

ESTUDIO DEL PROCESO METODOLÓGICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO: LECCIONES APRENDIDAS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

STUDY OF THE METHODOLOGICAL PROCESS OF COMPLEXIVE EXAM: LESSONS LEARNED IN THE FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AT UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

 **Ramiro Vivas Vivas, Mgtr.**

Universidad Central del Ecuador
rjvivas@uce.edu.ec
Quito, Ecuador

 **Juan Borja Vivero, Mgtr.**

Universidad Central del Ecuador
jborja@uce.edu.ec
Quito, Ecuador

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Recibido: 22/02/2024
Aceptado: 17/04/2024
Publicado: 30/06/2024

 **Edison Molina Velásquez, Ph.D.**

Universidad Central del Ecuador
ermolina@uce.edu.ec
Quito, Ecuador

 **Alejandro Aguirre Flores**

Universidad Central del Ecuador
aaaguirre@uce.edu.ec
Quito, Ecuador

RESUMEN

La universidad ecuatoriana requiere que sus estudiantes completen un trabajo académico como parte de los requisitos para obtener su titulación. Sin embargo, a partir de la publicación del Reglamento de Régimen Académico por el Consejo de Educación Superior de Ecuador (CES), se ha añadido el examen complexivo a estos requisitos. Si bien hay estudios preliminares, en el área de las ciencias agrícolas en el Ecuador, las indagaciones científicas sobre la aplicación de esta modalidad son limitadas. Esta investigación tiene como objetivo aportar los primeros resultados y lecciones aprendidas en la aplicación de este examen a estudiantes de Ingeniería Agronómica en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador (UCE). No obstante, la información actual resulta insuficiente para llegar a conclusiones definitivas. El alcance de la investigación fue de tipo exploratorio y descriptivo. La población inicial constó de 19

estudiantes, de los cuales 7 no completaron los requisitos para ser declarados aptos. La muestra final se compuso de 12 estudiantes, equitativamente distribuidos entre hombres y mujeres. El acompañamiento en el componente teórico involucró a 6 docentes; mientras que, en el componente práctico participaron 20 docentes y 6 técnicos docentes. Los datos obtenidos cumplieron con los supuestos de normalidad y se ajustaron a una distribución de tipo paramétrica. No se encontraron diferencias estadísticas en la media del rendimiento general entre hombres y mujeres. En el componente teórico, se observó una media más alta en los hombres, y en cambio, el componente práctico mostró un rendimiento superior en las mujeres.

Palabras clave: titulación, ingeniería agronómica, competencias, grado, evaluación

ABSTRACT

The Ecuadorian university requires its students to complete an academic assignment as part of the requirements for obtaining their degree. However, following the publication of the Academic Regime Regulation by the Higher Education Council of Ecuador (CES), the comprehensive exam has been added to these requirements. Although there are preliminary studies in the field of agricultural sciences in Ecuador, scientific inquiries into the application of this modality are limited. This research aims to provide the first results and lessons learned in the application of this exam to Agronomic Engineering students at the Faculty of Agricultural Sciences at Universidad Central del Ecuador (UCE). However, the current information is insufficient to reach definitive conclusions. The scope of the research was exploratory and descriptive. The initial population consisted of 19 students, of whom 7 did not complete the requirements to be declared eligible. The final sample comprised 12 students, evenly distributed between men and women. Support in the theoretical component involved 6 teachers, while in the practical component, 20 teachers and 6 teaching technicians participated. The data obtained met the assumptions of normality and adhered to a parametric distribution. No statistical differences were found in the mean overall performance between men and women. In the theoretical component, a higher mean was observed in men, whereas the practical component showed superior performance in women.

Keywords: degree, agronomic engineering, competences, undergraduate, evaluation

INTRODUCCIÓN

La universidad ecuatoriana ha venido exigiendo la ejecución de un trabajo académico como requisito para titular a sus estudiantes de grado, aunque, a partir de la publicación del Reglamento de Régimen Académico (RRA) en el año 2013, emitido por el Consejo de Educación Superior (CES), se suma a este trabajo académico, el examen de grado de carácter complejo, éste contempla de forma ampliada las principales aristas de un campo del conocimiento donde el estudiante deberá demostrar íntegramente dominio de las competencias y conocimientos adquiridos a lo largo de su formación profesional.

En Ecuador, la eficiencia terminal, es decir, el número de estudiantes titulados con relación al de los egresados, es muy bajo dentro del sistema de educación superior (Larrea de Granados, 2014), por lo que el análisis de la eficiencia de los procesos de las modalidades de titulación vigentes resulta necesario. En el país, los estudios sobre el examen complejo no cuentan con una información profusa a nivel de investigaciones (Altamirano y Rodríguez, 2016), mucho menos en el grado, y comprende para las unidades de titulación una serie de retos en lo académico, administrativo, jurídico y financiero. Las investigaciones en el campo de las Ciencias Agrícolas a nivel de grado se limitan al estudio de Yáñez-Segovia *et al.* (2018)

cuyo objetivo fue identificar el desempeño de los docentes en el acompañamiento de esta modalidad de titulación de grado, mientras que, a nivel de posgrado existe únicamente la investigación de Ardisana *et al.* (2021) quienes identifican una tendencia hacia la desaparición de este examen en el área de las ciencias agrícolas, frente al incremento en la titulación por artículos científicos de alto impacto, esto frecuentemente atribuido a las políticas impuestas por los mismos institutos de posgrado, quienes exigen a sus estudiantes la producción artículos de alto impacto, de esta manera se impone la titulación a través de proyectos de investigación y desarrollo. Estas particularidades demuestran la necesidad de aportar con investigaciones sobre los resultados que se han obtenido en la aplicación de esta modalidad de titulación en el Ecuador. Con base en lo señalado y particularmente en la última afirmación, se desarrollan a continuación los elementos más relevantes sobre el denominado examen complejo.

El RRA fue modificado en 2019 en su Art. 32 menciona que la aprobación de la unidad de integración curricular del tercer nivel podrá realizarse por: a) Desarrollo de un trabajo de integración curricular; o, b) La aprobación de un examen de carácter complejo, mediante el cual el estudiante deberá demostrar el manejo integral de los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación (CES, 2019), referente al examen el CES (2013) señala que éste debe estar “*Articulado al perfil de egreso de la carrera, con el mismo nivel de complejidad, tiempo de preparación y demostración de resultados de aprendizaje o competencias, que el exigido en las diversas formas del trabajo de titulación*” (p. 14). Añade que puede ser una prueba teórico-práctica y en ningún caso podrá ser una evaluación exclusivamente teórico-memorística, el componente teórico se basa en preguntas objetivas de base estructurada. El RRA vigente (2022) deja abierta la opción para que las IES determinen las opciones de titulación y sus mecanismos de evaluación, dejando la posibilidad de mantener en vigencia al examen complejo.

Con base al antecedente señalado, el Honorable Consejo Universitario (HCU) de la Universidad Central del Ecuador, en el Instructivo General de Titulación de Grado, el 24 de octubre de 2023 en su Art. 31 determina:

Examen Complejo. - Es un examen teórico-práctico que hace referencia a la complejidad de la ruta de salida del proceso de formación, guardando correspondencia con los resultados de aprendizaje definidos en el perfil de egreso. Su finalidad es evidenciar las capacidades integradoras que tiene el estudiante para hacer uso de sus conocimientos de manera efectiva en la resolución de problemas de su profesión (...).

Pese a que la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador acoge esta modalidad desde el diseño curricular 2014, por disposición de Vicerrectorado Académico en concordancia con lo dispuesto en el RRA (2013), sin embargo, ésta se ha realizado una única vez con una modalidad totalmente teórica y cuya información no ha sido sistematizada por lo que no se encuentra disponible. Esta modalidad se retoma en el periodo 2021-2022 siguiendo los lineamientos del RRA 2018.

En lo referente al diseño de malla curricular 2014, ajustándose con el RRA (2018), para la Carrera de Ingeniería Agronómica (UCE) se señala que la demostración del perfil de egreso es por competencias. El modelo curricular basado en competencias se caracteriza por estar enfocado en los problemas que abordarán los profesionales como eje para el diseño (Navas-Ríos y Ospina-Mejía, 2020; Santiváñez, 2012; Segredo y Reyes, 2004), en este contexto, Civeira (2013) afirma que la metodología del diseño curricular por competencias parte del reconocimiento de las problemáticas sociales y de las líneas de intervención que el profesional en formación aplicará para responder a los retos y necesidades que demanda la sociedad del siglo XXI. A esto se añade en el contexto de la enseñanza, los procesos cognitivos que de acuerdo con la

taxonomía de Bloom se encuentran jerarquizados en seis niveles de complejidad creciente e inclusiva, de modo que los componentes de la evaluación comprendan: 1) Memorización de la información, 2) Comprensión, 3) Aplicación para la resolución de problemas, 4) Análisis, 5) Evaluación y, 6) Creación de nuevo conocimiento (Aznar *et al.*, 2012).

El currículum por competencias responde a la necesidad de formar profesionales para la globalización, la educación superior debe formar profesionales con las habilidades y destrezas que requiere el desarrollo empresarial, sobre todo en aquellas áreas en las que se aplica tecnología (Solé, 2020), además de satisfacer también el desarrollo social no empresarial. Así pues, la pedagogía de las competencias se presenta hoy como una innovación que debe potenciar aprendizajes más integradores, prácticos y transferibles, es decir, debe poseer un enfoque de transversalidad, encontrando su razón de ser en la finalidad económica que se atribuye hoy en día a la educación (Díaz, 2006; Solé, 2020). De modo que, los títulos académicos deben acreditar un carné de competencias que servirá para que cada nuevo profesional se lance a un mercado competitivo y global en el que pueda demostrar aquellas capacidades y “conductas observables que se presuponen necesarias para el desempeño de un puesto de trabajo” (J. López, 2010).

La suma de las acreditaciones parciales en las diversas asignaturas o la evaluación global que al finalizar sus estudios se emita, es lo que da derecho a obtener un título profesional y, por tanto, garantiza que esa persona es competente, al menos en un grado básico, para poder desempeñar las tareas que como profesional se le encomendarán (Zabalza y Lodeiro, 2019, p. 31).

Al respecto, Córdova *et al.* (2001) señalan que la propuesta por competencias debe considerar el enfoque constructivista con una metodología de procesos que, en el caso del ingeniero agrónomo, estas competencias son: 1) *técnicas*, que comprenden todo el proceso de gestión, planeación, producción, seguimiento, comercialización y evaluación agropecuaria; 2) *metodológicas*, que comprenden los procedimientos que posibilitan dichos procesos y, 3) *sociales*, que engloban el desarrollo rural y organización de productores, comunicación, extensionismo y dominio de un segundo idioma. En base a lo anterior y en consideración con el diseño curricular 2014, las competencias que fueron evaluadas en el examen complejo fueron: 1) Sostenibilidad de los recursos naturales en el sistema agroalimentario (Producción Agrícola, Cultivos, Sanidad Vegetal y Crianza de Animales); 2) Cadenas productivas agropecuarias (Almacenamiento y Comercialización) y, 3) Formación ética y humanística (Principios y Valores).

El componente práctico por su parte comprendió el desarrollo de un estudio de caso, éste es un sistema de métodos que tienen una relación lógica y complementaria, cuya finalidad es estudiar con profundidad un problema determinado previamente (Salas y Salas, 2017). El estudio de caso sirve para evaluar las competencias adquiridas por los estudiantes en una actividad educativa (Soto y Escribano, 2019, p. 203), Yin (2001) lo define como una estrategia investigativa y Rodríguez *et al.* (1996) lo consideran como una estrategia metodológica para el diseño de investigación.

Los estudios de caso a desarrollar por parte de estudiantes propician el desarrollo y aplicación de conocimientos (competencias), la puesta en práctica de métodos de la ciencia y la obtención de resultados que pueden ayudar a la transformación de los contextos socioeducativos donde estos interactúan. Es por ello que, pueden ser presentados en forma de trabajos finales de culminación de estudios, en aquellos centros docentes donde proceda este tipo de evaluación estudiantil (Soto y Escribano, 2019, p. 210).

Por lo que es concebida como la expresión de métodos de investigación de esencia naturalistas, holísticos, etnográficos y fenomenológicos (Stake, 1999, 2020). López (2013) considera que, en un estudio de caso, un investigador conoce una realidad acercándose a la misma de forma directa o indirecta, positivista o interpretativa emitiendo al final un informe conocido coloquialmente como “el caso”, por lo que es fundamental considerar los diferentes tipos y modalidades existentes para esta metodología (Tabla 1).

Tabla 1.

Tipos y modalidades de estudios de casos

Tipo	Modalidades	Descripción
<i>Estudio de caso único</i>	Histórico-Organizativo	Se ocupa de la evolución de una institución
	Observacional	Se apoyan en la observación participante como principal técnica de recolección de datos.
	Entrevistas	Buscan la obtención de datos de una narración en primera persona.
	Comunitario	Se centra en el estudio de un barrio o comunidad de vecinos.
	Situacional	Estudian un acontecimiento desde la perspectiva de los que han participado en el mismo.
	Microetnografía	Se ocupan de pequeñas unidades específicas dentro de una organización.

Nota. Basado en Rodríguez *et al.* (1996)

Por otro lado, el componente teórico se basa en la aplicación de pruebas objetivas o pruebas de opción múltiple con un enfoque basado en la taxonomía de Bloom de modo que el estudiante demuestre el desarrollo de competencias (Andrade y Mendes, 2020; Aznar *et al.*, 2012). Las pruebas objetivas se componen de un conjunto de preguntas que deben ser claras y precisas, requiriendo del estudiante una respuesta breve limitada por la elección de una opción de entre varias proporcionadas, este tipo de reactivo tiene por objeto demostrar la adquisición de competencias con la particularidad de que la puntuación no depende de la opinión o juicio del docente (Herrera, 2010; Sánchez-Romero, Ferrer, Redón-Santafé, Bautista, y Ferrán, 2019; Soubirón y Camarano, 2006). Según Gil (2005) una prueba objetiva puede constar de un número amplio de ítems, por lo que posibilita cubrir con mayor exhaustividad los contenidos de aprendizaje, de modo que se alcanza una elevada validez curricular, por esta razón, el uso de pruebas objetivas se ha extendido ampliamente en la enseñanza universitaria tanto para evaluar las competencias desarrolladas al cursar una cátedra o para la selección u obtención de un grado. Las respuestas a las preguntas objetivas siempre serán “correctas” o “incorrectas”, ya que no se admiten criterios intermedios. Ello conlleva que, al calificarlas, el estudiante obtiene el total de puntos o ninguno y el profesor no puede otorgar puntaje intermedio ni fraccionado (Salas y Salas, 2017, p. 223).

La evaluación del componente práctico y teórico tiene diferentes dimensiones según su finalidad, estas son: evaluación formativa (cualitativa) y sumativa (cuantitativa), diferenciadas por el objetivo que pretenden al momento en que se desarrollan, en este caso un desarrollo y posesión avanzado de competencias, en tal virtud, la evaluación formativa se desarrolla durante todo el proceso educativo y está estrechamente relacionada con la evaluación continua como respuesta a las actividades de enseñanza-aprendizaje, mientras que la evaluación sumativa trata de verificar o no el proceso de adquisición de competencias y si éste ha sido eficaz y eficiente, por lo que esta evaluación se desarrolla al finalizar un proceso formativo (Olmos, 2008, p. 87).

El examen complejo se constituye, por su componente teórico, en una evaluación sumativa que mide la eficiencia de la formación durante la carrera. La evaluación debe sustentarse en evidencias sobre el rendimiento de los estudiantes, especialmente en cada una de las competencias que se establecen en el diseño curricular y también en las relacionadas con la evaluación final para el ejercicio de su profesión (Zabalza y Lodeiro, 2019, p. 35). La evaluación cuantitativa es un complemento a la evaluación formativa o cualitativa, mediante técnicas y herramientas útiles para la recopilación y procesamiento de la información, debido a que, se otorga mayor objetividad y precisión, aunque en la actualidad, una tendencia legítima y factible dentro de lo teórico y práctico de un examen de carácter complejo es el integrar lo formativo con lo sumativo (Muñoz y Solís, 2021), para lo cual se requiere la implementación de rúbricas de evaluación para el examen práctico y la cuantificación de la evaluación sumativa siguiendo la metodología clásica de una prueba objetiva cuyos resultados conjuntos posibilitan una panorámica integradora que plantea el reto de mejora continua de los procesos formativos de los estudiantes universitarios.

El objetivo de la presente investigación es aportar los primeros resultados y lecciones aprendidas en la aplicación del examen complejo a estudiantes de Ingeniería Agronómica en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se diseñó para investigar variables relacionadas con el cumplimiento de las competencias alcanzadas por los estudiantes de Ingeniería Agronómica de la facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador que optaron por la modalidad de titulación denominada examen complejo.

El diseño en forma genérica tomó en consideración la dimensión cuantitativa no experimental, es decir, sin intervención ni manipulación de las variables o sujetos de investigación (Navarro Asencio, Jiménez García, y Thoilliez Ruano, 2017). El alcance fue de tipo exploratorio con la finalidad de precisar criterios técnicos referentes a las etapas posteriores y descriptivo para producir entendimiento (Cohen y Gómez, 2019). Por recolectar los datos en un momento único y por una sola vez este estudio es transversal (Cabezas, Andrade, y Torres, 2018).

Las variables analizadas en este estudio fueron: rendimiento general, rendimiento por componente de evaluación y nivel de aceptación del examen por parte de docentes y estudiantes. Por ser un estudio también con alcance descriptivo, según Bernal (2016), estos estudios pueden estar guiados por sus preguntas de investigación o la formulación de hipótesis de nivel descriptivo propiamente, en tal virtud, este estudio pretende responder las siguientes preguntas sin explicar las causas de dichas interacciones como define Abreu (2012) a los estudios de tipo descriptivos:

- ¿Existe relación entre los componentes de evaluación y el rendimiento de los estudiantes?
- ¿Existe relación entre las categorías taxonómicas de Bloom y el rendimiento de los estudiantes?
- ¿Existe relación entre el promedio de malla y el rendimiento de los estudiantes?
- ¿Existe relación entre el tiempo de finalización de la malla y el rendimiento de los estudiantes?

En el desarrollo del trabajo se utilizó la hermenéutica para realizar una interpretación sistémica de procesos y documentos (Quintana y Hermida, 2020). Al mismo tiempo, se consideró para el estudio de caso las diferentes modalidades que se presentan en la Tabla 1, de forma que el estudiante desarrolla: 1) Un análisis histórico-organizativo de la información de las parcelas agrícolas asignadas a través de la recopilación de información presente en fichas o libros de campo, 2) Análisis observacional *in situ*, 3) Desarrollo de entrevistas para la recopilación de información de los técnicos docentes y trabajadores, 4) Análisis situacional desde las perspectivas de quienes han participado del caso y 5) Análisis microetnográfico de las unidades parcelarias asignadas dentro del sistema de producción de la institución. El trabajo de campo permite obtener una mirada praxiológica, como complemento investigativo se realizó una encuesta de satisfacción a estudiantes y docentes.

Participantes

La población inicial estuvo compuesta por 19 estudiantes que habiendo cumplido con los requisitos se postularon en la convocatoria del proceso de titulación en el periodo 2021-2022. De esta población 7 estudiantes no completaron los requisitos para ser declarados aptos jurídicamente según se estipula en el Instructivo General de Titulación de Grado (2018), la muestra final se conformó según se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2.

Muestra final de estudiantes evaluados en modalidad de examen complejo y acompañamiento docente

Cohorte	Total
2011-2012	2
2012-2012	1
2014-2014	1
2014-2015	2
2015-2016	5
2016-2016	1
Total	12

Sexo	
Hombres	6
Mujeres	6
Total	12

Acompañamiento docente	
Componente teórico	6 docentes
Componente práctico	20 docentes
	6 técnicos

Instrumentos

El examen complejo estuvo formado por dos tipos de componentes: 1. El examen teórico tuvo relación directa con el cumplimiento del perfil profesional estipulado en la malla curricular 2012 y evaluó las competencias logradas por los estudiantes tomando en cuenta aspectos cognitivos, aptitudinales y procedimentales. Estuvo formado por 60 reactivos de base estructurada y; 2. El examen práctico que se realizó mediante un estudio de caso, y consistió en una visita *in situ* de las parcelas productivas y demostrativas en el Campo Docente Experimental “La Tola” ubicado en la parroquia Tumbaco en la provincia de Pichincha y la resolución del caso de estudio mediante la respuesta a un cuestionario de 10 preguntas abiertas. La estructura del examen se puede observar en la Tabla 3.

Tabla 3.

Estructura del examen complejo

Componentes	Subcomponentes	Asignaturas/Caso de estudio	%	Reactivos
<i>Examen teórico</i>				
Sostenibilidad de los recursos naturales en el sistema agroalimentario	Cultivos	Floricultura y Ornamentales	15	9
	Sanidad Vegetal	Manejo integrado de plagas	25	15
	Crianza de animales	Nutrición y salud animal	15	9
Cadenas productivas agropecuarias	Almacenamiento	Manejo de Postcosecha	15	9
	Comercialización	Gestión de mercadeo agropecuario	15	9
Formación ética y humanística	Principios y valores	Administración de UPAs	15	9
TOTAL			100	60
<i>Examen práctico</i>				
Sistemas sostenibles de producción agropecuaria	Producción agrícola		80	8

Cadenas productivas agropecuarias	Comercialización	Observación <i>in situ</i> y resolución de caso de estudio	20	2
TOTAL			100	10

Evaluación

El promedio final del examen complejo fue el promedio de los exámenes teórico y práctico. Cada uno de los 60 reactivos del examen teórico tuvieron el valor de 1 punto. El valor final obtenido por el estudiante en este examen se transformó mediante regla de tres directa a 20 puntos. El examen práctico se evaluó mediante una rúbrica de evaluación que consideró los aspectos a ser tomados en consideración y la ponderación que tuvo cada una de las preguntas. La ponderación de las 8 preguntas del subcomponente Producción Agrícola fue de 2 puntos para cada una; en el caso del subcomponente Comercialización, la pregunta nueve tuvo un peso de 3 puntos y la pregunta diez tuvo un peso de 1 punto.

Procedimiento

En un primer momento, fue necesario desarrollar la guía metodológica para el examen complejo. Esta guía contenía los siguientes aspectos: legal, conceptualización del examen, perfil profesional, flujo del examen, examen teórico, examen práctico, segunda oportunidad del examen, faltas disciplinarias e inconductas académicas y la bibliografía recomendada para preparar el examen (Comité de Ética de la Universidad Central del Ecuador, 2019; Honorable Consejo Universitario, 2019).

Para el desarrollo del examen complejo se designó docentes para que realicen el acompañamiento a estudiantes sobre el examen teórico y al mismo tiempo elaboren los reactivos de base estructurada. Para la elaboración de los reactivos los docentes fueron capacitados por la Dirección de Desarrollo Académico (UCE). También, se designó docentes para el acompañamiento del examen práctico y técnicos docentes para la instalación de los cultivos, todos ellos cultivos de canasta básica, esto compendió la fase de preparación del suelo, siembra o trasplante, así como la ejecución de prácticas culturales, mantenimiento de parcelas productivas y demostrativas (control de arvenses, plagas y enfermedades, riego, podas y fertilización) donde se desarrolló el estudio de caso y la visita *in situ*. Al final se designó a los docentes responsables de ejecutar los exámenes teórico y práctico.

Quince días antes de la aplicación del examen complejo se validó los 60 reactivos de base estructurada con cada uno de los docentes responsables en coordinación con la unidad de titulación, manteniendo la cadena de custodia y la confidencialidad. Así mismo, se visitó las parcelas con los técnicos docentes y los docentes responsables a quien se les entregó en sobre cerrado el estudio de caso definido previamente en Sesión Ordinaria de Consejo de Carrera. Los reactivos para el examen teórico se publicaron en forma de cuestionario en la plataforma Moodle, espacio académico-virtual único y oficial de la UCE, luego se aplicó la evaluación a los estudiantes en el laboratorio de informática de la facultad de Ciencias Agrícolas en un tiempo de 120 minutos bajo la dirección de la Coordinación de la Unidad de Titulación.

El examen práctico se realizó en dos momentos. El primero fue la observación *in situ* en donde el estudiante levantó la mayor cantidad de información agronómica del cultivo durante 60 minutos con las herramientas e instrumentos necesarios para la inspección detallada del cultivo que le fue asignado. Los datos para considerarse fueron: caracterización y calidad de la semilla, siembra o trasplante, plan de fertilización y nutrición vegetal, gestión de riego y drenaje, manejo integrado de plagas y enfermedades e

identificación de daños, signos y síntomas, planificación de cosecha, almacenamiento y comercialización. Seguidamente el estudiante resolvió el caso de estudio contestando un cuestionario con 10 preguntas con argumentos técnicos-científicos durante 120 minutos, es decir, se manejó el modelo alumno-profesor-aula-entorno según sugieren Guirado *et al.* (2013).

Los exámenes en sus componentes teórico-prácticos fueron desarrollados con 8 días de diferencia. Las notas finales fueron publicadas en el Sistema Integral de Información Universitaria (SIIU), además, sus calificaciones fueron notificadas oportunamente por correo electrónico institucional de forma personal con fines de ley, afín de que el estudiante pueda tener la posibilidad de recalificación según se dispone en el Estatuto Universitario (2019).

Terminado el proceso, se analizaron los datos utilizando el software estadístico SPSS V.20. Se utilizó herramientas estadísticas para realizar los análisis descriptivos. Se verificó la normalidad de los datos con los estadísticos Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, tras verificarse el supuesto de normalidad se utilizó el estadístico Pearson para obtener el coeficiente de correlación (r) y el p -valor.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La Tabla 4 muestra que 10 sujetos de 12 que participaron aprobaron el examen complejo. Se puede observar que nadie tiene un rendimiento alto, de forma contraria, el rendimiento bajo representa el 50 % de la nota en todos los casos estudiados. La media del rendimiento en el examen no presenta variaciones significativas en ningún caso. En el componente teórico la media del rendimiento más alto corresponde a los hombres, en cambio, en el componente práctico la media del rendimiento es más alta en las mujeres.

Tabla 4.

Rendimiento en el examen complejo

			Reprueba			Aprueba			Media	DT
			Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto		
Examen complejo	Muestra	f	2	6	4	0			14.91	1.51
		%	16.67	50.00	33.33	0.00				
	Hombres	f	1	3	2	0			14.92	1.27
		%	16.67	50.00	33.33	0.00				
	Mujeres	f	1	3	2	0			14.90	1.85
		%	16.67	50.00	33.33	0.00				
Componente teórico	Muestra	f	6	4	2	0			13.56	2.27
		%	50.00	33.33	16.67	0.00				
	Hombres	f	2	3	1	0			14.33	1.63
		%	33.33	50.00	16.67	0.00				
	Mujeres	f	4	1	1	0			12.78	2.69
		%	66.67	16.67	16.67	0.00				
Componente práctico	Muestra	f	3	1	5	3			16.27	2.11
		%	25.00	8.33	41.67	25.00				
	Hombres	f	2	1	2	1			15.51	2.06
		%	33.33	16.67	33.33	16.67				
	Mujeres	f	1	0	3	2			17.02	2.05
		%	16.67	0.00	50.00	33.33				

Con la finalidad de realizar las correlaciones se procedió a verificar la normalidad de los datos. La Tabla 5 muestra que el valor de significancia de la prueba de normalidad es mayor a 0.05, provocando que sea una distribución paramétrica, por lo tanto, se decidió utilizar el estadístico Pearson para efectuar las pruebas de correlación.

Tabla 5.
Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Rendimiento del examen complejo	0.198	12	0.200*	0.952	12	0.664
<i>Componente Teórico</i>	0.170	12	0.200*	0.904	12	0.176
Administración de Unidades Productivas Agropecuarias	0.238	12	0.059	0.854	12	0.041
Nutrición Animal	0.236	12	0.063	0.789	12	0.007
Floricultura y Ornamentales	0.179	12	0.200*	0.968	12	0.886
Gestión de Mercadeo Agropecuario	0.220	12	0.114	0.920	12	0.284
Manejo Integrado de Plagas	0.143	12	0.200*	0.934	12	0.424
Pos Cosecha	0.175	12	0.200*	0.949	12	0.622
<i>Componente Práctico</i>	0.211	12	0.148	0.912	12	0.225
Producción Agrícola	0.207	12	0.166	0.902	12	0.167
Comercialización	0.198	12	0.200*	0.908	12	0.200

Nota. *. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors.

La Tabla 6 muestra las relaciones entre el rendimiento total en el examen complejo y las variables componente teórico y componente práctico con sus asignaturas y subcomponentes respectivamente. El rendimiento total se calculó sobre 20 puntos. El aporte de los componentes fue del 50 % cada uno, es decir, la nota del rendimiento se obtuvo de la suma del componente teórico y del componente práctico dividido entre dos. El componente teórico se compuso de seis asignaturas: Administración de Unidades Productivas Agropecuarias, Nutrición Animal, Floricultura y Ornamentales, Gestión de Mercado Agropecuario, Pos Cosecha que aportan 3 puntos cada una y la asignatura Manejo Integrado de Plagas con 5 puntos de un total de 20 puntos. El componente práctico se formó por el subcomponente Producción Agrícola que aportó 16 puntos y el subcomponente Comercialización con 4 puntos de 20 puntos.

Se puede apreciar que la relación con los componentes teórico y práctico tienen una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), en los dos casos la correlación es directa y moderada ($r=0.7$).

En el caso de las asignaturas que corresponden al componente teórico se observa que la relación con Gestión de Mercadeo Agropecuario y Pos Cosecha tienen una diferencia estadísticamente significativa $p < 0.05$), en los 2 casos la correlación es directa y moderada ($r=0.7$). Las demás asignaturas tienen una correlación positiva, pero no presentan diferencias significativas. En el caso de Nutrición Animal, todos los participantes se ubicaron en la sección “reprobado”, sin embargo, su relación no presenta diferencia significativa.

En la Tabla 6 se muestra que los subcomponentes que integran el componente práctico tienen una correlación alta y directa, no obstante, la relación del subcomponente Producción Agrícola tienen una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Tabla 6.

Relación: rendimiento/componente teórico-asignaturas y componente práctico-subcomponentes

		Reprueba		Aprueba		Media	DT	Pearson	
		Bajo	Medio	Alto	r			p-valor	
Componente teórico	f	6	4	2	0	13.55	2.27	0.780	0.005
	%	50.00	33.33	16.67	0.00				
UPAS	f	2	3	2	5	2.58	0.45	0.415	0.204
	%	16.67	25.00	16.67	41.67				
Nutrición Animal	f	12	0	0	0	1.58	0.47	0.593	0.055
	%	100.00	0.00	0.00	0.00				
Floricultura y Ornamentales	f	9	2	0	1	1.78	0.62	0.372	0.260
	%	75.00	16.67	0.00	8.33				
Gestión de Mercadeo Agropecuario	f	6	4	2	0	2.08	0.43	0.762	0.006
	%	50.00	33.33	16.67	0.00				
Manejo Integrado de Plagas	f	5	3	2	2	3.58	0.85	0.347	0.296
	%	41.67	25.00	16.67	16.67				
Pos Cosecha	f	8	0	3	1	1.94	0.72	0.669	0.024
	%	66.67	0.00	25.00	8.33				
Componente práctico	f	3	1	5	3	16.27	2.11	0.733	0.010
	%	25.00	8.33	41.67	25.00				
Producción Agrícola	f	2	2	5	3	13.34	1.55	0.726	0.011
	%	16.67	16.67	41.67	25.00				
Comercialización	f	4	3	2	3	2.923	0.983	0.382	0.246
	%	33.33	25.00	16.67	25.00				

La Tabla 7 muestra las relaciones entre el rendimiento total en el examen complejo y las categorías taxonómicas de Bloom correspondientes a los componentes teórico y práctico. El rendimiento total se calculó sobre 20 puntos. El aporte de las categorías taxonómicas fue: la categoría conocimiento, 11.17 puntos divididas en 6.17 puntos para el componente teórico y 5 puntos para el componente práctico; la categoría comprensión, 5 puntos divididas en 2.5 puntos para el componente teórico y 2.5 puntos para el componente práctico y, la categoría aplicación, 3.83 puntos divididas en 1.33 puntos para el componente teórico y 2.5 puntos para el componente práctico.

Se puede apreciar que la relación con las categorías taxonómicas tiene una correlación directa entre moderada y alta, sin embargo, la categoría comprensión es la única que no tiene una diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$). Tomando en consideración el componente teórico se observa que la relación con las categorías taxonómicas tiene una correlación directa y moderada; a la vez todas tienen una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Por último, el componente práctico presenta una correlación con las categorías taxonómicas directa entre baja y moderada, pero, la categoría conocimiento es la única que tiene una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Tabla 7.

Relación: rendimiento/categorías taxonómicas de Bloom

			Reprueba			Aprueba			Media	DT	Pearson	
			Bajo	Medio	Alto	r	p-valor					
Conocimiento	Muestra	f	0	10	2	0	8.12	1.02	0.913	0.000		
		%	0.00	83.33	16.67	0.00						
	C. Teórico	f	0	10	2	0	4.06	0.63	0.729	0.011		
		%	0	83.33	16.67	0						
	C. Práctico	f	2	3	7	0	4.06	0.69	0.747	0.008		
		%	16.67	25	58.33	0						
Comprensión	Muestra	f	0	12	0	0	3.73	0.52	0.501	0.116		
		%	0.00	100.00	0.00	0.00						
	C. Teórico	f	3	2	4	3	1.94	0.38	0.519	0.101		
		%	25.00	16.67	33.33	25.00						
	C. Práctico	f	6	2	1	3	1.78	0.55	0.139	0.684		
		%	50.00	16.67	8.33	25.00						
Aplicación	Muestra	f	0	12	0	0	3.07	0.52	0.626	0.039		
		%	0.00	100.00	0.00	0.00						
	C. Teórico	f	9	1	1	1	0.78	0.30	0.689	0.019		
		%	75	8.33	8.33	8.33						
	C. Práctico	f	1	5	4	2	2.29	0.41	0.315	0.346		
		%	8.33	41.67	33.33	16.67						

La Tabla 8 muestra las relaciones entre el rendimiento total en el examen complejo y el promedio de las notas obtenidas en toda la malla curricular y el tiempo transcurrido desde la finalización de la malla curricular y la ejecución del examen.

Se puede apreciar que la relación con la nota promedio tiene una correlación directa baja y el tiempo de finalización de la malla tiene una correlación inversa baja, a pesar de ello, las dos no tienen una diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$).

Tabla 8.

Relación: rendimiento/nota promedio de malla y tiempo de finalización de malla

	Media	DT	Pearson	
			r	p-valor
Nota promedio de malla	15.49	0.50	0.166	0.625
Meses de finalización de malla	16.83	18.84	-0.476	0.138

Tomando en consideración las opiniones de docentes y estudiantes se tiene que 15 de 20 docentes completaron la encuesta sobre el examen complejo. Por parte de los estudiantes la completaron todos. La Tabla 9 se evidencia que 6 de cada 10 docentes están de acuerdo con la aplicación del examen complejo, mientras que, en los estudiantes se observa que alrededor de 8 de cada 10 estudiantes consideran a esta modalidad de titulación como importante en la oferta dentro de la universidad.

Tabla 9.

Nivel de aceptación del examen complejo

		Total	Desacuerd	Indiferent	De	Total	Medi	DT
		desacuerdo	o	e	acuerdo	acuerdo	a	
Docentes	f	4	0	2	4	5	3.36	1.5
	%	26.67	0.00	13.33	26.67	33.33		4
Estudiantes	f	1	1	1	3	6	3.97	1.7
	%	8.33	8.33	8.33	25.00	50.00		6

La media se calculó dándole un valor a cada ítem de aceptación al examen complejo: 1 total desacuerdo; 2 desacuerdo; 3 indiferente; 4 de acuerdo; 5 total acuerdo. Se debe indicar que 1 estudiante solicitó la recalificación del examen. El resultado dado por la comisión de recalificación fue favorable y el estudiante aprobó. En el caso del estudiante que reprobó en la primera oportunidad, se presentó al examen de gracia en el cual aprobó.

DISCUSIÓN

Si bien se han realizado estudios generales sobre la aplicación del examen complejo en el país, en el área de las ciencias de la vida las investigaciones aún son escasas, por lo cual, este estudio se constituye como el pionero a nivel de grado en el campo de las ciencias agrícolas. Los estudios encontrados fueron: Cadena *et al.* (2017) donde se describe la sistematización de la implementación de la Unidad de Titulación,

en cada una de las 21 facultades de la Universidad Central del Ecuador; Ardisana *et al.* (2021) que señala las preferencias de las modalidades de titulación; Yáñez-Segovia *et al.* (2018) que refiere el desempeño docente en el acompañamiento al examen complejo; Altamirano y Rodríguez (2016) que indican la estructura y el proceso de elaboración del examen complejo en carreras afines a las ciencias administrativas; Ponce Ruiz *et al.* (2022) mencionan la intervención académica didáctica para la preparación del examen. Sin embargo, estos estudios no se refieren a los resultados obtenidos en el examen, es decir, no hay antecedentes con lo que se pueda comparar los resultados de la presente investigación.

Si bien, se realizó la discusión comparando esta investigación con los resultados de investigaciones que se refieren a los exámenes en general. Cadena *et al.* (2017) son los únicos que hacen referencia a un resultado, correspondiente al primer examen de grado de la UCE aplicado en estudiantes de Ingeniería Química cuya evaluación fue únicamente teórica y obtuvo 6.25 % de aprobación, el resultado aperturó el debate sobre la necesidad de implementar un componente práctico, que luego de ser aplicado permitió obtener un 84.61 % de aprobación, esta experiencia previa permitió demostrar que el enfoque complejo con acompañamiento docente permite la obtención de mejores resultados y permite que los estudiantes puedan demostrar sus diferentes habilidades cognitivas lo que se corresponde con Yáñez-Segovia *et al.* (2018), es por esta razón que los resultados de esta investigación se comparan con los resultados de exámenes en general.

El análisis de las medias en el rendimiento del examen complejo sustenta que no existe una diferencia significativa entre hombres y mujeres. Estudio que concuerda con Carmona Rodríguez *et al.* (2011) que mencionan que no existe diferencias significativas entre hombres y mujeres en el rendimiento al haber observado las puntuaciones máximas. En lo que refiere al análisis de las medias en los componentes, el comportamiento es diferente; los hombres tienen una media de rendimiento más alta que las mujeres en el componente teórico. Resultado que coincide con el estudio de Elías *et al.* (2016) que menciona que los hombres tienen un mejor resultado en el rendimiento teórico porque en los exámenes objetivos los hombres se esfuerzan más por considerar que estos instrumentos son los más confiables para demostrar su rendimiento académico.

Respecto al componente práctico, las mujeres tienen una media más alta que los hombres en el rendimiento. Concordando con el estudio de Echavarrí *et al.* (2007) que se menciona que este rendimiento mayor de las mujeres se debe a las características propias del género femenino como el sentido humanista y las habilidades sociales, al respecto, los autores añaden que existen ciertas características cognitivas o de personalidad propias de cada sexo como la autoeficacia percibida, las habilidades sociales, el nivel de ansiedad en las evaluaciones y la motivación hacia el estudio, en referencia a este último, Halldórsson y Ólafsson (2009) explican que la formación académica es un asunto más personal para las mujeres que para los hombres, cuyo efecto se traduce en que estén más motivadas, sin mencionar que el desempeño de hombres y mujeres en la educación superior puede encontrar diferencias también por aspectos demográficos, sociales, económicos y de su educación previa, esta última suele ser determinante para que existan mayores puntajes de mujeres en lectura y escritura, y mayores puntajes de hombres en ciencias y matemáticas (Arias-Velandia, Rincón-Báez, y Cruz-Pulido, 2018), lo que concuerda con el estudio de Gómez-Gil *et al.* (2006) quienes mencionan que las mujeres presentan un mayor rendimiento con respecto a los hombres en fluidez verbal, velocidad de percepción, motricidad fina más desarrollada, tareas de memoria y aprendizaje verbal, los hombres por su parte, superan a las mujeres en tareas visuoespaciales,

resolución de problemas matemáticos y memoria visual, estas divergencias de género en cuanto a las habilidades cognitivas pudieron haber definido el desempeño más favorable de las mujeres en el componente práctico en campo, donde la observación y precepción aportan a un mejor desempeño *in situ*.

A pesar de ello, estos resultados en los componentes difieren con los estudios de Islam y Al-Ghassani (2015) y Neuman *et al.* (2004) por lo que es necesario realizar más estudios para llegar a una conclusión. En términos de estudios de género, coincidimos con Aguiar *et al.* (2011) quienes resaltan la importancia de visibilizar la situación en que se encuentran las mujeres que han optado por carreras que mayoritariamente son de perfil masculino como las agropecuarias, las ingenierías y las tecnologías.

Por otro lado, el haber encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los componentes y el rendimiento en el examen complejo, presumiblemente se debe al tiempo de terminación de la malla curricular y el no titularse lo más pronto posible, les acarrearía dificultades administrativas. Sin embargo, al analizar en forma pormenorizada cada uno de los componentes, el comportamiento no sigue la generalidad. En el componente teórico las asignaturas que refieren a la parte final del proceso productivo (Mercadeo Agropecuario y Pos Cosecha) son las únicas que presentan una diferencia estadísticamente significativa, una explicación puede radicar en que los estudiantes desempeñan actividades técnicas agrícolas relacionadas al proceso productivo en el campo dejando relegado el aspecto administrativo lo que concuerda con los resultados de Córdova *et al.* (2000) y además es consistente con lo mencionado por Altamirano y Rodríguez (2016) quienes consideran que este mecanismo de titulación de grado se adapta satisfactoriamente a la naturaleza de las carreras administrativas que se relacionan con los subcomponentes comercialización y producción agrícola en la dimensión teórica y práctica.

Con respecto a que la categoría taxonómica comprensión, es la única que presenta una diferencia estadísticamente significativa con respecto al rendimiento del examen complejo, se puede deber a la naturaleza de la formación del estudiante de Ingeniería Agronómica que basa su formación en procesos técnicos productivos con un desarrollo relativamente bajo en cuanto a pensamiento crítico. Al respecto, Mejía y Zarama (2004) sostienen que la formulación y resolución de problemas de ingeniería son habilidades inherentes a estas disciplinas y con frecuencia se priorizan por sobre el desarrollo del pensamiento crítico o reflexivo, esto no concuerda con lo expresado por Ortiz y Canto (2013) quienes consideran que mientras más alto sea el nivel de preferencia de los estudiantes universitarios por el estilo pragmático y por el estilo teórico, mayor será el nivel de preferencia por el estilo de aprendizaje reflexivo. A pesar de que, Guerra *et al.* (2019) sostienen que el desarrollo reflexivo entendido como una acción se enfoca a revisar, evaluar y repasar lo entendido, procesado y comunicado por pensamiento verbal, matemático, creativo y lógico, por lo que se puede aducir que ambos estilos van de la mano en la formación de los profesionales de las ciencias agrícolas.

Al revisar los pormenores del componente teórico que refiere a procesos cognitivos complejos, donde la asimilación y el razonamiento son indispensables para encontrar la solución, se tiene una diferencia estadísticamente significativa. La categoría comprensión del componente práctico es la única que presenta una diferencia estadísticamente significativa, posiblemente por el peso que tiene los aspectos técnico, instrumental y productivo de la Carrera. Indudablemente que hace falta mayor cantidad de datos para confirmar este resultado.

Por otro lado, la reprobación en la asignatura nutrición animal no incide en la reprobación del subcomponente crianza de animales, que aunque se trata de un valor agregado a la misma, se hace necesario el fortalecimiento de esta parte de la malla curricular en consideración del contexto característico de la agricultura familiar campesina en cuyos sistemas de producción se hibridan sistemas de cultivos con sistemas de crianza, criterio que concuerda con Del Valle (2008) quien afirma que la actividad pecuaria debe articularse entre todas las áreas de formación agropecuaria, zootecnia, veterinaria y empresa público-privada.

El análisis de correlación entre las notas previas (promedio malla) con el rendimiento del examen complejo demostró que no es decisivo el rendimiento anterior para predecir el rendimiento futuro. Estudio que se contradice con Elías *et al.* (2016) que afirma “*la idea de que el rendimiento académico pasado es un buen indicador del rendimiento académico futuro*” p. 85. Con respecto al tiempo de terminación de la malla, tampoco influye en el rendimiento, probablemente por la dedicación del tiempo que destinaron los estudiantes para la preparación del examen.

Por otro lado, en cuanto a la identificación de competencias de evaluación en función del perfil de egreso, Guerra *et al.* (2019) afirman que la educación fundamentada en competencias no solo busca la formación integral de sus estudiantes, sino también el desarrollo de habilidades cognitivas que favorezcan el pensamiento crítico para resolver sus problemas, además de incluirse el pensamiento creativo para buscar nuevas alternativas, lo que resulta más integrador que el perfil mecanicista de la ingeniería.

Este examen tuvo como competencia dominante al componente de sistemas sostenibles de producción agropecuaria, ésta compendió subcomponentes tales como: producción agrícola, cultivos, sanidad vegetal y crianza de animales; además se consideró otras competencias como el almacenamiento y comercialización dentro de las cadenas productivas agropecuarias así como la aplicación de principios y valores; componentes homólogos con los empleados por Córdova *et al.* (2000) quienes consideran el manejo del proceso productivo de diferentes cultivos y de las especies animales de interés zootécnico como medio para optimizar la cantidad y calidad de la producción con base en las dimensiones de la sostenibilidad, además de la comprensión de los fenómenos socioeconómicos asociados a la cadena de valor y las sociedades humanas, donde además de las habilidades técnicas, se hacen necesarias habilidades blandas, competencia en comunicación científica y extensionismo, así como la práctica de valores tales como la honestidad, ética y responsabilidad.

Se debe mencionar que el nivel de aceptación del examen complejo por parte de docentes y estudiantes difieren significativamente, esto da lugar a cuestionar el uso del examen complejo como modalidad de titulación, sin embargo, esto supone que los docentes consideran que los criterios que se usan para la evaluación del examen no son los mismos que se usan para evaluar la otra modalidad de titulación, es decir, del denominado proyecto de investigación. Se supondría que las respuestas tienden a ser subjetivas por el hecho de ser ésta, la primera experiencia para los docentes, quienes carecen de parámetros de comparación. Estos factores, además de una población total pequeña de tan solo 12 estudiantes y la falta de información hacen que este estudio se constituya como un aporte inédito a comprender los procesos asociados con las modalidades de titulación de grado en el área de ciencias de la vida de la Universidad Central del Ecuador.

CONCLUSIONES

Si bien el estudio fue de carácter exploratorio, se considera importante realizar algunas reflexiones finales sobre los resultados alcanzados y las lecciones aprendidas. La investigación presentó limitaciones tales como: una población reducida de estudiantes evaluados bajo esta modalidad de titulación en los periodos de tiempo analizados, además de la escasa información existente en la literatura científica alrededor de esta temática en el campo de las ciencias agrícolas, pero es meritorio que esta investigación sea el punto de partida en los primeros análisis en el campo de estudio.

El análisis de las medias en el rendimiento del examen complejo sustenta que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre hombres y mujeres, sin embargo, se puede decir que podrían existir divergencias de sexo en cuanto a las habilidades cognitivas empleadas en la resolución de la evaluación, este estudio determinó que existe un mejor rendimiento en el componente teórico para los hombres y un mayor rendimiento en el componente práctico para las mujeres lo que podría explicarse precisamente por antes mencionado.

Se determinó también que existe una diferencia estadística en la categoría taxonómica comprensión atribuible al enfoque y naturaleza de la carrera de ingeniería agronómica, es decir, el enfoque técnico-productivista que se presume podría ser, un factor de influencia en el débil desarrollo del pensamiento crítico/reflexivo. Pese a ello, ambos criterios deben ir de la mano durante la formación profesional, además de la necesidad de fortalecer el desarrollo del pensamiento creativo y el fortalecimiento de las habilidades blandas.

Otra reflexión alcanzada es que el promedio general de la malla obtenido por los estudiantes respecto al rendimiento del examen complejo no es decisivo, es decir, el rendimiento anterior imposibilita predecir el rendimiento futuro y puede estar sujeto a una serie de estímulos y factores internos y externos durante el proceso de aplicación de esta modalidad. Así mismo, el tiempo de culminación de la malla tampoco es influyente en el rendimiento y depende en gran medida, de la forma en que el estudiante distribuye su tiempo para la preparación preliminar del examen.

En síntesis, las lecciones aprendidas de la aplicación de esta modalidad de titulación en la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Central del Ecuador no presentó diferencias significativas en la percepción entre estudiantes y profesores, además, este mecanismo presentó niveles y criterios de evaluación diferentes a otras modalidades, siendo evidente que el componente práctico se relaciona con más fuerza con el perfil profesional del Ingeniero Agrónomo, por lo cual, es indispensable que la elección al complejo se considere las habilidades cognitivas de los aplicantes, por lo que es recomendable realizar una estandarización de las competencias que se pretenden evaluar durante el proceso.

Finalmente, a fin de fortalecer los estudios en esta modalidad de titulación en el campo de las ciencias agrícolas, se requiere de nuevas investigaciones que permitan describir las experiencias adquiridas en carrera ofertadas en las IES del Ecuador, correlacionar otras variables relacionadas con los sujetos de estudio a fin de explicar de mejor manera los rendimientos que los estudiantes obtienen en sus exámenes de carácter complejo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, J. (2012). Hipótesis, Método y Diseño de Investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 7(2) 187-197.
- Aguiar, M., Gutiérrez, H., Barragán, A., & Villalpando, J. (2011). El rendimiento académico de las mujeres en matemáticas: análisis bibliográfico y un estudio de caso en educación superior en México. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas En Educación*, 11(2), 1–24.
- Altamirano, E., & Rodríguez, Á. (2016). El examen complejo como modalidad de titulación en las carreras administrativas. *Comercio y Negocio*, 1(6), 1–13.
- Andrade, D., & Mendes, D. (2020). Análise do nível cognitivo do exame de suficiência contábil na perspectiva da taxonomia de Bloom. *Revista Contabilidade Vista & Revista*, 31(2), 221–244. <https://doi.org/10.22561/cvr.v31i2.5314>
- Ardisana, E., Shkiliova, L., Torres, C., & Reyna, L. (2021). Tendencias en la titulación en maestrías de trayectoria profesional del área agrícola en la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades. Chakiñan*, 14, 31–41. Recuperado de: <https://doi.org/10.37135/chk.002.14.02>
- Arias-Velandia, N., Rincón-Báez, W., & Cruz-Pulido, J. (2018). Desempeño de mujeres y hombres en educación superior presencial, virtual y a distancia en Colombia. *PANORAMA*, 12(22), 57–78.
- Aznar, J. F., Fernández, M., Raduán, A., Baixeras, J., Balbuena, J. A., Capaccioni, R., ... Tomás, J. (2012). La taxonomía de Bloom y la aplicación del conocimiento: las clases de problemas en la asignatura de Zoología de la Universidad de Valencia. *Congreso Internacional de Innovación Docente Universitaria En Historia Natural*, 135–147. Sevilla, España: Universidad de Sevilla. Recuperado de: <https://idus.us.es/handle/11441/38737>
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica* (1ra Ed.; David Andrade, Ed.). Sangolquí, Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Recuperado de: www.repositorio.espe.edu.ec.
- Cadena, S., Escobar, X., & Ortiz, J. (2017). Unidades de titulación en la universidad central del Ecuador: realidades y retos. *INNOVA Research Journal*, 2(8.1), 385–396. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n8.1.2017.397>
- Carmona Rodríguez, C., Sánchez Delgado, P., & Bakieva, M. (2011). Actividades Extraescolares y Rendimiento Académico: Diferencias en Autoconcepto y Género. *Revista de Investigación Educativa*, 29(2), 447–465.
- Civeira, G. (2013). Currículo por competencias: una aproximación para la carrera de agronomía en Argentina. *Revista Iberoamericana de Educación*, 62(3), 1–10.
- Cohen, N., & Gómez, G. (2019). *Metodología de la investigación, ¿para qué?: la producción de los datos y los diseños* (1ra Ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Teseo. Recuperado de: http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20190823024606/Metodologia_para_que.pdf
- Comité de Ética (UCE). (2019). Código de Ética. Quito, Ecuador. Recuperado de:

- Consejo de Educación Superior. (2013). *Reglamento de Régimen Académico*. Recuperado de <http://www.admision.ug.edu.ec/REGIMENUG.pdf>
- Consejo de Educación Superior. (2019). *Reglamento de Régimen Académico*. Recuperado de https://www.ces.gob.ec/lotaip/Anexos%20Generales/a3_Reformas/r.r.academico.pdf
- Consejo de Educación Superior. (2022). *Reglamento de Régimen Académico*. Recuperado de <https://www.ces.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Reglamento-de-Re%CC%81gimen-Acade%CC%81mico-vigente-a-partir-del-16-de-septiembre-de-2022.pdf>
- Córdova, G., Ramírez, L., & Barbosa, E. (2001). El perfil académico profesional del ingeniero agrónomo. Una propuesta renovada para el siglo XXI. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 41(1–2), 143–178.
- Córdova, G., Ruiz, H., Montesinos, S., Barbosa, E., & Mendoza, B. (2000). El diseño curricular por competencias laborales en la carrera de ingeniero agrónomo de la Universidad de Guanajuato. *Acta Universitaria*, 10(2), 18–36.
- Del Valle, M. (2008). Un acercamiento productivo. Diálogo entre universidad y empresas agropecuarias en Ecuador. In *Serie Cluster II*. Caracas, Venezuela: CAF. Recuperado de: CAF website: <https://cafscioteca.azurewebsites.net/handle/123456789/436>
- Díaz, Á. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, 28(111), 7–36.
- Echavarrí, M., Godoy, J., & Olaz, F. (2007). Diferencias de género en habilidades cognitivas y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Universitas Psychologica*, 6(2), 319–329.
- Elías, C., Caldera, J., Reynoso, Ó., & Zamora, M. (2016). Variables asociadas al rendimiento en el Examen General para el Egreso de Licenciatura. El caso de Psicología. *Revista de La Educación Superior*, 45(180), 75–88. <https://doi.org/10.1016/J.RESU.2016.06.008>
- Gil, J. (2005). Valoraciones del alumnado universitario sobre las pruebas objetivas. *Revista de Investigación Educativa*, 23(1), 259–277.
- Gómez-Gil, E., Vidal, A., Puig, O., Boget, T., Salamero, M., & Torres, A. (2006). Diferencias de género en las funciones cognitivas e influencia de las hormonas sexuales. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 34(6), 408–415.
- Guerra, J., Martínez, A., Serrano, D., Medina, I., Espinoza, I., & Hernández, E. (2019). Implicación de la creatividad y pensamiento crítico en el rendimiento académico de materias del área ciencias naturales exactas e ingenierías. *Verano de La Ciencia*, 5(25), 1–6.
- Guirado, A., Mazzitelli, C., & Olivera, A. (2013). Representaciones sociales y práctica docente: una experiencia con profesores de física y química. *Revista de Orientación Educativa*, 27(51), 87–105.
- Halldórsson, A., & Ólafsson, R. (2009). The Case of Iceland in PISA: girls' educational advantage. *European Educational Research Journal*, 8(1), 34–53. <https://doi.org/10.2304/eeerj.2009.8.1.34>
- Herrera, A. (2010). *Manual cómo elaborar pruebas objetivas*. México. Recuperado de: <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/5792/1/pruebas%5B1%5D.pdf>
-

- Honorable Consejo Universitario (HCU). Estatuto Universitario. (2019). Quito, Ecuador. Recuperado de: https://repositorio.uce.edu.ec/archivos/FCA/Normativa/Estatuto_de_la_Universidad_Central_del_Ecuador.pdf
- Islam, M. M., & Al-Ghassani, A. (2015). Predicting College Math Success: Do High School Performance and Gender Matter? Evidence from Sultan Qaboos University in Oman. *International Journal of Higher Education*, 4(2), 67–80. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v4n2p67>
- Larrea de Granados, E. (2014). *El currículo de la educación superior desde la complejidad sistémica*. Quito, Ecuador. Recuperado de: https://www.ces.gob.ec/doc/regimen_academico/propuesta_reglamento/presentacion%20plan%20excelencia%20luis%20vargas%20torres.pdf
- López, J. (2010). La selección de personal basada en competencias y su relación con la eficacia organizacional. *Perspectivas*, 26(2), 129–152.
- López, W. (2013). El estudio de casos: una vertiente para la investigación educativa. *Educere*, 17(56), 139–144.
- Mejía, A., & Zarama, R. (2004). La promoción de pensamiento crítico en ingeniería. *Revista de Ingeniería*, 20, 90–104.
- Muñoz, E., & Solís, B. (2021). Enfoque cualitativo y cuantitativo de la evaluación formativa. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 6(3), 1–11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5512590>
- Navarro Asencio, E., Jiménez García, S., & Thoilliez Ruano, B. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. Universidad Internacional de la Rioja.
- Navas-Ríos, M., & Ospina-Mejía, J. (2020). Diseño curricular por competencias en educación superior. *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, 15(2), 195–217. Recuperado de: <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2020v15n2.6729>
- Neuman, M., Questa, U., & Kaufmann, R. (2004). Concurso de residencias médicas en la ciudad de Buenos Aires: importancia del género y universidad. *Educación Médica*, 7(2), 90–96.
- Olmos, S. (2008). *Evaluación formativa y sumativa de estudiantes universitarios: aplicación de las tecnologías a la evaluación educativa* (Tesis Doctoral, (Tesis para obtener el grado de Doctora en Pedagogía), Universidad de Salamanca). (Tesis para obtener el grado de Doctora en Pedagogía), Universidad de Salamanca, Salamanca, España. <https://doi.org/10.14201/gredos.18453>
- Ortiz, A., & Canto, P. (2013). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de ingeniería en México. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 11(6), 160–177. Recuperado de: <https://doi.org/10.55777/rea.v6i11.978>
- Ponce Ruiz, D., Viteri Álvarez, J. G., & Viteri Villa, X. D. (2022). Gestión académica para la titulación en la modalidad examen complejo en la Universidad UNIANDÉS Quevedo. *Revista Conrado*, 18(86), 248–257.
- Quintana, L., & Hermida, J. (2020). La hermenéutica como método de interpretación de textos en la investigación psicoanalítica. *Perspectivas En Psicología*, 16(2), 73–80. <https://doi.org/10.2139/SSRN.3593031>
-

- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1996). Tradición y enfoques en la investigación cualitativa. In *Metodología de la Investigación Cualitativa* (1ra Ed., pp. 1–35). Málaga: Editorial Aljibe.
- Salas, R., & Salas, A. (2017). *Modelo formativo del médico cubano. Bases teóricas y metodológicas* (1ra Ed.; C. López, Ed.). La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas (ECIMED). Recuperado de: <http://www.ecimed.sld.cu/2017/06/02/modelo-formativo-del-medico-cubano-bases-teoricas-y-metodologicas/>
- Sánchez-Romero, F., Ferrer, C., Redón-Santafé, M., Bautista, J., & Ferrán, J. (2019). Evaluación retroactiva mediante uso de pruebas objetivas tipo test. *Congreso In-Red*, 5, 833–838. <https://doi.org/10.4995/INRED2019.2019.10452>
- Santiváñez, V. (2012). *Diseño curricular a partir de competencias* (2da Ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Segredo, A., & Reyes, D. (2004). Diseño curricular por competencias. *Correo Científico Médico de Holguín*, 8(3).
- Solé, J. (2020). El cambio educativo ante la innovación tecnológica, la pedagogía de las competencias y el discurso de la educación emocional. Una mirada crítica. *Teoría de La Educación. Revista Interuniversitaria*, Vol. 32, pp. 101–121. Ediciones Universidad de Salamanca. <https://doi.org/10.14201/teri.20945>
- Soto, E., & Escribano, E. (2019). El método estudio de caso y su significado en la investigación educativa. In D. M. Arola Franco (Ed.), *Procesos formativos en la investigación educativa. Diálogos, reflexiones, convergencias y divergencias* (pp. 203–221). Chihuahua, México: Red de Investigadores Educativos Chihuahua. Recuperado de: www.rediech.org/ISBN:978-607-98139-1-8https://rediech.org/inicio/images/k2/libro-2019-arzola-11.pdf
- Soubirón, E., & Camarano, S. (2006). *Diseño de Pruebas Objetivas*. Uruguay. Recuperado de: <https://web.ua.es/es/ice/documentos/recursos/materiales/ev-pruebas-objetivas.pdf>
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos* (2da Edición). Madrid, España: Ediciones Morata, S. L.
- Stake, R. (2020). *Investigación con estudio de casos* (6ta Edición). United States, London, New Delhi: Sage Publications, Inc. & Ediciones Morata, S. L. Recuperado de: https://edmorata.es/wp-content/uploads/2022/06/STAKE.InvestigacionEstudioCasos_prw-1.pdf
- Yáñez-Segovia, S. G., Hernández-Benalcázar, H. W., Cheza-Rodríguez, L. A., Valdiviezo-Leroux, W. R., Méndez-Játiva, J. F., Rivera-Valenzuela, M. A., & Vargas-Cumbajín, C. A. (2018). Desempeño docente en la capacitación del acompañamiento al examen complejo. *Dominio de Las Ciencias*, 4(1), 102–114. <https://doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.4.1.enero.102-114>
- Yin, R. (2001). *Estudio de caso: planeamiento e métodos* (2da Ed.). Porto Alegre, Brasil: Bookman. Recuperado de: https://saudeglobaldotorg1.files.wordpress.com/2014/02/yin-metodologia_da_pesquisa_estudo_de_caso_yin.pdf
- Zabalza, M., & Lodeiro, L. (2019). El Desafío de Evaluar por Competencias en la Universidad. Reflexiones y Experiencias Prácticas. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 12(2), 29–47. <https://doi.org/10.15366/riee2019.12.2.002>
-