GRUPO FOCAL PROYECTO FONDEDOC 2018-2019:

Metodología para el desarrollo de conocimientos evaluativos en los académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal para la formulación de ítems de selección múltiple en el examen de Licenciatura.

Pauta administrada por el observador del grupo focal.

Elementos del grupo focal		Presente	Ausente
N° de participantes (indicar número de presentes / ausentes)			
Moderador explicita:	Consigna inicial		
	Saludo		
	Objetivos		
	Metodología		
Lugar adecuado en tamaño y acústica.			
Asistentes sentados alrededor de una mesa.			
Se aborda el tema 1: Aprendizajes adquiridos en el proceso.			
Se aborda el tema 2: Valor de la definición y uso de indicadores de logro.			
Se aborda tema 3: Aspectos fundantes de la evaluación para el aprendizaje.			
Se aborda tema 4: Resultados del proyecto.			
Saturación Temática	Tema 1: saturación acompañada de una recapitulación.		
	Tema 2: saturación acompañada de una recapitulación.		
	Tema 3: saturación acompañada de una recapitulación.		
	Tema 4: saturación acompañada de una recapitulación.		
Se respeta tiempo de duración del grupo focal: 60-90 minutos.			
Se registra la información por medios de grabación.			

Anexo 3. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

GRUPO FOCAL PROYECTO FONDEDOC 2018-2019:

Metodología para el desarrollo de conocimientos evaluativos en los académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal para la formulación de ítems de selección múltiple en el examen de Licenciatura.

El propósito de este documento es ayudarle a tomar una decisión informada sobre su eventual participación en el estudio cualitativo desarrollado con académicos en el marco del proyecto FONDEDOC de la Facultad del que Ud. ha sido parte.

Por lo anterior, lea cuidadosamente el presente documento y realice las preguntas que desee al investigador responsable del estudio, antes de informar su decisión.

1. **Invitación y participación solicitada.** Usted ha sido invitado a participar en el estudio mencionado para colaborar en la fase de estudios cualitativos sobre el proyecto que contempló talleres de capacitación y asesoría en la construcción de indicadores de logro e ítems para el Examen de Licenciatura de las carrera de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Facultad.
   Su participación consistirá en responder a las preguntas abiertas que realizará el moderador del grupo focal, que se realizará en el formato de una reunión donde la discusión de temas estará guiada por el moderador y contará con la participación de un observador como apoyo para el registro de información.
   Dicha reunión o grupo focal tendrá una duración máxima de 90 minutos, y usted podrá retirarse de esta investigación cuando lo estime conveniente, sin dar razones que lo justifiquen.
2. **Propósito.** El estudio busca conocer la percepción de los académicos respecto de los aprendizajes adquiridos en el proceso de construcción de ítems y respecto del valor que estos pueden tener para la docencia, la evaluación y el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
3. **Responsable del estudio.** La investigación señalada será conducida por la Sra. Carla Förster Marín, correo electrónico ceforste@uc.cl, con el apoyo de la Sra. Alejandra de la Cruz, correo electrónico madelacruz@uc.cl
4. **Beneficios y riesgos.** Este estudio tiene el beneficio de producir conocimiento útil para el desarrollo y mejora de instrumentos de evaluación. A juicio de los investigadores su participación en este estudio no conlleva riesgos ni consecuencias para usted. De esta manera, no hay propósitos ni consecuencias evaluativas o académicas que le afecten.
5. **Almacenamiento y uso confidencial de datos.** En el registro de sus respuestas no se identificará su identidad. La base de datos obtenida con este estudio será manejada exclusivamente por los investigadores que desarrollan el proyecto. Los resultados del estudio serán usados para divulgarlos en revistas y actividades de difusión especializadas, sin identificar nombres de las personas ni de su unidad académica. Toda divulgación se hará con propósitos educativos o de investigación en docencia.
6. **Derecho de los participantes.** Su participación en esta investigación es voluntaria, por lo que puede negarse a participar en este momento, o bien renunciar a su participación en cualquier momento sin perjuicio futuro. Asimismo, Ud. puede solicitar toda la información que requiera ahora mismo, durante el proceso de investigación y con posterioridad a él.
7. **Consentimiento Informado.** El consentimiento informado es la autorización que Ud. dará a los investigadores para utilizar la información que deriva de su participación para cumplir con los objetivos del estudio. Esta debe ser firmada en dos ejemplares, de manera que Ud. y el investigador se queden con una copia, la cual también será manejada de forma confidencial de acuerdo a lo indicado en el punto 5.

CONSENTIMIENTO INFORMADO
GRUPO FOCAL ACADÉMICOS 2019

En _____, _____
(ciudad) DD / MM / AAAA

Yo _____ (nombre) estoy de acuerdo en participar en el estudio cualitativo desarrollado con académicos en el marco del proyecto FONDEDOC: "*Metodología para el desarrollo de conocimientos evaluativos en los académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal para la formulación de ítems de selección múltiple en el examen de Licenciatura*". El propósito y naturaleza del estudio me ha sido explicado por una de las investigadoras responsables, Sra. Carla Förster Marín o Alejandra de la Cruz.

He tenido la oportunidad de hacer preguntas acerca del propósito y procedimientos en relación con el estudio.

Comprendo los alcances de mi participación, sus beneficios, riesgos y mis derechos:

- Mi participación en esta investigación es voluntaria, por lo que puedo negarme a participar o renunciar a participar en cualquier momento sin perjuicio para mi futuro.
- Si durante el transcurso del estudio nueva información significativa llega a estar disponible y se relaciona con mi voluntad de continuar participando, el investigador deberá entregarme esta información.
- Si en algún momento tengo alguna pregunta, comentario o preocupación relacionada con la conducción de la investigación o con mi participación, puedo contactarme con el investigador responsable, quién responderá mis preguntas; o bien con el Comité de Ética de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, a través de la Directora de Investigación, Sra. María Inés Susperreguy Jorquera, misusper@uc.cl, teléfono: +56223545392.

Firmo este documento en dos ejemplares y recibo uno de estos, donde mi firma significa que acepto participar en el estudio, participando en un focus group, cuyas respuestas serán registradas en formato digital.

Nombre del Participante : _____

Firma del Participante : _____

Anexo 4. Transcripción del grupo focal con académicos

TRANSCRIPCIÓN GRUPO FOCAL ACADÉMICOS

Fecha 24 de enero 2019.

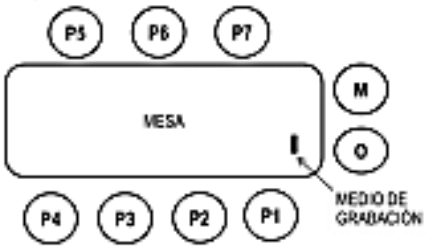
Horario 01:58 pm.

Lugar Sala de Consejo, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal.

Participantes:

P1 = Participante 1 (académico y coordinador Major)
P2 = Participante 2 (académico)
P3 = Participante 3 (académico)
P4 = Participante 4 (académico)
P5 = Participante 5 (académico)
P6 = Participante 6 (académico)
P7 = Participante 7 (profesional Dirección de Pregrado)
M = Moderador
O = Observador

Distribución:



Transcripción de los temas desarrollados:

M [Indica consigna inicial, participantes se presentan, se firman consentimientos informados]

Solo para recordar el objetivo del focus group es poder conocer su percepción respecto del proceso y los talleres respecto de la construcción de ítems para el examen de licenciatura. No tiene por qué estar de acuerdo en sus opiniones, y en honor al tiempo yo voy a ir haciendo recapitulaciones de lo que vayamos hablando y dando la palabra a alguno que haya hablado menos.

Entonces, la primera pregunta que me gustaría hacerles es ¿qué aporte tuvieron para ustedes los talleres de construcción de instrumentos y/o la retroalimentación del proceso de construcción de estos instrumentos? Puede partir el que quiera...

P3 Yo te cuento al tiro cuál fue mi... yo creo que los talleres fueron súper buenos, pero desde mi lejanía con el tema, obviamente no los entendí tan bien de primera. Es decir lo entendí más en la práctica cuando iba haciendo ya los ítems, me iba dando cuenta "Ah! Esto es lo que querían" o "por aquí va la cosa" o cuando me mandaban la retroalimentación, como que ahí entendí más... y yo creo que fue como un aprendizaje paulatino, como que fue agregándole capas a una cebolla. Es decir, con el puro taller fue como demasiado teórico y quedó como lejos. Y de hecho, después, cuando estaba construyendo los ítems me di cuenta que las fichas estaban mal construidas, así que tengo que volver sobre eso para reordenar las fichas, pero eso.

M Perfecto. Oye y esos aprendizajes que te fuiste dando cuenta sobre el proceso de construir los ítems... ¿Cuáles fueron?

P3 Básicamente que por ejemplo, los indicadores. No me acuerdo bien cómo era la ficha, pero hubo cosas que no me quedaron claras o que no quedaron bien descritas. Yo pensé que habían pasado el programa (de curso) completo a esta ficha en forma bien, pero después cuando iba a hacer una pregunta sobre un contenido, me daba cuenta que no estaba contenido en la ficha... cosas de ese estilo, entonces ahí me di cuenta que la ficha estaba mal hecha.

M Perfecto, entonces como que hubo una retroalimentación docente...

P3 Exacto... ahí vi que la ficha no abordaba todo lo que tenía que abordar... es decir, cuando la hice, la hice como un ejercicio más teórico porque yo no sabía que íbamos a volver sobre la ficha tampoco... así que yo diría que me pasó eso.

P6 Bueno, a mí me pasó algo similar... yo creo que a mí me tomó más tiempo que a ti (señala a P3) porque yo creo que haber estado después en la parte de la selección de las preguntas, y yo también estaba en la parte de retroalimentación, y me demoré harto en arreglar mis preguntas porque la verdad es que me costó entender cómo se elaboraban las preguntas. O sea, el tema de los talleres, claro, fueron muy teóricos... yo creo que no se si cambiarle el enfoque o hacer más talleres.

Aprender a construir... era difícil pasar del esquema que uno tiene "Solo I y I y II y no sé qué" al nuevo sistema que tiene una congruencia absoluta... y nos dimos cuenta cuando ya estábamos seleccionando las preguntas, y fuimos capaces de decir "ésta está bien hecha" "ésta está mal hecha", pero cuando ya el proceso había avanzado.

Y también me pasó que en la ficha, te acuerdas que incluso mencioné "esta pregunta no tiene que ver, yo quiero cambiarlo" porque claro, se hizo en la marcha en este taller, pero la verdad va avanzando el tiempo y te das cuenta que faltan cosas, sobran cosas o se repiten. Entonces yo creo que a lo mejor darle un hincapié a los talleres, que sean de otra forma, más prácticos.

P2 ...Y yo creo que también pasó que varios profesores no entendieron nada y por eso no mandaban las preguntas...

P3 Es que no fue fácil... es que lo que pasa es que yo creo que a lo mejor es bueno hacer el taller, después hacer los ítems y después arreglar la ficha de nuevo, porque la verdad que... como un taller de retroalimentación de rearreglar las fichas de pronto habría sido bueno.

P4 Yo estoy de acuerdo con lo que están diciendo mis colegas... creo que lo que más a mí me gustó del ejercicio, al igual que P6 me tocó participar de la selección de las preguntas, fue que yo creo que los profesores no tenemos la formación en educación, entonces yo creo que por años pregunté cosas equivocadas... entonces como que salía de repente medio achacado así conmigo y cómo que con un poco de culpa, pero a ver... rescato que cuando me mandaron mi revisión por escrito yo creo que fue súper acuciosa de parte de ustedes y eso, cuando hablaba de mis errores del pasado, creo que me sirvió mucho, en el fondo, para tratar de rectificar a estas alturas y hacer preguntas mejor hechas. Por ejemplo, eso de las opciones... súper importante... un montón de veces estábamos discutiendo sobre opciones equivocadas, cierto, no sé, por ejemplo: la 1 estaba en tres de las cuatro alternativas, o de repente cuestiones que estaban en casi todas... eso me llamó la atención... no hay un estudio de saber bien "ya, coloco la opción a, b, c y d, distribuidas en forma equilibrada", entonces eso para mí fue muy bueno en la parte de aprendizaje para mí.

De acuerdo a las consideraciones éticas del proyecto (4.3.1b y 4.3.3), se presenta un extracto de la transcripción del grupo focal, a fin de no exponer la información entregada por los participantes de manera desagregada.

O Sí.

P2 ...Y la selección más completa. Y con eso yo creo que cerramos y los profesores se quedan habilitados para...

P3 Sino, se te va olvidando...

P2 Sí, sí, sí.

P7 Claro, y volver a ver el Powerpoint.

P2 Yo creo que concentrado, pero que se sepa que va a ser concentrado. Que tú ya partas de la base... si lo de ir a Coyhaique no es talla.

(Risas)

P5 Todos en Coyhaique dos semanas... dejar tres días para hacer preguntas.

P7 Los que se portan bien, cerveza doble...

P5 Doble, claro...

(Risas)

M Bueno, eso era el grupo focal, no sé si alguno quedó con...

P1 Yo quiero agregar una cosas, es que para tu tranquilidad (dirigiéndose a P2), nosotros hicimos el proceso de selección de las preguntas, pero en realidad no hubo tanta selección, más bien mirábamos los indicadores de logro, veíamos que la distribución fuera de acuerdo a los porcentajes y más bien revisábamos las preguntas, la abríamos, entonces no te puedo decir en tu caso particular porque no lo recuerdo, pero en general yo te diría que el 80 ó el 90%, o quizás el 90% de las preguntas estaba en perfectas condiciones.

P2 Ah, qué bueno.

P1 Entonces, desde ese punto de vista no es que nosotros hayamos elegido la que estaba mejor, ni nada, sino que íbamos más bien en base a los indicadores de logro... sorteábamos...

P2 Claro, es que uno no sabe si estaban buenas o malas...

P1 Claro, por decirte "de este objetivo que tenía el 30% y este otro 30, y este otro 30, ¡ya! Necesitamos dos de cada uno, listo." ¿Cuáles objetivos? Sorteábamos. Las leíamos "sí, mira ahí le faltó una "s" porque es plural" le agregábamos la "s", listo. Entonces fue, desde ese punto de vista, no es que nosotros hayamos elegido preguntas, más bien chequeábamos preguntas.

P6 En general si habían cursos con varios profesores, también era súper equitativo de, por decirte, nosotras, "tres tuyas y tres mías" una cosa así, o sea no era que se cargara a uno las diez, en el fondo era como...

P4 Justicia...

P6 Exacto. Eso en los cursos más colegiados.

P1 Y en general, como te digo, el 90% de las preguntas pasaban al tiro, o sea las revisábamos y a lo más le agregábamos, le cambiábamos un signo de exclamación.

P6 Excepto el primer curso... (Risas)

(Risas)

P1 Exacto. Un proceso de aprendizaje, un proceso de aprendizaje.

P7 Pero si fue súper importante contar con las preguntas en versión final, es decir que ya hubieran estado revisadas, por lo tanto...

P4 O puede ser que en el curso uno pensaba que iba a hacer todo igual, como que todos los cursos iban a ser iguales... ¿no pensaste eso? (dirigiéndose a P1).

P3 Pero ¿en las preguntas de ese curso en particular o porque Uds. tenían cero experiencia en esto?

P1 Todas las anteriores...

(Risas)

P4 Lo que pasa es que ese curso tenía mucho problema en las preguntas, entonces, ese curso incluso...

P7 El curso, aquel...

M Bueno, ese era focus, muchas gracias, fue un gusto escucharlos, lo que comentaron hoy día. Es rico saber que se toman súper en serio un proceso que es difícil e importante.

P7 Y da gusto y la seguridad, da la seguridad que estamos haciendo un proceso que está bien diseñado. Y para mí también fue... me acuerdo cuando presentamos el FONDEDOC y la asesora decía "la tabla de especificaciones..." "¿qué es eso?" y yo me imaginaba las caras de Uds. también, entonces por suerte que logramos ir encontrando un lenguaje común que fuera entendible.

M Menos mal que lo entendieron...

(Risas)

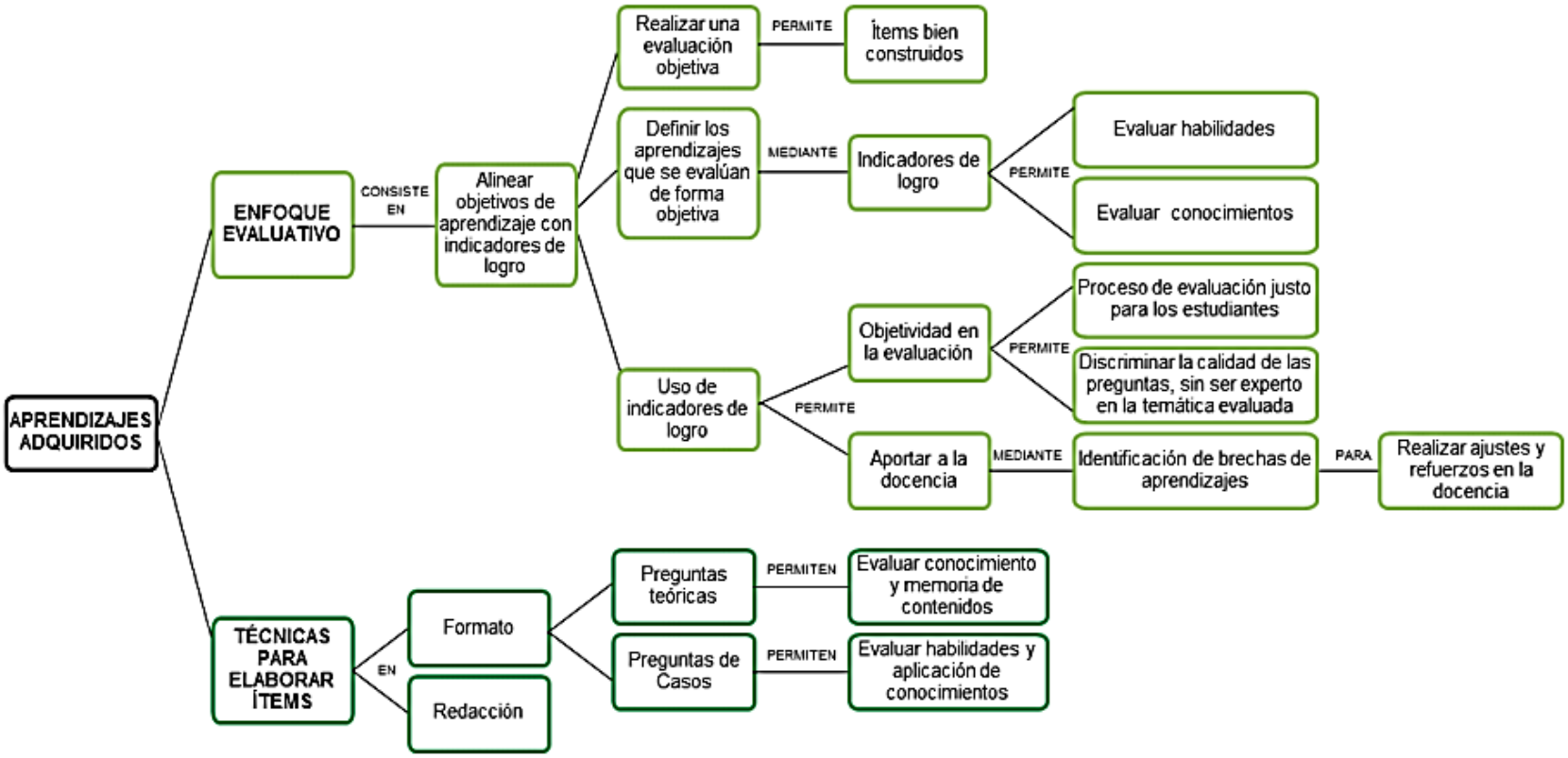
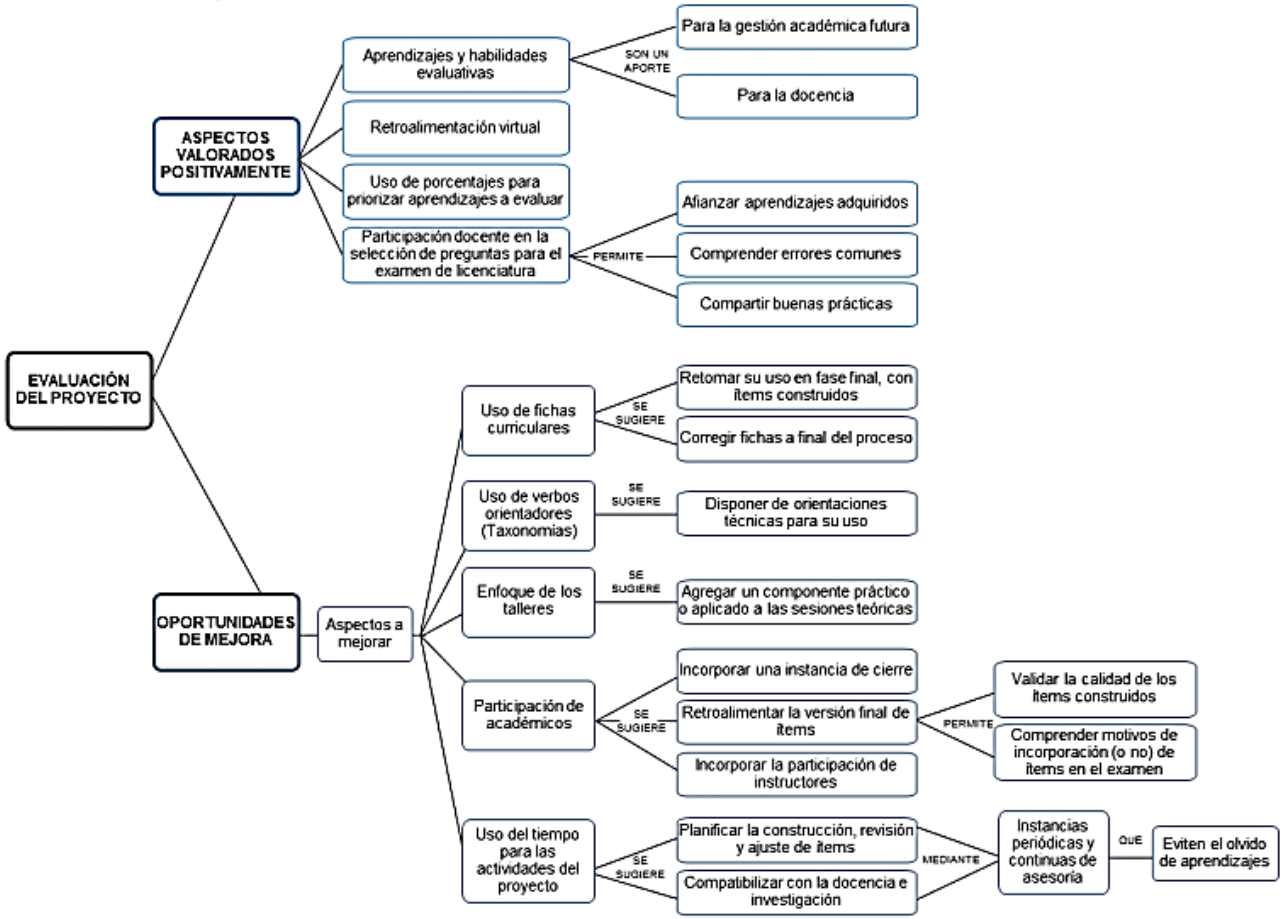
M Y los consentimientos antes que se nos olviden.

(Se entregan los consentimientos firmados).

***

Anexo 5. Mapa de codificación abierta del grupo focal

5.1 Aprendizajes adquiridos por los participantes



5.2 Evaluación del proyecto por parte de los participantes