



**UNIVERSIDAD SUPERIOR DE GUADALAJARA**  
**DOCTORADO EN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN**  
**SUPERIOR**

**ESCALA DE EVALUACIÓN AVANZADA PARA LA IMPLEMENTACIÓN**  
**DE UN *ECOE* EN LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES DE LA SALUD**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA EN ENSEÑANZA Y  
APRENDIZAJE PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

**AUTORA**

Nicole Alejandra Figueroa Arce

**Director de tesis**

Dr. Eduardo Guzmán Utreras

Guadalajara, México, 10 de julio de 2026

## **Dedicatoria**

*A mis hijos Facundo y Emma, a mi Madre Flor y mi Abuelita Rosa.*

## **Agradecimientos**

*A Dios y todas aquellas personas que han contribuido a lo largo de mi vida para ser mejor persona.*

## Resumen

El Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE/OSCE) es fundamental en la evaluación en ciencias de la salud; sin embargo, su control metodológico suele centrarse de forma exclusiva en el rendimiento final del estudiante, omitiendo las variables institucionales y los sesgos del evaluador. Objetivos: Desarrollar y validar psicométricamente una escala de Evaluación Avanzada orientada a examinar los procesos logísticos y pedagógicos desde la perspectiva del cuerpo docente.

Materiales y métodos: Estudio instrumental y observacional fundamentado en la Simulación Clínica. Un banco inicial de 74 reactivos fue evaluado por 11 expertos mediante la V de Aiken con intervalos de confianza al 95%. La versión depurada se aplicó vía LimeSurvey a una muestra probabilística de 141 docentes latinoamericanos, evaluando su Consistencia Interna a través de los coeficientes Alfa de Cronbach y Omega de McDonald, mientras que la validez estructural se determinó mediante un Análisis Factorial Confirmatorio (CFA). Resultados: El juicio de expertos redujo la escala tras exigir valores de V de Aiken superiores a 0.75. El CFA validó un modelo parsimonioso de 7 dimensiones latentes y 25 indicadores con un ajuste absoluto aceptable (RMSEA = 0.077) y niveles sobresalientes de Confiabilidad y Validez ( $\alpha=0.9405$ ;  $\omega=0.9471$ ). Discusión: Los índices CFI y TLI reflejaron penalización por la alta densidad paramétrica frente al tamaño muestral; no obstante, el modelo demuestra una evidente interdependencia de variables donde la formación docente y los recursos correlacionan de manera directa.

Conclusiones: La investigación aporta un marco metodológico estandarizado y parsimonioso que desplaza de forma definitiva la fiscalización punitiva del estudiante hacia un enfoque sistémico de Aseguramiento de la Calidad.

## **Abstract**

The Objective Structured Clinical Examination (OSCE) is fundamental in health sciences assessment; however, its methodological control usually focuses exclusively on the student's final performance, omitting institutional variables and evaluator biases. Objectives: To develop and psychometrically validate an Advanced Assessment scale designed to examine logistical and pedagogical processes from the faculty's perspective. Materials and methods: An instrumental and observational study based on Clinical Simulation. An initial pool of 74 items was evaluated by 11 experts using Aiken's V with 95% confidence intervals. The refined version was administered via LimeSurvey to a probabilistic sample of 141 Latin American faculty members, assessing its Internal Consistency through Cronbach's Alpha and McDonald's Omega coefficients, while structural validity was determined using Confirmatory Factor Analysis (CFA).

Results: Expert judgment reduced the scale after requiring Aiken's V values above 0.75. The CFA validated a parsimonious model of 7 latent dimensions and 25 indicators with an acceptable absolute fit (RMSEA = 0.077) and outstanding levels of Reliability and Validity ( $\alpha=0.9405$ ;  $\omega=0.9471$ ). Discussion: CFI and TLI indices reflected a penalty due to high parametric density relative to the sample size; however, the model demonstrates a clear interdependence of variables, where teacher training and resources correlate directly.

Conclusions: This research provides a standardized and parsimonious methodological framework that definitively shifts the punitive scrutiny of the student toward a systemic approach to Quality Assurance.

## Tabla de Contenido

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>3</b>  |
| <b>OBJETIVOS.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>19</b> |
| <b>OBJETIVO GENERAL .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>19</b> |
| <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>19</b> |
| <b>MARCO TEÓRICO .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>20</b> |
| <b>EXAMEN CLÍNICO OBJETIVO ESTRUCTURADO (ECOE/OSCE).....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>20</b> |
| <i>Fundamentos pedagógicos y evolución histórica del ECOE .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>20</i> |
| <i>Evaluación de competencias clínicas y profesionales .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>22</i> |
| <i>Validez, confiabilidad y estandarización del examen .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>23</i> |
| <i>Formación y evaluación de docentes y evaluadores .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>24</i> |
| <i>Innovaciones recientes: simulación, digitalización y feedback .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>24</i> |
| <b>FASE DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS (ENFOQUE MIXTO).....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>31</b> |
| <b>FASE DE VALIDACIÓN EMPÍRICA DE CONSISTENCIA INTERNA (ENFOQUE CUANTITATIVO) .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>31</b> |
| <b>DESARROLLO DE LA FASE DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS (ENFOQUE MIXTO) .....</b>                                                                                                                                                                                                                                               | <b>32</b> |
| <b>DESARROLLO DE FASE DE VALIDACIÓN EMPÍRICA DE CONSISTENCIA INTERNA (ENFOQUE CUANTITATIVO).....</b>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>37</b> |
| <i>Depuración Estructural de la Matriz de Datos .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <i>38</i> |
| <i>Computación del Modelo Matemático Global .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>38</i> |
| <i>Análisis de Sensibilidad y Discriminación (Estadísticos Elemento-Total) .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>39</i> |
| Con el propósito de evaluar el comportamiento psicométrico individual de cada reactivo dentro del instrumento, el programa ejecuta un bucle iterativo que simula la remoción sucesiva de cada ítem (análisis <i>scale if item deleted</i> ). Para cada uno de los reactivos del instrumento, se calculan tres indicadores métricos fundamentales: ..... | 39        |
| <b>ESTRATEGIA DE VALIDACIÓN CRUZADA: CONVERGENCIA MÉTRICA MEDIANTE EL COEFICIENTE OMEGA DE McDONALD (<math>\Omega</math>) .....</b>                                                                                                                                                                                                                     | <b>40</b> |
| <b><i>Significación Metodológica de la Convergencia de Resultados:</i> .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>41</b> |
| Validación de Consistencia Homóloga .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 41        |
| Acreditación de la Unidimensionalidad .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 42        |
| Una convergencia estrecha entre ambos coeficientes aporta evidencia matemática indirecta que el instrumento mide, en efecto, un único constructo latente (la competencia clínica global del evaluado), minimizando el riesgo de sesgo por multidimensionalidad oculta en las respuestas de la escala Likert .....                                       | 42        |
| Salvaguarda contra la Sobrestimación .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 42        |
| <b>FIGURA 2.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>42</b> |
| <b>RESULTADOS VISTA PYTHON (ALPHA DE CRONBACH &amp; OMEGA DE MC DONALD'S) SCORE IF DELETED (FJF-XZ).....</b>                                                                                                                                                                                                                                            | <b>42</b> |
| <b>POBLACIÓN Y MUESTRA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>44</b> |
| <b>DESARROLLO DE LA FASE DE VALIDACIÓN EMPÍRICA DE CONSISTENCIA INTERNA (ENFOQUE CUANTITATIVO).....</b>                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>44</b> |
| <i>Definición de la Población y Criterio de Inclusión (Filtro Dicotómico) .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>44</i> |
| <b>PROCEDIMIENTO ÉTICO Y APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>49</b> |
| <b>CONSENTIMIENTO INFORMADO.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>50</b> |
| .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 50        |
| <i>Filtro Ético obligatorio .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>51</i> |
| <i>Componentes del consentimiento.....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>51</i> |

|                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| EJECUCIÓN DEL MUESTREO Y RECOLECCIÓN DE DATOS .....                                                              | 52        |
| <b>RESULTADOS.....</b>                                                                                           | <b>53</b> |
| FIGURA 7 .....                                                                                                   | 67        |
| ENFOQUE DE SISTEMAS DE LAS DIMENSIONES .....                                                                     | 68        |
| CONFIGURACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO PARSIMONIOSO Y ANÁLISIS DE<br>COVARIANZAS ENTRE DIMENSIONES. .... | 69        |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                                                                                        | <b>73</b> |
| <b>DECLARACIÓN SOBRE EL USO RESPONSABLE DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL<br/>(IA) .....</b>                            | <b>76</b> |
| <b>REFERENCIAS.....</b>                                                                                          | <b>77</b> |
| MATERIAL COMPLEMENTARIO .....                                                                                    | 87        |
| APÉNDICE 1.....                                                                                                  | 87        |
| APÉNDICE 2.....                                                                                                  | 88        |
| CARTA GANTT DEL PROYECTO .....                                                                                   | 88        |

## Introducción

El desarrollo de competencias transversales y el razonamiento clínico en el aula de procedimientos médicos exigen modelos pedagógicos donde la guía docente se articule simbióticamente con la participación autónoma y reflexiva del estudiante (Armijo-Rivera et al., 2025). ¿Cuáles son las dimensiones que permiten construir un instrumento válido y confiable para evaluar la implementación del Examen Clínico Objetivo estructurado (ECO-E) desde la perspectiva del evaluador? Al contextualizar las experiencias de aprendizaje en entornos clínicos simulados o reales, se facilita la construcción significativa del conocimiento y su transferencia hacia la práctica profesional. De esta manera, el aula se convierte en un espacio donde la guía pedagógica se articula con la participación del estudiante, promoviendo el aprendizaje autónomo y reflexivo.

Las actividades interactivas mediadas por pacientes simulados desempeñan un papel relevante en la consolidación de habilidades comunicativas y relacionales, fundamentales para el ejercicio clínico (Zidoun & Mardi, 2024). Estos espacios de aprendizaje seguro permiten al estudiante integrar la teoría con la práctica, recibir retroalimentación inmediata y fortalecer la confianza profesional antes de interactuar con pacientes reales. La observación guiada, la retroalimentación formativa y la exposición gradual a situaciones clínicas contribuyen al desarrollo de competencias comunicativas efectivas y al afianzamiento de un aprendizaje experiencial de alta calidad (Dewi et al., 2023; Dopelt et al., 2023; Trujillo López et al., 2024).

Recientes publicaciones sugieren que las estrategias de enseñanza que favorecen la participación, simulación y aprendizaje experiencial son altamente valoradas por los estudiantes, favoreciendo la adquisición de competencias complejas (Haris et al., 2024). Los modelos pedagógicos basados en la interacción y comunicación entre docentes y estudiantes son especialmente relevantes para la formación en ciencias de la salud en entornos clínicos (Choi & Kim, 2024; Varman et al., 2023).

La perspectiva de la enseñanza como proceso interactivo y adaptativo en formación de profesionales de la salud, confirma que su proyección clínica depende tanto de la competencia específica a desarrollar como del nivel de complejidad del entorno educativo.

La educación en ciencias de la salud es un proceso formativo que capacita a futuros profesionales en diversas disciplinas; este tipo de educación busca integrar conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para el ejercicio profesional en el ámbito de la salud, además de estrategias que permitan una evaluación integral de las competencias adquiridas siendo un proceso complejo.

La educación en ciencias de la salud ha experimentado una evolución significativa, impulsada en gran medida por las constantes necesidades cambiantes del sistema de salud y de la sociedad a la que sirve. Esta transformación se manifiesta principalmente en un cambio de enfoque, pasando de la mera transmisión y evaluación de conocimientos teóricos a un modelo centrado en el desarrollo y la evaluación de competencias profesionales.

Esta evolución se basa en la comprensión de que la formación de profesionales de la salud no puede limitarse a la adquisición de información, sino que debe preparar a los estudiantes para aplicar ese conocimiento, desarrollar habilidades prácticas y manifestar actitudes adecuadas en situaciones clínicas, profesionales reales y más humanas.

Existe una clara tendencia a enfatizar el desarrollo de la competencia clínica, considerada una parte esencial de la formación profesional. La capacidad para identificar signos y síntomas, interpretar datos, realizar diagnósticos y proponer tratamientos adecuados es fundamental (Silva-Velasco et al., 2023).

Por este motivo, la evaluación de estos procesos de formación ha evolucionado

desde enfoques centrados en la medición del rendimiento académico y la retención de contenido hacia un paradigma más holístico, integral y constructivista. Este enfoque busca evaluar las competencias profesionales que integran conocimiento, habilidades y actitudes de manera unificada (Palés-Argullós, 2023).

Este proceso evaluativo reconoce que las pruebas tradicionales (escritas, orales) son insuficientes para evaluar la competencia clínica y el desempeño en situaciones reales (Lacassie et al., 2020). La evaluación debe ser más auténtica, reflejando la actuación del estudiante en escenarios que simulen o reproduzcan la práctica profesional.

Las pruebas escritas siguen siendo fundamentales para medir conocimientos teóricos, pero han evolucionado hacia formatos que buscan evaluar el razonamiento clínico y la integración de saberes (Urbina & Monks, 2026). Instrumentos como el desarrollo de casos clínicos mejoran significativamente la adquisición y evaluación del razonamiento clínico, permitiendo la integración de la teoría con la experiencia práctica en entornos digitales o presenciales (Barba et al., 2023).

El test de concordancia *script* es un instrumento escrito que evalúa razonamiento clínico mediante casos, demostrando evolución de formatos tradicionales hacia pruebas que miden la toma de decisiones y el análisis clínico (Echeverry-Díaz & Restrepo Escobar, 2022).

Existe una variedad significativa de métodos utilizados o que se pueden utilizar en la educación en ciencias de la salud, especialmente para evaluar competencias. Principalmente se promueve el uso de una amplia gama de instrumentos y métodos, incluyendo la observación directa del desempeño (estructurada y no estructurada), casos clínicos, revisión de historias clínicas, portafolios, rúbricas, además de pruebas escritas y orales.

El análisis de la documentación elaborada por el estudiante sobre pacientes es un método tradicional que permite evaluar la capacidad de registro, análisis y síntesis de

información clínica. Las rúbricas son instrumentos que describen niveles progresivos de dominio de una competencia y permiten una valoración más objetiva y transparente; su uso muestra su utilidad para evaluar conocimientos, habilidades prácticas, comunicación, trabajo en equipo y ética profesional (Díaz Jiménez & Cango Patiño, 2025).

La capacidad de analizar datos complementarios, como imágenes o resultados de laboratorio, es evaluada mediante pruebas específicas que requieren del razonamiento clínico y la integración de conocimientos con tecnologías inmersivas o estaciones de examen estructuradas.

Históricamente, los exámenes orales frente a pacientes reales fueron ampliamente utilizados, aunque presentaban limitaciones como el sesgo del evaluador y la falta de estandarización, retos que los modelos actuales de evaluación, como el ECOE buscan mitigar mediante la objetividad y el uso de inteligencias artificiales evaluadoras (Tekin et al., 2025).

La observación directa del estudiante en la práctica clínica, tanto estructurada (listas de chequeo, escalas) como no estructurada, es considerada una herramienta de alto valor para evaluar competencias clínicas. La observación directa permite al docente brindar retroalimentación inmediata y fomentar el aprendizaje en el contexto real de trabajo (Urbina & Monks, 2026).

Los exámenes orales estructurados, con preguntas definidas y criterios claros, han surgido como respuesta a las limitaciones de los exámenes orales tradicionales, permitiendo evaluar el razonamiento clínico de manera más estandarizada (Figueroa-Arce et al., 2021; Régent et al., 2023).

La evaluación en el lugar de la práctica clínica real es considerada la más fidedigna para valorar el desempeño profesional, ya que permite observar al estudiante en situaciones auténticas, sin embargo, esta situación requiere abordar más variables, como

lo es consentimiento del paciente, una evaluación prolongada, en ocasiones puede utilizarse la calendarización de uno o más pacientes, la cantidad de personas en un box clínico, entre otras situaciones que están fuera del ámbito académico pero si en el contexto clínico.

Por otra parte, las estrategias de coevaluación y autoevaluación fomentan la reflexión y la autorregulación del aprendizaje (Cobo-Mejía et al., 2022; De la barra-Ortiz et al., 2021). Estas metodologías han sido promovidas en los enfoques actuales de educación basada en competencias, donde la participación activa del estudiante en su proceso de evaluación es fundamental para el desarrollo profesional (Haq et al., 2024), considerando así que los modelos educativos de las universidades chilenas se han centrado en el estudiante.

En este contexto, la simulación clínica se ha consolidado como una estrategia innovadora para la evaluación de habilidades técnicas y procedimientos en un entorno seguro y controlado, donde los errores no tienen consecuencias negativas para pacientes reales (Trujillo-López et al., 2024). Por tanto, herramientas como el ECOE han surgido y se han consolidado como el "estándar de oro" para evaluar la competencia clínica en entornos simulados, permitiendo a los estudiantes practicar, recibir retroalimentación y reflexionar sobre su desempeño (Armijo-Rivera et al., 2025; ASCOFAME, 2024; Trujillo-López et al., 2024).

Frente a un nuevo escenario nace un nuevo desafío de enseñanza y aprendizaje, desarrollando nuevos usos de las metodologías de enseñanza. Un ejemplo de aquello fue que en la emergencia sanitaria SARS-Cov-2 del año 2020 de gran impacto, se instauró el uso la medicina en entornos virtuales y el desplazamiento de las evaluaciones hacia formatos remotos o telemáticos (Asmar et al., 2025; Carreira Villamor et al., 2024; Foy et al., 2024); el confinamiento y las restricciones por aislamientos requirieron de toda la sociedad para adaptarse a este modo de vivir, los pacientes desde los celulares, conectados a ventiladores mecánicos saludando a sus familiares y posterior a esa

situación las personas que se recuperaban con algunos requerimientos de kinesiología se incorporaron a telerehabilitación. Las restricciones de movilidad hicieron que se tratara de continuar una vida relativamente cotidiana, es por ello por lo que los tratamientos a distancia se hicieron parte de la prescripción de nuevas formas de terapias, resultando este cambio significativo, puesto que también debió ser parte de la enseñanza de los estudiantes de educación superior quienes también de manera remota aprendían sus respectivas disciplinas.

Considerando lo anterior es preciso mencionar cómo ha sido la evolución de la educación en ciencias de la salud, comenzando con la transmisión de conocimientos de sanadores experimentados a aprendices, donde la práctica y la observación eran fundamentales, lo que implica una integración directa entre el proceso educativo y el laboral (ASCOFAME, 2024).

El informe Flexner en 1910 marcó un punto de inflexión al abogar por un currículo estructurado que combinara ciencias básicas y práctica clínica. Se recomendó la colaboración entre universidades y hospitales, estableciendo un modelo que se mantiene en la educación en ciencias de la salud actual.

En las últimas décadas, ha habido un enfoque creciente en la educación basada en evidencia, que busca mejorar la calidad del aprendizaje y la atención al paciente a través de prácticas educativas fundamentadas en investigaciones (Guerra Ferrada & Carrasco, 2021;Díaz Jiménez & Cango Patiño, 2025). Se ha promovido la inclusión de las ciencias de sistemas de salud en los currículos, enfocándose en la atención integral del paciente y la mejora de la calidad del servicio de salud (Trujillo-López et al., 2024).

Por otra parte, el uso de la tecnología lo hemos visto desde tiempos remotos con el inicio de la computadora, hasta hoy que los estudiantes se apoyan de la inteligencia artificial generativa (IA) y otras tecnologías como la realidad virtual complementándose con simulación clínica, por ejemplo, para el uso profesional hoy se ha demostrado que

las tecnologías como la realidad virtual o la realidad aumentada mejoran los procesos de neurocognición y la neuropercepción, mejorando la motivación y el compromiso del paciente con su proceso de rehabilitación. Su uso facilita procesos, es divertida, creativa e incluso motivadora para los estudiantes y sus docentes.

La evolución de la educación en ciencias de la salud ha estado intrínsecamente ligada a la necesidad de formar profesionales que puedan responder eficazmente a los desafíos complejos y cambiantes del sistema de salud y de la sociedad (Armijo-Rivera et al., 2025). Esto ha impulsado un cambio de paradigma, pasando de un enfoque centrado en la adquisición de conocimientos teóricos a uno que enfatiza el desarrollo y la evaluación de competencias profesionales. Esta transformación surge de la comprensión de que la práctica en salud *-praxis-*, exige más que solo "saber"; requiere "saber cómo", "mostrar cómo" y, en última instancia, "hacer" en situaciones reales.

Los desafíos en la práctica clínica real han puesto de manifiesto las limitaciones de una formación únicamente teórica (Trujillo-López et al., 2024). El profesional de la salud debe ser capaz de identificar signos y síntomas, reconocer factores de riesgo, integrar diagnósticos y utilizar e interpretar recursos complementarios para proponer acciones de prevención y tratamiento adecuadas. Aplicar conocimientos, desarrollar habilidades y manifestar actitudes en situaciones clínicas y profesionales concretas, enfrentarse a problemas reales y particulares en contextos cambiantes (cultural, económico, social), junto con la generación de soluciones pertinentes, permiten desarrollar un conjunto de competencias que incluyen no solo las asistenciales (historia clínica, examen físico, juicio clínico, procedimientos), sino también la comunicación con pacientes y familia, el trabajo en equipo, aspectos éticos y legales, entre otros. Actuar de manera autónoma y reflexiva en su práctica diaria permite adaptarse a un mercado laboral en evolución, lo que ha redefinido qué debe evaluarse y cómo hacerlo (Díaz Jiménez & Cango Patiño, 2025).

La necesidad de profesionales que puedan integrar conocimiento, habilidades y

actitudes para resolver problemas en la práctica real es lo que ha redefinido lo que *debe evaluarse* y cómo hacerlo. Históricamente, la evaluación en la educación médica se basaba principalmente en la medición del rendimiento académico y la retención de información teórica. Los métodos iniciales, como los exámenes orales ante pacientes reales, presentaban serios problemas de sesgo, falta de estandarización en la calificación, variabilidad en el rendimiento de los estudiantes y agotamiento del paciente.

En general, las primeras generaciones de evaluación se caracterizaban por ser evaluadas solo por el profesor, enfocadas en el resultado final y a menudo punitivas, sin servir como medio para la reflexión o autorregulación del estudiante. Este enfoque era insuficiente para evaluar la compleja competencia clínica que requiere la práctica moderna, surgiendo así el ECOE en 1972 precisamente para abordar las deficiencias de las evaluaciones clínicas tradicionales. Su principal característica fue evaluar la competencia clínica de forma integral, diseñándose para poner a prueba la integración de conocimientos teóricos, razonamiento clínico, habilidades, destrezas, actitud y capacidad de comunicación interpersonal en situaciones clínicas simuladas. Va más allá del simple conocimiento "saber" para evaluar el "mostrar cómo" hacer en un escenario controlado.

El ECOE es una evaluación que está diseñada para evaluar competencias clínicas (Harden et al., 1975; Pérez Baena & Sendra Portero, 2023) que desarrollan el razonamiento clínico (Figueroa-Arce et al., 2021), se realiza por un circuito de estaciones, cada una de ellas tiene diferentes propósitos y su uso es transversal a las disciplinas del área de la salud. El ECOE introduce estandarización y objetividad, a diferencia de los exámenes orales tradicionales, utilizando pacientes simulados estandarizados y criterios de evaluación definidos (listas de chequeo, escalas, rúbricas). Esto reduce el sesgo y la variabilidad, haciendo la evaluación más justa y reproducible.

El ECOE utiliza escenarios simulados y múltiples estaciones, estructurándose como un circuito de estaciones que simulan situaciones clínicas reales. El uso de

múltiples estaciones (generalmente entre 12 y 18, aunque algunas recomendaciones llegan a 20) es crucial porque el desempeño en un solo caso no predice el desempeño general (especificidad de caso). Las estaciones pueden incluir interacción con pacientes simulados, interpretación de datos, o manejo de simuladores/maniquíes/fantomas.

La técnica permite la observación directa del desempeño, a diferencia de las pruebas escritas, a su vez promueve que los evaluadores (entrenados para ser objetivos) observen directamente al estudiante interactuando y realizando tareas. Al finalizar el ECOE, se lleva a cabo una sesión de retroalimentación donde los evaluadores facilitan la reflexión en torno al desempeño del estudiante, ayudando a identificar fortalezas y áreas de mejora. Este proceso es fundamental para el aprendizaje significativo y la autocrítica. Los ECOE son muy útiles en la educación médica porque permiten que el estudiante practique y demuestre competencias clínicas en un escenario clínico estandarizado y seguro; facilita la práctica y el aprendizaje en un entorno protegido, permitiendo a los estudiantes cometer errores y aprender de ellos sin perjudicar a pacientes reales. El error es visto como una oportunidad de mejora. Esto es fundamental para el proceso acción-reflexión-acción.

El ECOE es una herramienta educativa de evaluación, más allá de la calificación, permite identificar lagunas de conocimiento o debilidades en habilidades/actitudes. La retroalimentación post-examen es una parte valiosa que permite la reflexión y autocrítica del estudiante.

*Imagine ahora a un Kinesiólogo recién graduado diseñando un plan de rehabilitación, a una Enfermera novata tomando decisiones frente a un cambio en la monitorización de sus signos vitales, o a un futuro Médico frente a su primer paciente, ¿Qué determina su éxito o fracaso en estos momentos cruciales?*

El éxito o el fracaso de los estudiantes después de ser evaluados con el ECOE, se podría determinar por varios factores inherentes al diseño y propósito de este método

de evaluación.

Considerando la diversidad de estudiantes del área de la salud con disciplinas como Kinesiología, Enfermería, Tecnología Médica, Nutrición y Dietética, Medicina, Obstetricia y Puericultura, Terapia Ocupacional, Fonoaudiología, además de múltiples habilidades y competencias que desarrollan para otorgar una atención integral a sus respectivos usuarios, los docentes deben implementar estrategias de enseñanza acordes a su futuro quehacer laboral.

Existen diversos estudios que han evaluado el ECOE en carreras de salud como medicina, obstetricia, enfermería, kinesiología en su implementación y la satisfacción (De la Barra-Ortiz et al., 2021; Figueroa-González et al., 2024) en el que identifican el nivel de satisfacción estudiantil como un indicador considerado como medida de control de calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje siendo en el ámbito estudiantil referido al nivel de bienestar que los estudiantes perciben al cubrir sus expectativas y necesidades académicas. Pero ¿qué se puede mencionar sobre investigaciones del nivel de satisfacción de la ECOE en evaluadores en el área de la salud? ¿Qué consideraciones debe tener el equipo de diseño y planificación respecto a la implementación de la ECOE? ¿Por qué es relevante que los evaluadores (docentes) evalúen esta implementación?

A pesar de sus fortalezas, y de ser un avance significativo, el ECOE presentaría limitaciones y no sería suficiente por sí solo para evaluar plenamente el complejo proceso de enseñanza, aprendizaje y desarrollo profesional a largo plazo.

La implementación del ECOE enfrenta desafíos, especialmente en entornos con recursos limitados. Estos incluyen la estandarización, validación, capacitación de evaluadores y pacientes simulados, y la asignación de recursos, entre otras, asegurar una calidad consistente es crucial. Si bien intenta evaluar actitudes y comunicación, algunas competencias como el profesionalismo, el trabajo en equipo o la capacidad de adaptación a contextos impredecibles son difíciles de capturar completamente en un

formato estructurado y cronometrado. La dificultad percibida en estaciones como la redacción de informes, mencionada por estudiantes, sugiere que el formato de la estación puede no reflejar completamente la complejidad de la tarea en la práctica real o que la enseñanza previa es insuficiente en esa área específica.

El ECOE suele ser una evaluación sumativa y al final del proceso; si bien puede tener elementos formativos, no capturaría el proceso dinámico y longitudinal del desarrollo de competencias a lo largo del tiempo. La evaluación ideal es continua (diagnóstica, formativa y sumativa), enfatizando la función formativa y el seguimiento del progreso. La evaluación de competencias requiere que los docentes desarrollen competencias como evaluadores, comprendan la evolución del concepto de evaluación, adopten una postura epistemológica constructivista y conciban la evaluación como un eje que impulsa el aprendizaje y la enseñanza (Ronquillo Murrieta et al., 2023). Se establece que la evaluación, desde una visión constructivista, debe integrarse como una práctica reflexiva que fomente la autoevaluación y la coevaluación, potenciando la transformación del aprendizaje en experiencias significativas.

El ECOE es una herramienta valiosa, pero su efectividad como motor de aprendizaje y desarrollo dependería de cómo se integre en un proceso evaluativo más amplio que incluya retroalimentación efectiva, autoevaluación y autorregulación. La evaluación debe ser auténtica y comprensiva, y esto a menudo requiere interacción y dedicación que van más allá de la aplicación de una prueba.

Implementar y mantener un ECOE de alta calidad podría ser costoso en términos de infraestructura, personal (evaluadores, pacientes simulados, personal logístico) y tiempo, lo cual puede ser un obstáculo, especialmente en entornos con recursos limitados, estas variables condicionan incluso las mismas características de la evaluación.

La metodología de evaluación avanzada en el ámbito de la salud integra la

simulación clínica y el Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO), permitiendo una medición objetiva de competencias técnicas, cognitivas y actitudinales (Parra-Giordano & Machuca-Contreras, 2025 ; Urbina & Monks, 2025). Esta aproximación requiere un rigor psicométrico elevado para garantizar que los instrumentos sean válidos y confiables, especialmente en procesos de certificación de alta responsabilidad (Chávez Vega & Rodríguez Méndez, 2022).

La planificación de un ECOE se fundamenta en el uso de un *blueprint* o matriz de especificaciones, herramienta presente en el 50.7% de las implementaciones en Latinoamérica, que asegura que las estaciones cubran los objetivos de aprendizaje y competencias transversales definidas.

El diseño de las estaciones debe fundamentarse en una diversidad de escenarios estructurados en múltiples ubicaciones donde el estudiante realice tareas clínicas específicas bajo observación directa, lo que permite evaluar de manera efectiva desde habilidades procedimentales hasta el razonamiento clínico (Parra-Giordano & Machuca-Contreras, 2025).

En este contexto, la conformación de comités institucionales de ECOE identificados en el 38% de las implementaciones analizadas en la región se vuelve una pieza vital para supervisar la calidad y coherencia técnica de cada una de estas estaciones y del examen en su totalidad (Urbina & Monks, 2025).

El éxito de la evaluación avanzada se sustenta en la formación pedagógica continua de los educadores, la cual es fundamental para asegurar que posean las habilidades de facilitación necesarias para diseñar escenarios realistas y gestionar con precisión las etapas críticas de *prebriefing*, *briefing* y *debriefing*.

En este contexto, la implementación de estrategias de co-docencia e Inter profesionalidad permite una división de roles donde un docente se especializa en las

habilidades técnicas y otras en las no técnicas; este enfoque colaborativo no solo reduce la carga cognitiva del evaluador, sino que enriquece significativamente el proceso de retroalimentación desde una mirada multidisciplinaria.

La infraestructura debe proporcionar un entorno seguro que replique la realidad clínica mediante laboratorios de simulación equipados para diversas especialidades, desde pediatría hasta salud mental (Organización Panamericana de la Salud, 2025).

La incorporación de pacientes estandarizados o simulados resulta fundamental para evaluar competencias críticas como la comunicación de malas noticias, la empatía y la bioética, proporcionando un entorno seguro para el aprendizaje de habilidades que tradicionalmente se adquirían por ensayo y error. Estos actores desempeñan un rol clave al poder participar directamente en la evaluación del desempeño del estudiante a través de instrumentos validados, asegurando un proceso objetivo y estructurado.

En paralelo, la gestión de recursos debe contemplar una combinación estratégica de simuladores de alta y baja fidelidad, mientras que los primeros incrementan significativamente el realismo de la experiencia, los simuladores de bajo costo elaborados habitualmente con materiales económicos o reciclados resultan ser herramientas valiosas para fomentar la repetición constante de procedimientos, lo cual acelera la curva de aprendizaje y permite alcanzar la maestría psicomotriz de forma costo-efectiva.

La evaluación avanzada en salud se caracteriza por un enfoque integral que articula distintos dominios de competencia para garantizar un aprendizaje profundo y seguro. En el dominio cognitivo, la medición de niveles superiores de conocimiento y razonamiento diagnóstico se fundamenta en la aplicación de preguntas de opción múltiple (MCQ), respuestas cortas y casos clínicos virtuales, instrumentos que deben ser analizados bajo el rigor psicométrico de la Teoría Clásica de los Test para asegurar su validez y capacidad de discriminación.

Esta sólida base teórica se transfiere al dominio psicomotriz mediante la implementación de la Práctica Deliberada de Ciclo Rápido, una metodología que optimiza la adquisición de destrezas motoras a través de ciclos sucesivos de práctica-evaluación-mejora-repetición; este enfoque, apoyado en el feedback inmediato, resulta sumamente efectivo en el entrenamiento de maniobras críticas como la reanimación cardiopulmonar.

Además, la robustez del proceso evaluativo se completa al integrar el dominio actitudinal, utilizando escalas de actitud tipo Likert debidamente validadas.

Estos instrumentos permiten cuantificar dimensiones subjetivas esenciales, tales como la satisfacción con la formación, la capacidad de empatía y la autopercepción del autoaprendizaje, proporcionando una visión holística del desempeño tanto del estudiante como del docente facilitador

El rigor psicométrico y la validación de los instrumentos son pilares críticos para garantizar la calidad y la integridad de la evaluación avanzada; no obstante, las investigaciones revelan que solo el 39.44% de las experiencias en la región reportan evidencias sólidas de validez y confiabilidad. Para mitigar esta deficiencia y fortalecer los procesos evaluativos, se recomienda la utilización sistemática de pautas de cotejo y rúbricas, las cuales actúan como herramientas estandarizadas que permiten eliminar la subjetividad inherente al evaluador al centrarse en criterios técnicos predefinidos.

Este rigor debe consolidarse mediante un análisis estadístico minucioso, empleando métricas como el Alfa de Cronbach y el coeficiente Omega para asegurar la consistencia interna de las encuestas y pruebas aplicadas, garantizando así que los instrumentos midan de forma coherente y precisa el constructo deseado (Camps-Gómez et al., 2025).

La creación y validación psicométrica de un modelo de evaluación avanzada para el Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO), fundamentado en la perspectiva del evaluador, constituye un sistema fiable para dimensionar la variabilidad e infraestructura

logística del proceso evaluativo.

Este modelo permitiría identificar oportunidades de mejora significativas en el ciclo de enseñanza-aprendizaje, asegurando que la medición de competencias técnicas, cognitivas y actitudinales sea válida y consistente para promover una formación profesional integral y orientada con éxito al entorno laboral de los futuros especialistas de la salud.

Para sustentar la idea planteada desde un rigor metodológico y psicométrico, el modelo propuesto debe someterse a prueba mediante instrumentos que demuestren una sólida validez de constructo asegurando que el instrumento realmente represente y mida el concepto teórico deseado y una fiabilidad robusta para garantizar la consistencia y coherencia de los resultados obtenidos.

Este modelo de aplicación científica permite articular el ECOE, el sistema de evaluación no se reduce únicamente a la ejecución técnica del estudiante, sino que integra de manera sistémica la estructura de las estaciones, el uso de pacientes estandarizados o simulados y la coherencia logística del proceso. Para mitigar la variabilidad intrínseca de estos exámenes, resulta vital la supervisión de comités institucionales de ECOE (identificados en el 38% de los estudios analizados en la región), los cuales aseguran que cada componente del examen esté alineado con los objetivos de aprendizaje y los estándares de calidad.

Consecuentemente, el impacto educativo y laboral de esta metodología reside en que la validación de instrumentos de evaluación avanzada no es un fin en sí mismo, sino una herramienta estratégica para identificar brechas de aprendizaje y oportunidades de mejora en el proceso de enseñanza.

Desde la perspectiva del evaluador, la formación pedagógica del docente se posiciona como un pilar crítico, dado que su capacidad para facilitar procesos reflexivos,

como el *debriefing*, y gestionar la infraestructura de simulación clínica influye directamente en la validez del juicio evaluativo. Un docente capacitado no solo administra un instrumento, sino que actúa como un observador experto que minimiza sesgos y garantiza que la evaluación capture tanto las habilidades psicomotrices como las actitudinales, fundamentales para la práctica profesional segura.

Al asegurar que el modelo de evaluación sea fiable y válido, se contribuye a una formación profesional integral, garantizando que los egresados posean las competencias clínicas y el razonamiento diagnóstico necesarios para insertarse con éxito y responsabilidad en sus futuros entornos laborales.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar y validar un instrumento de medición que permita evaluar de forma confiable y válida la implementación del ECOE, proporcionando información sistemática que favorezca la toma de decisiones institucionales orientadas a la mejora continua de la docencia y la evaluación clínica.

### **Objetivos específicos**

- Identificar las principales dimensiones que componen las variables asociadas al perfil docente, infraestructura, planificación y desarrollo profesional en el contexto de la implementación del ECOE/OSCE.
- Determinar un modelo adecuado como un instrumento de medición confiable, que evalúe y valide la implementación de la evaluación, asegurando la claridad de los ítems y su pertinencia para el contexto de la formación en salud.
- Proporcionar retroalimentación para la mejora continua, utilizando los resultados de la escala para ofrecer información útil a las instituciones sobre fortalezas y oportunidades de mejora en la implementación del ECOE, contribuyendo a la formación continua y a la calidad educativa.

## **Marco teórico**

### **Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE/OSCE)**

#### ***Fundamentos pedagógicos y evolución histórica del ECOE***

El examen clínico objetivo estructurado (ECOE), conocido internacionalmente como OSCE por sus siglas en inglés *-Objective Structured Clinical Examination-*, constituye una herramienta fundamental en la evaluación de la competencia clínica en los estudiantes de las profesiones de la salud y los conocimientos subyacentes, principalmente en condiciones simuladas (Fouad et al., 2019; Khan et al., 2022). Es considerado el método más fiable y efectivo para la evaluación de las habilidades clínicas en estudiantes de medicina y áreas afines.

Es una forma evaluativa diseñada para medir competencias clínicas y de comunicación en grandes grupos de estudiantes de profesiones de la salud. Este instrumento se ha convertido en el estándar de oro a nivel global para la evaluación de la competencia clínica debido a su validez y confiabilidad, las cuales se atribuyen a sus altas puntuaciones psicométricas (Domínguez-González & Guzmán-Valdivia, 2018).

Desde su implementación, el ECOE ha demostrado ser una herramienta pedagógica clave en la educación en ciencias de la salud, permitiendo valorar no solo conocimientos teóricos, sino también habilidades de comunicación, razonamiento clínico y destrezas prácticas en contextos controlados. La literatura subraya que el ECOE representa el nivel "mostrar cómo" del modelo piramidal de Miller, consolidándose como referente internacional en la evaluación formativa y sumativa en medicina y enfermería (Fouad et al., 2019).

La evolución histórica del ECOE, se remonta a la década de 1960 y marcó un cambio fundamental en la evaluación de la competencia clínica. Fue la primera hipótesis

publicada en la British Medical Journal, luego formalmente desarrollado e implementado por Roland M. Harden y su equipo en la Universidad de Dundee, Escocia, en 1975. Esta creación surgió de la necesidad de introducir la estandarización en las pruebas y reducir el sesgo que afectaba a los exámenes clínicos orales tradicionales ante pacientes.

Tras su primera descripción en la base de datos Scopus en 1979 (Foy et al., 2024), el método se expandió rápidamente más allá de la medicina. En el ámbito de la enfermería, se desarrolló un OSCE en 1984 en la Universidad McMaster para evaluar competencias clínicas en atención primaria de salud, y para 1985 ya era un método adoptado para evaluar todas las habilidades de enfermería en Canadá (Khan et al., 2022).

Durante la década de 1990, Harden continuó refinando el ECOE/OSCE para que fuera más formativo y sumativo, buscando una mayor objetividad. El uso de este examen también se popularizó en otras profesiones de la salud, como la odontología y la farmacia, para evaluar el desempeño de habilidades clínicas. En América Latina, la implementación tuvo un comienzo más tardío: la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) comenzó a aplicarlo en 1996, y el primer informe con resultados de estudiantes en la región data de Chile en el año 2000, 25 años después de su introducción inicial. (Armijo-Rivera et al., 2025).

Desde principios del siglo XXI hasta la actualidad, el ECOE ha consolidado su estatus como el "estándar de oro" global para la evaluación de la competencia clínica. En el ámbito del posgrado y la certificación, países como Reino Unido e Israel ya utilizaban la metodología hace más de una década, y los Estados Unidos de Norteamérica incorporaron el ECOE en la certificación de Anestesiología en 2018. Siguiendo esta tendencia, Chile se convirtió en el primer país de Latinoamérica en implementar el ECOE para la certificación de especialidad, comenzando con Anestesiología en 2020 (Lacassie et al., 2020).

Un hito reciente, reflejado en el repentino aumento de publicaciones científicas

desde 2019, fue la aceleración de la innovación digital causada por la pandemia de COVID-19. Esta coyuntura impulsó el desarrollo del ECOE remoto o virtual (vOSCE) como una solución escalable y viable para mantener la continuidad en la educación médica y la evaluación de competencias (Asmar et al., 2025).

Las innovaciones actuales se centran en la mejora metodológica y la eficiencia, incluyendo la implementación de sistemas de puntuación en línea (On-OSCE) en instituciones de enfermería, que han demostrado ser más rápidos, objetivos y fáciles de usar que los sistemas en papel (Pa-OSCE) (Haris et al., 2024). Además, la investigación de vanguardia explora la integración de la Inteligencia Artificial (IA), para simular pacientes y complementar la evaluación humana de habilidades clínicas y procedimentales (Tekin et al., 2025).

### ***Evaluación de competencias clínicas y profesionales***

La principal fortaleza del ECOE radica en su capacidad para evaluar de manera práctica y holística diversas competencias clínicas esenciales para el ejercicio profesional. Cada estación simula situaciones clínicas reales, utilizando pacientes estandarizados o simulados, lo que permite valorar la recolección de información, el juicio clínico, la toma de decisiones, la comunicación interpersonal y los aspectos éticos de la atención. El ECOE es particularmente relevante tanto en la formación de estudiantes como en la certificación profesional, adaptándose incluso a condiciones adversas como la pandemia de COVID-19, sin perder sus propiedades evaluativas.

Se evalúan diversas competencias, incluyendo anamnesis, exploración física, habilidades técnicas, comunicación, juicio clínico y aspectos éticos. Cada estación tiene un tiempo específico (generalmente entre 10 y 15 minutos) y se considera que un mínimo de cinco estaciones es necesario para una evaluación efectiva. (Martínez González & Trejo Mejía, 2018).

El ECOE permite evaluar las habilidades clínicas de forma planificada. Los elementos fundamentales para su diseño son: el comité de examen, tabla de especificaciones, diseño de estaciones y logística del examen.

### ***Validez, confiabilidad y estandarización del examen***

El ECOE presenta altos niveles de validez y confiabilidad, siempre que se implementen estrategias adecuadas como la utilización de rúbricas estandarizadas, la formación cuidadosa de evaluadores y pacientes simulados, y la selección de estaciones representativas. Investigaciones recientes han reportado coeficientes de confiabilidad superiores a 0.80, validez de contenido adecuada y resultados consistentes a lo largo del tiempo. El número y la calidad de las estaciones, así como la diversidad de competencias evaluadas, son factores determinantes para la solidez de los resultados. La teoría de la generalizabilidad se ha aplicado exitosamente en Latinoamérica para aumentar la precisión y la mejora continua del instrumento evaluador.

El ECOE se estructura en una serie de estaciones, en las que se evalúa la competencia de los estudiantes en distintas tareas clínicas, ellos rotan de manera sucesiva y simultánea por cada estación, enfrentando situaciones específicas que ponen a prueba diversas competencias clínicas, cada una presenta un caso clínico que el estudiante debe manejar. Estas estaciones pueden incluir interacciones con pacientes simulados, análisis de pruebas diagnósticas y simulaciones de procedimientos de su área disciplinar (Domínguez-González, 201; García- Puig, 2018). El desempeño demostrado en estas múltiples estaciones se integra para obtener una evaluación global y objetiva del estudiante.

Las estaciones están diseñadas para evaluar no solo el conocimiento teórico, sino también la capacidad del estudiante para aplicar ese conocimiento en situaciones prácticas. Se emplea un esquema de calificación uniforme para todos los examinadores, garantizando la consistencia en los diferentes escenarios de evaluación a los que se

enfrentan los estudiantes. La calificación final se obtiene calculando el promedio de las puntuaciones obtenidas en cada estación, lo que permite una valoración integral y equilibrada del desempeño del estudiante.

Los estudiantes son evaluados de manera objetiva mediante el uso de criterios predeterminados o listas de verificación. En cada estación se aplica una pauta específica de evaluación, lo que permite a los examinadores valorar el desempeño siguiendo criterios previamente establecidos. La objetividad del proceso depende, fundamentalmente, de la aplicación de un esquema de calificación estandarizado. La imparcialidad en el ECOE se garantiza cuando los evaluadores se adhieren rigurosamente a las listas de verificación.

### ***Formación y evaluación de docentes y evaluadores***

El éxito y la objetividad del ECOE dependen en gran medida de la capacitación continua de docentes y evaluadores, quienes deben alcanzar consensos sobre criterios de evaluación y manejo en las estaciones. Herramientas digitales y foros en línea han mostrado ser eficaces para la preparación de los equipos de evaluación, así como para la retroalimentación y el análisis inter- e intra-evaluador, incrementando la transparencia y la concordancia en la calificación.

### ***Innovaciones recientes: simulación, digitalización y feedback***

En respuesta a necesidades emergentes como la pandemia de COVID-19, el ECOE ha evolucionado hacia formatos digitales, sesiones virtuales y simulaciones computarizadas, incluyendo OSCEs en línea y evaluaciones virtuales de casos clínicos complejos. Además, la utilización de sistemas de puntuación digital y programas de feedback ampliados ha mejorado tanto la experiencia de aprendizaje estudiantil como las competencias de los evaluadores, mediante el acceso a retroalimentación inmediata y detallada. Estas innovaciones han demostrado ser factibles, fiables y en muchos casos

tan efectivas como los formatos presenciales clásicos, permitiendo la continuidad y equidad en la evaluación, incluso en contextos de crisis sanitaria global.

El Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO) es un método que permite valorar de manera fiable y eficaz las competencias clínicas y el conocimiento subyacente del estudiante, principalmente en contextos simulados. Este enfoque facilita la evaluación directa de habilidades clínicas y permite determinar el nivel de logro del perfil de egreso al finalizar la carrera. El ECO examina competencias específicas, como la ejecución de procedimientos y la gestión de conocimientos sobre condiciones de salud prevalentes. Su objetivo principal es medir la competencia clínica, constituyéndose en una herramienta auténtica para la evaluación basada en el desempeño en entornos simulados y seguros (Espinosa-Vázquez, 2020). Además, valora tanto el conocimiento como las habilidades prácticas y la actitud de los estudiantes, integrando así una evaluación integral y formativa (Domínguez-González, 2018).

El ECO fue diseñado específicamente para minimizar el sesgo en la evaluación de la competencia clínica. Se reconoce como uno de los métodos más fiables, eficaces y válidos para este propósito. Diversos estudios han demostrado que la herramienta presenta una excelente consistencia interna. Además, es percibida como un instrumento claro, imparcial y libre de sesgos, garantizando una evaluación equitativa para todos los estudiantes. Se ha implementado ampliamente en diferentes facultades de medicina a nivel global, siendo considerado el estándar de oro en la evaluación clínica.

El ECO se emplea para verificar que los estudiantes alcancen los estándares mínimos de desempeño clínico aceptados. Además, en algunos casos, se utiliza como examen para la titulación, o con fines de certificación, revalidación y avance académico. Su aplicación resulta fundamental para asegurar la progresión y el desarrollo continuo de las competencias clínicas a lo largo de la formación profesional.

Esta herramienta evaluativa fortalece el sentido de seguridad, habilidad práctica,

operatividad y práctica reflexiva de los estudiantes y los prepara para su práctica profesional (Elhadi et al., 2020; Tawanwongsri & Phenwan, 2019), permitiendo la autoevaluación y la retroalimentación para establecer estrategias de mejora en los estudiantes, identificando sus debilidades en la comunicación, habilidades de atención al paciente y posibles vacíos en el conocimiento clínico y al mismo tiempo, permite resaltar las fortalezas de cada estudiante adquiridas en el proceso de aprendizaje y puedan autorregularse como futuros profesionales, proporcionando información valiosa para orientar el aprendizaje y el desarrollo profesional.

Es relevante mencionar que la simulación clínica se utiliza en las estaciones del ECOE, herramienta educativa que permite representar artificialmente procesos del mundo real con suficiente fidelidad para conseguir objetivos específicos de aprendizaje (Dávila-Cervantes, 2014; Guínez-Molinos et al., 2018), se realiza propiciando el ambiente seguro para prevenir el error, existe de alta, mediana y baja fidelidad, un ejemplo de alta fidelización es un escenario con un paciente estandarizado simulado (PE) y el estudiante de la disciplina de salud que pueda ejecutar un procedimiento, la evaluación podrá ser formativa o sumativa, y la podrá realizar el paciente simulado, el docente o sus compañeros, esta metodología se puede complementar con el ECOE, también tiene la instancia de retroalimentación, puede ser inmediata o al finalizar el escenario.

El entorno simulado del ECOE ofrece a los estudiantes la oportunidad de aplicar, de manera segura y competente, los principios y conocimientos adquiridos en el aula, promoviendo así una integración efectiva entre la teoría y la práctica clínica.

El ECOE es una herramienta crucial en la formación médica moderna, proporcionando una evaluación más completa y realista de las competencias clínicas necesarias para el ejercicio profesional.

El ECOE ha sido diseñado e implementado exitosamente para evaluar las habilidades clínicas asociadas con el desarrollo del razonamiento clínico en estudiantes

de fisioterapia; además, la mayoría de ellos reportó altos niveles de satisfacción con su uso, lo que confirma que es una excelente metodología para capacitar y evaluar estos estudiantes (Figueroa-Arce, 2021).

Por lo tanto, el Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE) se presenta como una herramienta poderosa que no solo mide competencias técnicas, sino también fortalece el razonamiento crítico y la capacidad de autorreflexión en los estudiantes del área de la salud. Sin embargo, pese a la relevancia del ECOE en el desarrollo de habilidades clínicas, hay escasa evidencia del evaluador y su percepción sobre este tipo de implementación de evaluaciones que aún no han sido plenamente comprendidas y exploradas, especialmente en el contexto chileno.

## Metodología

En la presente investigación se emplearon múltiples herramientas tecnológicas de código abierto ampliamente difundida en el mundo de la investigación científica. Como plataforma base se trabajó la última distribución de Anaconda que es una plataforma que permite activar librerías en *Python* de *Machine Learning* de código abierto (*Panda*, *Numpy*, *Juniper*, *JASP* (código abierto y gratuito), *os*, *psython*, *scipy.stats*, *krippendorff*, *statsmodels.stats.inter\_rater*, *fleiss\_kappa from statsmodels.stats.inter\_rater* , *spaCy*, *NLTK*, *Gensim*, *vaderSentiment*, *SAIIL* (*Surgical Artificial Intelligence and Innovation Laboratory*).

Se desarrolló inicialmente bajo un enfoque mixto de preponderancia cuantitativa. Si bien el cuerpo central del estudio se sustenta en la medición objetiva de variables a partir de datos numéricos y su posterior tratamiento mediante estadística inferencial avanzada, la fase crucial de construcción y validación del instrumento adoptó un diseño metodológico mixto. Esta aproximación analítica permitió triangular la rigurosidad psicométrica cuantitativa con el análisis sistemático de contenido cualitativo emanado de las observaciones y objeciones abiertas del panel de expertos, decodificando la dispersión de criterios no como un ruido estadístico, sino como un disenso constructivo indispensable para el refinamiento del constructo. De este modo, se superaron las limitaciones epistemológicas de los enfoques puramente lineales en el ámbito de la educación médica y las ciencias de la salud.

El estudio posee un alcance descriptivo y de desarrollo psicométrico avanzado, dado que su propósito fundamental fue diseñar, depurar y validar una Escala de Evaluación Avanzada para la implementación del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO/OSCE), así como dimensionar con exactitud la variabilidad sistémica y los requisitos de infraestructura logística necesarios para su ejecución en el contexto contemporáneo. En consecuencia, la investigación se orienta a caracterizar de manera fidedigna la realidad observada y la robustez del instrumento sin pretender establecer

relaciones causales deterministas entre las variables.

En términos de diseño, la investigación se estructuró como un estudio no experimental, transversal y observacional. Fue no experimental debido a que no existió manipulación deliberada ni control artificial de las variables; transversal, porque la recolección de datos métricos se efectuó en momentos temporales específicos y delimitados; y observacional, porque los fenómenos e interacciones de la práctica evaluativa se analizaron tal como se presentan en su entorno natural. Asimismo, el estudio posee un carácter retrospectivo-prospectivo, al incorporar y capitalizar la experiencia acumulada de los participantes en circuitos ECOE previos para proyectar un modelo analítico con mayor fidelidad predictiva.

La construcción del instrumento de medición se basó en una revisión bibliográfica exhaustiva de la literatura actual para asegurar que los reactivos reflejaran el estado del arte en simulación clínica y ECOE (Camps-Gómez et al., 2025; Hernández-Sampieri et al., 2018) inspirada en diferentes instrumentos. El instrumento fue desarrollado bajo los principios de la Teoría Clásica de los Test (TCT) para garantizar su calidad psicométrica (Chávez Vega & Rodríguez Méndez, 2022).

La variable central del estudio correspondió a los requisitos de base para la implementación de un ECOE/OSCE, operacionalizados en siete dimensiones: perfil docente, infraestructura, estaciones, pacientes estandarizados, capacitación del equipo docente, diseño de ECOE/OSCE y percepción general de la implementación. Esta operacionalización permitió traducir constructos teóricos complejos en indicadores observables y medibles, resguardando la coherencia entre el marco conceptual y la medición empírica.

El proceso metodológico se articuló de manera secuencial, iterativa y probatoria, dividiéndose rigurosamente en dos grandes fases de validación psicométrica:

Figura 1.

Dimensiones claves para la creación del instrumento.

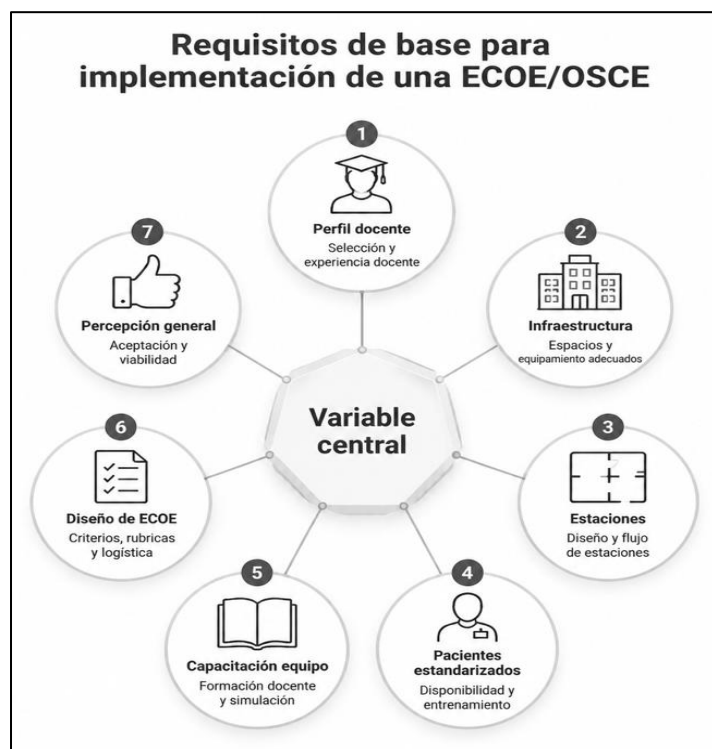


Tabla 1.

Extracto de pauta de evaluación de reactivos, que respondió el comité de evaluación juicio de experto.

| Evaluación de reactivos "Tesis Doctoral Nicole Figueroa Arce" |                                                                                                                                                                                                                                              |          |          |             |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-------------|
| D                                                             | Dimensión: Perfil docente<br>Esta dimensión se refiere al conjunto de competencias, conocimientos y experiencias que un docente debe poseer para desempeñarse exitosamente como evaluador en el Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE). | Esencial | Adecuado | No Adecuado |
| Reactivos                                                     |                                                                                                                                                                                                                                              |          |          |             |
| 1                                                             | La formación académica disciplinar y en simulación del evaluador es adecuada para desempeñar su rol en el ECOE                                                                                                                               |          |          |             |
| 2                                                             | La experiencia previa del evaluador en procesos evaluativos con la metodología de simulación es importante para la implementación del ECOE                                                                                                   |          |          |             |
| 3                                                             | El evaluador debe poseer sólidos conocimientos clínicos en el área evaluada.                                                                                                                                                                 |          |          |             |
| 4                                                             | El evaluador debe poseer experiencia clínica demostrable en el área evaluada.                                                                                                                                                                |          |          |             |
| 5                                                             | El evaluador debe aplicar los criterios de evaluación de forma objetiva y consistente                                                                                                                                                        |          |          |             |
| 6                                                             | El evaluador debe dominar la metodología del ECOE                                                                                                                                                                                            |          |          |             |
| 7                                                             | El evaluador actualiza sus conocimientos de forma constante en simulación y área disciplinar                                                                                                                                                 |          |          |             |
| 8                                                             | El evaluador debe participar en el pilotaje del ECOE                                                                                                                                                                                         |          |          |             |
| 9                                                             | El evaluador participa en el diseño del ECOE                                                                                                                                                                                                 |          |          |             |
| 10                                                            | El evaluador entrega retroalimentación basada en los criterios de evaluación de la estación de ECOE                                                                                                                                          |          |          |             |
| Observaciones:                                                |                                                                                                                                                                                                                                              |          |          |             |
| D                                                             | Dimensión: Infraestructura<br>Esta dimensión comprende las condiciones físicas, ambientales y tecnológicas necesarias para el desarrollo óptimo del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE).                                             | Esencial | Adecuado | No Adecuado |
| Reactivos                                                     |                                                                                                                                                                                                                                              |          |          |             |
| 1                                                             | Los espacios donde se realiza el ECOE permiten simular entornos clínicos reales                                                                                                                                                              |          |          |             |
| 2                                                             | El ECOE se debe realizar en un entorno libre de ruidos.                                                                                                                                                                                      |          |          |             |
| 3                                                             | La iluminación de la sala debe ser adecuada en cada estación del ECOE.                                                                                                                                                                       |          |          |             |
| 4                                                             | La temperatura de la sala debe ser agradable en cada estación del ECOE.                                                                                                                                                                      |          |          |             |
| 5                                                             | Dispone de salas equipadas que simulan escenarios clínicos reales, como consultorios y áreas de procedimientos                                                                                                                               |          |          |             |
| 6                                                             | Tiene señalización clara y rutas de circulación eficientes para el tránsito fluido de estudiantes y evaluadores                                                                                                                              |          |          |             |
| 7                                                             | Los espacios incluyen áreas de espera y descanso adecuadas para estudiantes y personal durante el examen                                                                                                                                     |          |          |             |
| 8                                                             | Los espacios están equipados con todo el material clínico, instrumental y tecnológico necesario para cada estación                                                                                                                           |          |          |             |
| 9                                                             | Dispone de soporte tecnológico testado, como redes Wi-Fi, computadoras y tablets para registros y rubricas digitales                                                                                                                         |          |          |             |
| 10                                                            | Asegura condiciones de seguridad, limpieza y ventilación apropiadas para todos los participantes                                                                                                                                             |          |          |             |
| 11                                                            | Cuenta con sistemas de videograbación o supervisión para la retroalimentación y control de calidad                                                                                                                                           |          |          |             |
| Observaciones:                                                |                                                                                                                                                                                                                                              |          |          |             |

## Fase de Validación de Contenido mediante Juicio de Expertos (Enfoque Mixto)

La conformación final del panel de expertos consistió en 11 especialistas, identificados a partir de un padrón inicial de 33 candidatos pertenecientes a una red académica universitaria. El proceso de selección estableció como criterios de inclusión: contar con grados académicos afines, poseer experiencia profesional en el sector salud, demostrar dominio técnico en evaluaciones de competencias o listas de cotejo, y tener disponibilidad para conformar el comité. Tras aplicar este filtro, los 11 profesionales idóneos aceptaron la invitación formal y confirmaron su participación activa en las sesiones de trabajo, asegurando el rigor metodológico del estudio.

Tabla 2

*Caracterización participantes “juicio experto”*

| Profesión                  | Edad | Género | Años de experiencia laboral | Grado    | Área expertiz                                           |
|----------------------------|------|--------|-----------------------------|----------|---------------------------------------------------------|
| Kinesiología               | 58   | F      | 35                          | Magíster | Gestión académica, docencia y clínica                   |
| Kinesiología               | 43   | F      | 20                          | Magíster | Gestión académica, docencia y clínica                   |
| Enfermería                 | 45   | F      | 22                          | Magíster | Gestión académica, docencia y clínica                   |
| Nutrición y dietética      | 53   | F      | 30                          | Magíster | Gestión académica, docencia y clínica                   |
| Odontología                | 45   | M      | 22                          | Magíster | Gestión académica, docencia y clínica                   |
| Obstetricia y puericultura | 50   | F      | 27                          | Magíster | Gestión académica, docencia y clínica                   |
| Actuación                  | 44   | M      | 21                          | Magíster | Gestión académica, docencia y actuarial                 |
| Terapia física             | 45   | M      | 22                          | Magíster | Gestión académica y administración Centro de simulación |
| Ingeniería                 | 60   | M      | 40                          | Doctor   | Gestión académica, docencia e infraestructura           |
| Kinesiología               | 39   | M      | 16                          | Magíster | Gestión académica, docencia y clínica                   |
| Obstetricia y puericultura | 44   | F      | 21                          | Magíster | Gestión académica, docencia y clínica                   |

## Fase de Validación Empírica de Consistencia Interna (Enfoque Cuantitativo)

La población objetivo estuvo conformada exclusivamente por docentes evaluadores con experiencia directa y activa en la aplicación de Exámenes Clínicos Objetivos Estructurados (ECO/OSCE), adscritos a instituciones de educación superior de Latinoamérica, pertenecientes tanto al sector público como al privado. La delimitación de esta población respondió a un criterio funcional de elegibilidad y no a una distribución geográfica o institucional genérica, garantizando así que los participantes tuvieran el

conocimiento situado necesario para responder con fundamento a los instrumentos aplicados.

### **Desarrollo de la Fase de Validación de Contenido mediante Juicio de Expertos (Enfoque Mixto)**

En la fase inicial de la investigación se realizó una rigurosa evaluación cuantitativa del nivel de acuerdo inter-jueces entre los 11 expertos seleccionados para la validación de contenido del instrumento conceptual original. El primer análisis se ejecutó utilizando el índice Fleiss' Kappa diseñado para medir la concordancia entre múltiples evaluadores sobre variables categóricas, arrojando un coeficiente global de .191, lo que metodológicamente se traduce como un acuerdo "pobre" o leve (Walker & Göçer Şahin, 2020). Complementariamente, con el objetivo de controlar posibles sesgos derivados de datos perdidos o penalizaciones de escala, se sometió la matriz al  $\alpha$  de *Krippendorff*, el cual reportó un valor de 0.354, confirmando que la consistencia global en la primera ronda se encontraba significativamente por debajo de los umbrales aceptables de fiabilidad (Krippendorff, 2018).

Para comprender la naturaleza de estos resultados, es imperativo examinar las bases matemáticas que sustentan ambos coeficientes. El índice Fleiss' Kappa se calcula mediante la relación entre el acuerdo observado ( $P$ ) y el acuerdo esperado por puro azar ( $P_e$ ), expresándose formalmente a partir de los desarrollos de Fleiss de la siguiente manera (Fleiss et al., 2003):

$$K = \frac{\bar{P} - \bar{P}_e}{1 - \bar{P}_e}$$

Por su parte, el Alfa de Krippendorff opera evaluando la proporción de la varianza del desacuerdo observado ( $D_o$ ) respecto al desacuerdo esperado por azar ( $D_e$ ), permitiendo una mayor flexibilidad ante diferentes niveles de medición a través de la fórmula (Krippendorff, 2018):

$$\alpha = 1 - \frac{D_0}{D_e}$$

El funcionamiento de estos cálculos explica la razón por la cual los coeficientes globales resultaron tan deprimidos en esta primera aproximación. Tanto el Fleiss' Kappa como el Alfa de Krippendorff operan bajo una lógica penalizadora del azar: a mayor cantidad de opciones en la escala Likert y, fundamentalmente, a mayor número de evaluadores participando simultáneamente, la probabilidad matemática de que coincidan exactamente en la misma puntuación de manera fortuita disminuye de forma drástica (Gwet, 2014; Krippendorff, 2018). Cuando se trabaja con un panel amplio de 11 expertos, estas ecuaciones interpretan la lógica dispersión de criterios no como un disenso constructivo o una riqueza de perspectivas, sino como un ruido estadístico o una falta de consistencia métrica interna.

Con el propósito de superar esta limitación estadística y determinar con precisión científica cuáles eran los reactivos o ítems específicos que presentaban fallas de constructo, claridad o relevancia, se decidió cambiar el enfoque hacia un análisis por reactivo utilizando el coeficiente V de Aiken (Aiken, 1985). A diferencia de los índices anteriores, este coeficiente no evalúa la homogeneidad posicional de los jueces entre sí, sino la validez del contenido de cada ítem de manera independiente basándose en la magnitud de la calificación asignada respecto al puntaje máximo posible (Hernández-Nieto, 2002), calculándose mediante la siguiente expresión matemática (Aiken, 1985)

$$V = \frac{S}{n(c - 1)}$$

Donde  $S$  representa la sumatoria de las diferencias entre la calificación de cada juez,  $(X_i)$  y la calificación mínima posible  $(l)$  es decir,  $S = \sum(X_i - l)$ ; mientras que  $n$  corresponde al número total de expertos (11) y  $c$  al número de opciones o categorías de la escala utilizada.

La aplicación analítica de la V de Aiken por pregunta, combinada con una lectura minuciosa y sistemática de las valiosas observaciones cualitativas que los expertos realizaron de forma externa a la escala Likert restringida, proporcionó la hoja de ruta exacta para la reestructuración del instrumento. Esta aproximación mixta permitió descifrar que el bajo acuerdo inicial no obedecía a la invalidez del constructo, sino a ambigüedades semánticas y vacíos de parametrización operativa en la infraestructura logística evaluada (Hernández-Nieto, 2002). Utilizando cada sugerencia cualitativa como un criterio de optimización, se ajustó la redacción, el orden y el enfoque técnico de las dimensiones e ítems señalados por el panel.

En la primera ronda de valoración, el instrumento obtuvo un promedio general de V de Aiken de 0.582. A partir de estos resultados, se establecieron criterios rigurosos de depuración: se conservaron en su formato original aquellos ítems con un coeficiente igual o superior a .75 (3 ítems) y se eliminaron de manera definitiva los que obtuvieron valores inferiores a .30 (5 ítems). Los 71 reactivos restantes, cuyos puntajes se situaron entre ambos umbrales, fueron ajustados y modificados sistemáticamente utilizando como base las observaciones, críticas, sugerencias semánticas y propuestas de cambio estructural aportadas por los jueces en cada evaluación. Una vez ejecutadas las correcciones pertinentes derivadas de la retroalimentación cualitativa de los jueces, el instrumento modificado se sometió a una segunda ronda de validación métrica. Tras esta segunda iteración sobre los ítems corregidos, el puntaje promedio de V de Aiken ascendió significativamente a 0.846, logrando que 74 de las 79 propuestas de preguntas que conforman el instrumento superaran el umbral crítico de .75 de manera generalizada. De acuerdo con la literatura psicométrica clásica y contemporánea en el contexto hispanohablante, alcanzar una puntuación superior a este nivel bajo el criterio de Aiken dota al instrumento de una validez de contenido metodológicamente aceptable y robusta, criterio que fue considerado más apropiado para los objetivos de validación de contenido del presente estudio (Escrura, 1988). Este comportamiento favorable del índice ratifica que las modificaciones semánticas y operativas realizadas sobre los reactivos lograron

alinearse con las expectativas de relevancia y claridad exigidas por el panel de expertos.

No obstante, para garantizar la máxima rigurosidad científica y eliminar el sesgo del azar inherente a muestras pequeñas de evaluadores, la evaluación de la V de Aiken no se limitó al cálculo del puntaje puntual, sino que se complementó mediante el cálculo de intervalos de confianza asimétricos (Merino-Soto & Livia-Segovia, 2009). Bajo esta perspectiva metodológica avanzada, se adoptó el criterio estricto de Penfield y Giacobbi (2004), el cual sostiene que para que un ítem sea plenamente aceptable y válido, el límite inferior de su intervalo de confianza al 95% debe superar el umbral de .70 o .75. La decisión de utilizar este método específico de intervalos de puntuación para blindar la relevancia de los ítems se encuentra plenamente respaldada por la evidencia empírica reciente en el desarrollo de instrumentos complejos (Oktavia et al., 2025). Al cumplir con esta exigencia estadística en la segunda ronda, se obtuvo el respaldo matemático necesario para dar por concluida la fase de juicio experto con un error muestral controlado.

Tabla 3

*Resumen de Validación de Contenido (V de Aiken)*

| Estado Final del Ítem    | Cantidad  | Porcentaje  | Promedio V de Aiken (Ronda 1) | Promedio V de Aiken (Ronda 2) |
|--------------------------|-----------|-------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Ítems Ajustados</b>   | 71        | 89.9%       | .595                          | .846                          |
| <b>Ítems Conservados</b> | 3         | 3.8%        | .848                          | .848                          |
| <b>Ítems Eliminados</b>  | 5         | 6.3%        | .236                          | -                             |
| <b>Total General</b>     | <b>79</b> | <b>100%</b> | <b>.580</b>                   | <b>.846*</b>                  |

*Nota.\** El promedio global de la Ronda 2 se calculó considerando exclusivamente los 74 ítems que conformaron la versión final del instrumento tras descartar los eliminados.

Con este nivel de validez sólidamente consolidado, se determinó que el instrumento se encuentra plenamente maduro y apto para avanzar hacia la siguiente fase de la investigación. Este nuevo estadio metodológico contempla la presentación del constructo corregido a un grupo selecto de docentes que se encuentran actualmente en el ejercicio de la práctica educativa y que cuentan con experiencia en la planificación, diseño y aplicación del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO/OSCE), siguiendo los lineamientos de progresión y recolección de evidencias acumulativas para el desarrollo de test (Downing, 2011). El propósito de esta transición es transferir la solidez teórica emanada de los expertos hacia la validación empírica y operativa en el terreno real por parte de los operadores del método.

Los docentes seleccionados para esta nueva etapa poseen el perfil idóneo para contrastar el instrumento, dado que conviven diariamente con las tensiones, los desafíos logísticos y la variabilidad metodológica que implica poner en marcha un circuito evaluativo de alta complejidad (Khan et al., 2013). Al someter la propuesta revisada al criterio de estos profesionales en ejercicio, se busca verificar no solo la comprensibilidad y aplicabilidad pedagógica de la escala, sino también confirmar si las dimensiones relativas a la gestión de estaciones, tiempos, insumos y flujos de evaluación capturan de manera fidedigna la complejidad real de la práctica evaluativa contemporánea en entornos clínicos estructurados (Schiekirka et al., 2015)

Con la culminación de este riguroso proceso, se cumple exitosamente la misión fundamental de haber obtenido, por la vía del consenso y disenso de diversos expertos procedentes de distintas disciplinas, incluyendo destacadamente las Ciencias de la Salud, una visión amplia, holística e integradora. Se ha configurado así un método fundamentado en un modelo psicométricamente válido y fiable que dimensiona con exactitud la variabilidad sistémica y la compleja infraestructura logística que soportan los procesos de ECO/OSCE (Harden, 1988; Khan, Gaunt, et al., 2013), todo ello estructurado de manera inédita a través de la perspectiva directa y crítica del evaluador.

Con la culminación de este riguroso proceso, se cumple exitosamente la misión fundamental de haber obtenido, por la vía del consenso y disenso de diversos expertos procedentes de distintas disciplinas, incluyendo destacadamente las Ciencias de la Salud, una visión amplia, holística e integradora. Se ha configurado así un método fundamentado en un modelo psicométricamente válido y fiable que dimensiona con exactitud la variabilidad sistémica y la compleja infraestructura logística que soportan los procesos de ECOE/OSCE (Harden, 1988; Khan, Gaunt, et al., 2013), todo ello estructurado de manera inédita a través de la perspectiva directa y crítica del evaluador.

La estructura de la escala propuesta busca superar los enfoques unidimensionales tradicionales de la evaluación clínica. Adoptando un marco conceptual sistémico y multifactorial (Siegelman et al., 2024), el instrumento mantiene su viabilidad operativa gracias al proceso previo de depuración de reactivos. Tras establecer estas propiedades métricas iniciales, el modelo se someterá a una fase de validación empírica con docentes involucrados activamente en la implementación de ECOE/OSCE. Esta etapa permitirá evaluar la pertinencia y utilidad práctica de esta aproximación metodológica frente a los métodos clásicos de evaluación (Harden, 1988; Khan et al., 2013).

### **Desarrollo de Fase de Validación Empírica de Consistencia Interna (Enfoque Cuantitativo)**

Para evaluar la consistencia interna del instrumento que fue sometido a evaluación por docentes que actualmente realizan ECOE/OSCE sobre la definición de su diseño y estrategia de mejora de la metodología, cuyos datos resultantes se encuentran alojados en la matriz Resultados Likert ECOE/OSCE<sup>1</sup>, se diseñó e implementó un algoritmo computacional exprofeso. El objetivo primordial de este desarrollo no fue la creación de un nuevo paradigma estadístico, sino la replicación exacta y rigurosa del modelo matemático clásico del Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) utilizando para ello herramientas analíticas de código abierto de amplio uso y validación en la comunidad científica internacional

---

<sup>1</sup> Ver apéndice

(específicamente las librerías *Pandas* y *NumPy*). Este enfoque garantiza la reproducibilidad metodológica del estudio, prescindiendo de dependencias de software comercial privado (como IBM-SPSS®), pero manteniendo la estructura analítica estándar demandada por la psicometría contemporánea.

A nivel funcional y analítico, el programa ejecuta de manera secuencial las siguientes fases críticas para la validación del constructo:

### ***Depuración Estructural de la Matriz de Datos***

Antes de proceder al cálculo matemático, el algoritmo realiza un control de calidad sobre la base de datos de la consulta a docentes sobre ítems para el ECOE. En primer lugar, aplica un criterio de exclusión listada (*listwise deletion*), omitiendo de forma automática cualquier registro o participante que presente datos ausentes o perdidos (*dropna*). Posteriormente, ejecuta un filtrado tipológico para aislar exclusivamente las variables numéricas correspondientes a la escala Likert objeto de estudio, descartando metadatos o variables de identificación que sesgarían el análisis.

### ***Computación del Modelo Matemático Global***

El núcleo conceptual del programa reside en la ejecución automatizada de la ecuación clásica de fiabilidad de Cronbach, expresada matemáticamente como:

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

Donde el algoritmo opera de la siguiente manera:

- Determina el número total de reactivos o ítems ( $\kappa$ ) presentes en la escala.

- Calcula de forma independiente la varianza muestral corregida (con  $n - 1$  grados de libertad) para cada uno de los ítems de manera individual ( $\sigma_{Y_i}^2$ ).
- Suma las puntuaciones de todos los reactivos por cada participante para obtener una puntuación total a escala global, y calcula la varianza de dicha puntuación total ( $\sigma_X^2$ ).
- Finalmente, ejecuta el contraste de proporciones de varianza ponderado por la longitud de la escala, devolviendo el coeficiente Alfa de Cronbach Global, el cual indica el grado de correlación que existe entre los reactivos del ECOE.

### ***Análisis de Sensibilidad y Discriminación (Estadísticos Elemento-Total)***

Con el propósito de evaluar el comportamiento psicométrico individual de cada reactivo dentro del instrumento, el programa ejecuta un bucle iterativo que simula la remoción sucesiva de cada ítem (*análisis scale if item deleted*). Para cada uno de los reactivos del instrumento, se calculan tres indicadores métricos fundamentales:

- Media y varianza de la escala si el elemento es eliminado: Modela el comportamiento predictivo de la puntuación promedio y su dispersión si se prescindiera de dicho reactivo, permitiendo identificar ítems atípicos o que distorsionan la escala.
- Correlación elemento-total corregida: Corresponde al coeficiente de correlación de Pearson calculado entre las puntuaciones del ítem específico y la puntuación total acumulada de la escala, habiendo extraído previamente dicho ítem del total. Este indicador es un estimador directo del índice de discriminación del reactivo; valores bajos o negativos señalan reactivos que no aportan al constructo evaluado.
- Alfa de Cronbach si el elemento es eliminado: Re computa la consistencia interna global del instrumento en ausencia del ítem en cuestión. Si el valor del Alfa aumenta

significativamente tras la remoción de un reactivo, se evidencia matemáticamente que dicho ítem reduce la fiabilidad del instrumento global.

### **Estrategia de Validación Cruzada: Convergencia Métrica mediante el Coeficiente Omega de McDonald ( $\omega$ )**

Dada la naturaleza crítica del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO/OSCE) el test propuesto a los docentes que evaluarían las propuestas de los expertos como base para la elaboración de un instrumento de alta repercusión diagnóstica y académica, la determinación de su fiabilidad no podía depender de una única métrica inferencial. Si bien el algoritmo expuesto calcula con precisión matemática el Alfa de Cronbach global, la literatura psicométrica contemporánea advierte que dicho coeficiente asume de manera estricta un modelo de tau-equivalencia, el cual presupone que todos los reactivos aportan con la misma carga y peso factorial al constructo latente, además de ser altamente sensible al número total de ítems evaluados.

Bajo este escenario metodológico, se diseñó una estrategia de evaluación basada en dos mecanismos métricos comparables y validables. El propósito subyacente a esta dualidad analítica responde a un criterio de robustez estadística: ante la obtención de un coeficiente Alfa de Cronbach elevado, resulta imperativo descartar que dicho resultado sea un artefacto derivado de la longitud de la escala o de la violación de sus supuestos matemáticos subyacentes. Por consiguiente, se estableció un marco de validación cruzada mediante la contrastación del Alfa obtenido frente al Coeficiente Omega de McDonald ( $\omega$ ) expresado matemáticamente a través de la modelización de ecuaciones estructurales de un solo factor:

$$\omega = \frac{(\sum_{i=1}^k \lambda_i)^2}{(\sum_{i=1}^k \lambda_i)^2 + \sum_{i=1}^k \Theta_{ii}}$$

Donde:

- $\lambda_i$  representa las cargas factoriales estandarizadas de cada reactivo.
- $\theta_{ii}$  corresponde a las varianzas de error únicas o residuales asociadas a cada ítem.

A diferencia del Alfa de Cronbach, el modelo del Omega de McDonald asume un principio de congeneridad, reconociendo de manera explícita que cada ítem o reactivo de la consulta del ECOE posee un grado diferenciado de discriminación y precisión predictiva.

### ***Significación Metodológica de la Convergencia de Resultados:***

La justificación procedimental para integrar ambos modelos estadísticos en el cuerpo de esta tesis doctoral se fundamenta en las siguientes premisas de validación:

#### **Validación de Consistencia Homóloga**

La búsqueda intencionada de un resultado análogo y numéricamente cercano entre el Alfa de Cronbach y el Omega de McDonald opera como un mecanismo de confirmación empírica. Si ambas métricas convergen en valores elevados, se valida la consistencia interna del instrumento, demostrando que la estructura del ECOE posee una alta estabilidad independientemente de las restricciones metodológicas del modelo matemático seleccionado.

## Acreditación de la Unidimensionalidad

Una convergencia estrecha entre ambos coeficientes aporta evidencia matemática indirecta que el instrumento mide, en efecto, un único constructo latente (la competencia clínica global del evaluado), minimizando el riesgo de sesgo por multidimensionalidad oculta en las respuestas de la escala Likert.

## Salvaguarda contra la Sobrestimación

El Coeficiente Omega actúa como un corrector analítico. En configuraciones donde las covarianzas entre los errores de los reactivos son complejas, el Alfa de Cronbach puede tender a la infraestimación o, en casos específicos de datos sesgados, a la sobreestimación. El contraste directo con el Omega permite ratificar que el elevado nivel de fiabilidad reportado por el script elaborado es genuino y metodológicamente correcto en su evaluación.

Figura 2.

Resultados vista Python (Alpha de Cronbach & Omega de Mc Donald's) score if deleted (FJF-XZ)

```
=====
Informe de análisis de fiabilidad
=====

Cronbach's Alpha : 0.9405
McDonald's Omega : 0.9471
```

Tabla 4.

Ítem total estadístico

| Ítem   | Escala media si se elimina el ítem | Varianza de la escala si se elimina el ítem | Correlación ítem- total corregida | Alfa Cronbach si se elimina el ítem | Omega de McDonald's si se elimina el ítem |
|--------|------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|
| Item1  | 331,383                            | 516,0523                                    | 0,0148                            | 0,9423                              | 0,9479                                    |
| Item2  | 331,1418                           | 505,6797                                    | 0,3631                            | 0,9399                              | 0,9466                                    |
| Item3  | 331,383                            | 509,3666                                    | 0,1954                            | 0,9409                              | 0,9473                                    |
| Item4  | 331,6312                           | 506,4916                                    | 0,2537                            | 0,9407                              | 0,9471                                    |
| Item5  | 330,7234                           | 514,6872                                    | 0,2764                            | 0,9404                              | 0,9469                                    |
| Item6  | 331,0213                           | 506,7495                                    | 0,4085                            | 0,9398                              | 0,9465                                    |
| Item7  | 331,2908                           | 504,0077                                    | 0,417                             | 0,9397                              | 0,9465                                    |
| Item8  | 331,383                            | 500,7666                                    | 0,4456                            | 0,9395                              | 0,9464                                    |
| Item9  | 331,383                            | 502,5094                                    | 0,3714                            | 0,94                                | 0,9466                                    |
| Item10 | 331,1418                           | 504,3226                                    | 0,4066                            | 0,9397                              | 0,9464                                    |
| Item11 | 331,1489                           | 504,6991                                    | 0,4213                            | 0,9397                              | 0,9464                                    |
| Item12 | 331,3901                           | 495,2539                                    | 0,5319                            | 0,9391                              | 0,9461                                    |
| Item13 | 331,1206                           | 500,7211                                    | 0,5234                            | 0,9392                              | 0,946                                     |
| Item14 | 331,2553                           | 499,1058                                    | 0,4668                            | 0,9394                              | 0,9463                                    |
| Item15 | 331,1135                           | 502,3013                                    | 0,4521                            | 0,9395                              | 0,9463                                    |
| Item16 | 331,5177                           | 498,3658                                    | 0,4034                            | 0,9399                              | 0,9466                                    |
| Item17 | 331,1489                           | 504,0705                                    | 0,4145                            | 0,9397                              | 0,9465                                    |
| Item18 | 331,8014                           | 493,7603                                    | 0,4399                            | 0,9399                              | 0,9465                                    |
| Item19 | 330,9716                           | 506,7135                                    | 0,4434                            | 0,9397                              | 0,9463                                    |
| Item20 | 331,0851                           | 509,0213                                    | 0,2821                            | 0,9403                              | 0,9469                                    |
| Item21 | 330,9858                           | 504,7284                                    | 0,4855                            | 0,9395                              | 0,9461                                    |
| Item22 | 331,2128                           | 502,3544                                    | 0,4262                            | 0,9396                              | 0,9465                                    |
| Item23 | 331,2624                           | 492,2664                                    | 0,6256                            | 0,9385                              | 0,9457                                    |
| Item24 | 331,3121                           | 499,4162                                    | 0,4234                            | 0,9397                              | 0,9464                                    |
| Item25 | 331,0922                           | 497,5986                                    | 0,6579                            | 0,9386                              | 0,9454                                    |
| Item26 | 331,1418                           | 498,5512                                    | 0,5447                            | 0,939                               | 0,9459                                    |
| Item27 | 331,156                            | 499,7898                                    | 0,4825                            | 0,9393                              | 0,9462                                    |
| Item28 | 330,9504                           | 502,1189                                    | 0,6011                            | 0,939                               | 0,9456                                    |
| Item29 | 331,2057                           | 499,336                                     | 0,5217                            | 0,9392                              | 0,9461                                    |
| Item30 | 331,2837                           | 497,9047                                    | 0,4545                            | 0,9395                              | 0,9463                                    |
| Item31 | 331,0426                           | 500,1982                                    | 0,5398                            | 0,9391                              | 0,946                                     |
| Item32 | 331,0355                           | 505,8773                                    | 0,3469                            | 0,94                                | 0,9467                                    |
| Item33 | 331,0496                           | 501,9047                                    | 0,5254                            | 0,9392                              | 0,946                                     |
| Item34 | 330,9433                           | 506,211                                     | 0,4625                            | 0,9396                              | 0,9462                                    |
| Item35 | 331                                | 504,1286                                    | 0,5422                            | 0,9393                              | 0,9459                                    |
| Item36 | 331,0213                           | 501,5067                                    | 0,5348                            | 0,9392                              | 0,9459                                    |
| Item37 | 330,8369                           | 511,1375                                    | 0,3554                            | 0,94                                | 0,9466                                    |
| Item38 | 331                                | 510,7714                                    | 0,233                             | 0,9404                              | 0,9471                                    |
| Item39 | 330,9433                           | 509,311                                     | 0,3746                            | 0,9399                              | 0,9466                                    |
| Item40 | 331,0071                           | 505,8785                                    | 0,4262                            | 0,9397                              | 0,9463                                    |
| Item41 | 330,9716                           | 508,7135                                    | 0,3334                            | 0,94                                | 0,9467                                    |
| Item42 | 330,9007                           | 509,9615                                    | 0,3098                            | 0,9401                              | 0,9469                                    |
| Item43 | 331,0993                           | 501,7758                                    | 0,4832                            | 0,9394                              | 0,9461                                    |
| Item44 | 331,1135                           | 504,6585                                    | 0,3453                            | 0,9401                              | 0,9467                                    |
| Item45 | 331,2695                           | 507,5411                                    | 0,2471                            | 0,9406                              | 0,9471                                    |
| Item46 | 331,0638                           | 503,8745                                    | 0,4815                            | 0,9394                              | 0,9461                                    |
| Item47 | 330,8298                           | 511,6565                                    | 0,3316                            | 0,9401                              | 0,9467                                    |
| Item48 | 330,8511                           | 508,4419                                    | 0,4926                            | 0,9397                              | 0,946                                     |
| Item49 | 330,9362                           | 509,2459                                    | 0,3938                            | 0,9399                              | 0,9464                                    |
| Item50 | 331,0851                           | 503,7498                                    | 0,4742                            | 0,9395                              | 0,9462                                    |
| Item51 | 330,766                            | 511,4091                                    | 0,4533                            | 0,94                                | 0,9461                                    |
| Item52 | 330,9929                           | 504,9642                                    | 0,413                             | 0,9397                              | 0,9464                                    |
| Item53 | 330,9504                           | 507,7904                                    | 0,3842                            | 0,9399                              | 0,9465                                    |
| Item54 | 331,1631                           | 504,7232                                    | 0,3762                            | 0,9399                              | 0,9466                                    |
| Item55 | 330,9716                           | 501,8563                                    | 0,5544                            | 0,9391                              | 0,9459                                    |
| Item56 | 330,8936                           | 507,0243                                    | 0,5108                            | 0,9395                              | 0,9459                                    |
| Item57 | 330,8298                           | 507,5422                                    | 0,5673                            | 0,9395                              | 0,9457                                    |
| Item58 | 331,383                            | 500,6951                                    | 0,4189                            | 0,9397                              | 0,9465                                    |
| Item59 | 331,1206                           | 503,5496                                    | 0,4537                            | 0,9395                              | 0,9463                                    |
| Item60 | 331,2979                           | 498,6678                                    | 0,5497                            | 0,939                               | 0,9459                                    |
| Item61 | 331,461                            | 497,3931                                    | 0,5653                            | 0,9389                              | 0,9459                                    |
| Item62 | 331,2979                           | 505,1392                                    | 0,3092                            | 0,9403                              | 0,9468                                    |
| Item63 | 331,1418                           | 504,3226                                    | 0,3266                            | 0,9402                              | 0,9468                                    |
| Item64 | 330,9007                           | 508,8901                                    | 0,4004                            | 0,9399                              | 0,9464                                    |
| Item65 | 331,5035                           | 509,3375                                    | 0,1755                            | 0,9412                              | 0,9473                                    |
| Item66 | 330,9787                           | 503,7781                                    | 0,5024                            | 0,9394                              | 0,9461                                    |
| Item67 | 331,1206                           | 503,3925                                    | 0,4441                            | 0,9396                              | 0,9463                                    |
| Item68 | 331,1277                           | 500,255                                     | 0,5149                            | 0,9392                              | 0,9459                                    |
| Item69 | 330,9078                           | 508,1272                                    | 0,3951                            | 0,9398                              | 0,9466                                    |
| Item70 | 331,2624                           | 508,9949                                    | 0,1795                            | 0,9412                              | 0,9474                                    |
| Item71 | 331,0638                           | 504,9316                                    | 0,452                             | 0,9396                              | 0,9463                                    |
| Item72 | 331,3191                           | 498,476                                     | 0,5372                            | 0,9391                              | 0,946                                     |
| Item73 | 331,1986                           | 502,2317                                    | 0,4815                            | 0,9394                              | 0,9463                                    |
| Item74 | 331,3759                           | 499,6077                                    | 0,4824                            | 0,9393                              | 0,9462                                    |

La tabla presentada constituye una matriz analítica de estadística inferencial aplicada a la evaluación psicométrica del instrumento, la cual sistematiza el comportamiento de los reactivos a través de un análisis de sensibilidad por eliminación sucesiva de elementos (*scale-if-item-deleted analysis*). En este corpus de datos se contrastan, de manera homóloga y robusta, dos métricas fundamentales de consistencia interna y validez de constructo: el coeficiente Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) y el coeficiente Omega de McDonald ( $\omega$ ). Mediante la exposición detallada de la media muestral, la varianza corregida y el índice de discriminación (representado por la correlación elemento-total corregida) para cada uno de los 74 ítems evaluados, la matriz aporta evidencia empírica una elevada convergencia y estabilidad métrica (con valores consistentemente situados en el umbral de excelencia psicométrica entre 0.938 y 0.947); esta homología estructural descarta sesgos por multidimensionalidad u optimización artificial derivada de la longitud de la escala, acreditando con rigor científico la unidimensionalidad, la fiabilidad y la congeneridad del instrumento de medición empleado.

## **Población y muestra**

Se elaboró un estudio inferencial respecto a la muestra referida con un comité técnico conformado por los siguientes profesionales: un programador, un estadístico, un matemático y especialista en evaluación ECOE/OSCE.

## **Desarrollo de la Fase de Validación Empírica de Consistencia Interna (Enfoque Cuantitativo)**

### ***Definición de la Población y Criterio de Inclusión (Filtro Dicotómico)***

Para la evaluación de la consistencia interna, congeneridad y estabilidad métrica del instrumento será el definitivo, se seleccionó una muestra probabilística de docentes universitarios adscritos a Facultades de Ciencias de la Salud de Latinoamérica. La determinación, justificación y selección de este grupo muestral se estructuró bajo

estrictos criterios de elegibilidad funcional, diferenciándose de los muestreos probabilísticos tradicionales masivos mediante las siguientes especificaciones operativas. La población objetivo se delimito en el grupo de Docentes Universitarios con experiencia como evaluador de ECOE en Facultades de Salud. El universo de estudio se acotó a académicos en pertenecientes a instituciones de educación superior, tanto públicas como privada, que declararán participación directa, reciente y sistemática en la planificación, diseño psicométrico, validación de estaciones o evaluación en circuitos del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE/OSCE). Este criterio garantiza que el sujeto muestral no responda desde la abstracción teórica, sino desde un conocimiento situado respecto a las complejidades logísticas, pedagógicas e infraestructurales que el instrumento pretende medir.

Como segunda fase, se incluyó una Restricción Dicotómica de Entrada (Perfil de Selección excluyente). El diseño metodológico implementó un filtro de elegibilidad binario y estricto como condición sine qua non para la participación. Cualquier sujeto de la población docente general de las facultades de salud que declarará de forma fehaciente no contar con experiencia previa en procesos de ECOE fue descartado de manera inmediata y automatizada de la investigación. Esta restricción dicotómica asegura la eliminación del sesgo por desconocimiento técnico, erradicando la variabilidad no controlada en las respuestas (ruido muestral) que suelen introducir los evaluadores no familiarizados con metodologías de simulación clínica avanzada.

### **Marco Muestral y Ecuación de Cálculo**

En la teoría psicométrica contemporánea y el muestreo aplicado a la investigación clínica y educativa, la determinación del tamaño de una muestra está condicionada por la variabilidad esperada del fenómeno en la población (Cochran, 1977). Tradicionalmente, ante el desconocimiento de la población, los investigadores asumen el escenario de máxima incertidumbre o variabilidad, donde la probabilidad de ocurrencia del fenómeno ( $p$ ) y su complemento ( $q$ ) se fijan simétricamente en  $p = .50$  y  $q = .50$ ,

respectivamente, lo que maximiza el producto  $p \cdot q = .25$  y obliga a extraer muestras numéricamente muy elevadas para disminuir el error estándar (Fleiss et al., 2003; Hulley et al., 2013)

Sin embargo, para esta tesis se optó de manera fundamentada por un enfoque de homogeneidad por especialización. Al aplicar un criterio de elegibilidad dicotómico restrictivo y especializado (Filtro de Entrada Experto), la población objetivo se vuelve altamente homogénea respecto a la variable de interés (dominio operativo del ECOE). Metodológicamente, esto permite asumir que la probabilidad de que los sujetos respondan con pleno conocimiento técnico y consistencia conceptual es sustancialmente elevada, parametrizándose de manera conservadora en un  $p = .90$  (90% de probabilidad de éxito basado en la experiencia directa) y un  $q = .10$  (10% de probabilidad de no dominio o desvío), reduciendo el producto de la variabilidad estimada a un valor asimétrico de  $p \cdot q = .09$  (Cochran, 1977; Rendón-Macías & Villasís-Keever, 2017)

Desde la perspectiva del diseño muestral, la literatura científica demuestra que es metodológicamente superior y posee mayor validez interna trabajar con una muestra numéricamente menor pero altamente especializada, que con una muestra masiva pero heterogénea (Kerlinger, 2002; Martínez-Arias et al., 2014). Una muestra sobreseleccionada por perfil de entrada reduce drásticamente el error de medición no muestral (aquel derivado de la incomprensión de los ítems, respuestas al azar o falta de competencia del encuestado), lo que incrementa la potencia estadística real de las pruebas de consistencia interna como el Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) y el Coeficiente Omega de McDonald ( $\omega$ ). En términos psicométricos, al homogeneizar los sujetos, la varianza observada en las respuestas refleja fielmente la calidad intrínseca de los reactivos del instrumento y no las discrepancias cognitivas o formativas de los evaluadores (Muñiz, 2018).

Para formalizar analíticamente este principio, la base de cálculo partió de los datos abiertos del Ministerio de Educación de Chile, que consignan una matrícula de  $M_{\text{Salud}}$

142600 estudiantes en carreras de la salud vinculadas a campos clínicos.

Aplicando la tasa de ocupación estándar del sistema de  $\lambda = 23$  alumnos por docente, se estimó un universo teórico general de  $N_{\text{Teórico}} \approx 6200$  académicos en áreas de salud. Al cruzar este volumen con la prevalencia internacional documentada por Harden y Gleeson (1979) así como por Carraccio y Englander (2000), la cual sitúa el intervalo de docentes activos en diseño ECOE entre el 35% y el 45% ( $.35 \leq P_{\text{ECOE}} \leq .45$ ), y ajustando bajo los estándares de simulación clínica global, se delimitó una población finita elegible real de  $N = 2480$  docentes para la región latinoamericana vinculada al modelo. Aplicando la ecuación de Cochran para proporciones en poblaciones finitas, parametrizada con un nivel de confianza del 95% ( $Z = 1.96$ ), un margen de error admisible del 5% ( $e = .05$ ), y la variabilidad asimétrica por homogeneidad experta ( $p = .90$ ;  $q = .10$ )

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot 0.9 \cdot 0.10 \cdot 2480}{(0.05)^2 \cdot (2480 - 1) + (1.96)^2 \cdot 0.9 \cdot 0.1} \approx 131 \text{ docentes}$$

El modelo matemático determinó de forma rigurosa que el tamaño muestral crítico aprobatorio para resguardar la representatividad y validez del constructo es de  $n = 131$  informantes clave.

### **Tamaño muestral definitivo**

Aunque el cálculo muestral probabilístico inicial (aplicando la ecuación de Cochran para poblaciones finitas) determinó que se requería un tamaño crítico mínimo de 131 respuestas, la recolección final a través de la plataforma *LimeSurvey* superó esa meta, logrando consolidar 141 respuestas completas y válidas para el posterior Análisis

Factorial Confirmatorio (CFA).

En conclusión el tamaño muestral definitivo de este trabajo fue de 141 docentes latinoamericanos.

### **Aprobación Comité de Ética**

La presente investigación se condujo bajo el estricto cumplimiento de los principios éticos establecidos en la normativa nacional e internacional para la investigación con seres humanos, incluyendo la Declaración de *Helsinki* y las pautas éticas locales vigentes. Dado que el estudio se enmarcó en la ruta cuantitativa con un alcance descriptivo para la validación de un instrumento, se garantizó que los procedimientos no representaran un riesgo para la integridad de los participantes ni afectaran su bienestar biopsicosocial.

El respeto por la autonomía de los evaluadores participantes se formalizó mediante el proceso de consentimiento informado. Este procedimiento fue voluntario, previo y expreso, asegurando que cada individuo recibiera información detallada sobre el propósito de la investigación, la naturaleza de su participación, los beneficios institucionales y la ausencia de riesgos significativos.

Se enfatizó explícitamente el derecho de los participantes a retirarse del estudio en cualquier fase del proceso de recolección de datos sin que ello derivara en consecuencias administrativas o profesionales.

Para resguardar la privacidad, el manejo de la información se rigió por principios de confidencialidad y anonimato. Los datos personales fueron disociados mediante el uso de códigos de identificación alfanuméricos, impidiendo la vinculación de las respuestas con la identidad del evaluador en la matriz de datos final.

El acceso a la información primaria quedó restringido exclusivamente al equipo de

investigación autorizado, garantizando el cumplimiento de las normativas de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales.

Se promovió el principio de justicia mediante la equidad en la selección de la muestra, utilizando criterios de inclusión objetivos para evitar cualquier forma de discriminación o exclusión injustificada de los evaluadores de ECOE/OSCE.

Asimismo, la investigación posee un elevado valor social, ya que la generación de conocimiento científico y la validación de herramientas de evaluación contribuyen directamente a la mejora de la calidad y seguridad en la formación de los profesionales de la salud.

El protocolo de investigación y el instrumento de medición fueron sometidos a evaluación técnica, obteniendo la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Superior de Guadalajara el 16 de enero de 2026, bajo el Dictamen N° 11, evaluado por del Dr. Cs. Orlando Varela Alfonso. Este aval certifica que el estudio cumple con los estándares de integridad científica y legitimidad social necesarios para asegurar que los resultados obtenidos sean utilizados de manera responsable en la toma de decisiones institucionales.

### **Procedimiento Ético y Aplicación del Instrumento**

Para garantizar el anonimato estricto de los participantes, la recolección de datos se centralizó a través de la plataforma *LimeSurvey*, configurada específicamente bajo la modalidad de encuesta anónima. En este modo operativo, el sistema disocia completamente las credenciales de acceso o las invitaciones del registro de respuestas enviado a la base de datos, impidiendo cualquier nexo de unión o trazabilidad entre la identidad del docente y sus pautas de evaluación. Asimismo, la plataforma omite por defecto el registro de metadatos identificativos, tales como las direcciones IP de origen o marcas temporales detalladas de navegación, asegurando que la información recopilada

se procese de manera puramente agregada y confidencial.

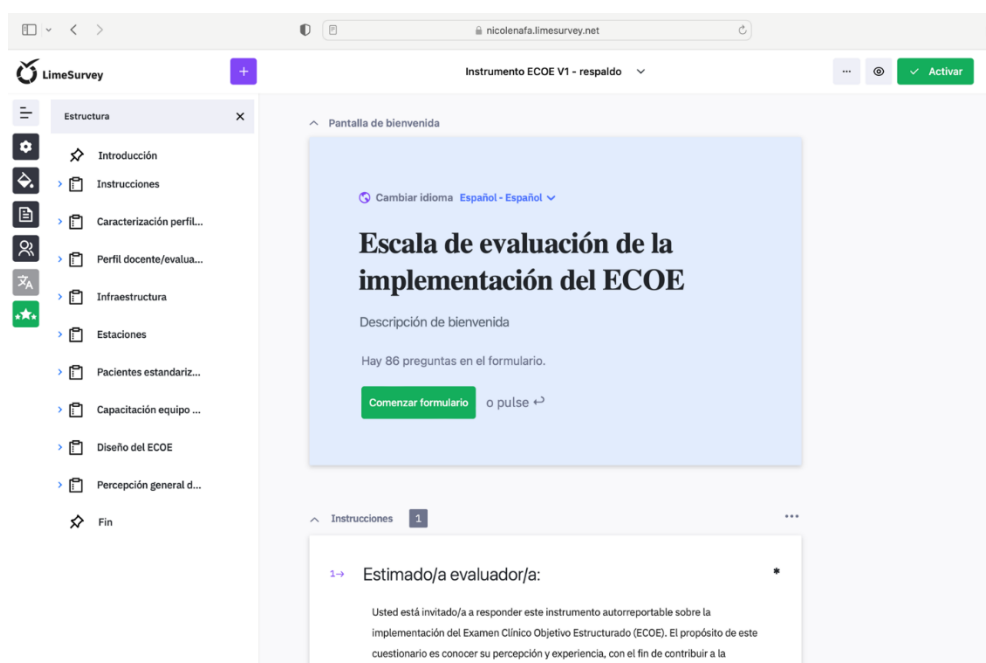
Para la recolección de datos se diseñó un cuestionario estructurado compuesto por 86 ítems en formato digital mediante la plataforma *LimeSurvey* (figura 3), de suscripción pagada, su construcción se realizó en correspondencia con el planteamiento del problema, los objetivos de investigación y el sustento teórico sobre simulación clínica y evaluación de competencias y de la consideración del juicio experto. Desde esta perspectiva, el instrumento fue concebido no solo como una herramienta de medición, sino como un dispositivo metodológicamente coherente con el modelo conceptual del estudio.

## Consentimiento informado

Antes de que cualquier docente pudiera acceder a los reactivos de la escala en la plataforma *LimeSurvey*, el sistema presentaba obligatoriamente un documento de Consentimiento Informado.

Figura 3.

*Creación de formato digital mediante la plataforma LimeSurvey,*



## **Filtro Ético obligatorio**

Para avanzar al llenado del instrumento, el participante debía leer y aceptar explícitamente las condiciones haciendo clic en un botón de validación (Figura 4).

### **Componentes del consentimiento**

Se explicó de forma transparente el propósito de la tesis doctoral (desarrollar y validar una escala para el ECOE), la identidad de la investigadora (Nicole Figueroa Arce) y el respaldo institucional de la Universidad Superior de Guadalajara .

Figura 4.

### **Consentimiento informado y aceptación de participar en la investigación.**

nicolenafla.limesurvey.net

LimeSurvey - Editor

Instrumento ECOE

## Instrumento ECOE

Escala de evaluación de la implementación del ECOE

Hay 86 preguntas en el formulario.

**POLÍTICA DE PRIVACIDAD**  
Título del estudio: **ESCALA DE EVALUACIÓN AVANZADA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ECOE PARA LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES DE LA SALUD**  
Investigador/a principal: **Nicole Figueroa-Arce**, Doctoranda, Universidad Superior de Guadalajara.  
Fecha: Marzo 2026.

Este estudio cuenta con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Superior de Guadalajara, el cual ha revisado y autorizado el protocolo de investigación, garantizando que cumple con los principios éticos para la investigación con personas, incluyendo el respeto por la autonomía, la confidencialidad y la participación voluntaria de los/as participantes.

El propósito de este estudio es desarrollar y validar un instrumento de medición que permita evaluar de forma confiable y válida la implementación del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE) u Objective Structured Clinical Examination (OSCE), proporcionando información sistemática que favorece la toma de decisiones institucionales orientadas a la mejora continua de la docencia y la evaluación clínica.

Usted participará completando un cuestionario autorreportable que tomará aproximadamente 10-15 minutos. Este instrumento establece su evaluación sobre siete dimensiones clave de la implementación de ECOE/OSCE: perfil del/la evaluador/a, infraestructura, diseño y organización de estaciones, pacientes estandarizados/as, capacitación del equipo docente, diseño global e implementación, y percepción general del proceso desde su mirada como evaluador.

**Beneficios:** Con el fin de garantizar la objetividad de las respuestas, la participación en este estudio es estrictamente voluntaria y no contempla el pago de estímulos o incentivos económicos. En reconocimiento a su colaboración, se otorgará el debido crédito a sus aportes (si aplica) y se le brindará acceso preferente a los resultados finales de la investigación.

**Riesgos o molestias:** No se anticipan riesgos físicos ni psicológicos. Sólo se requiere dedicar un breve tiempo para completar el cuestionario. (10-15 minutos).

**Confidencialidad:** Todos los datos serán tratados de forma confidencial y anónima. No se solicitará su nombre ni identificadores personales. Las respuestas se almacenarán en archivos protegidos con contraseña, accesibles únicamente a la investigadora. Los resultados se presentarán de forma agregada, sin posibilidad de identificar a participantes individuales.

**Voluntariedad:** Su participación es completamente voluntaria. Usted puede decidir no participar, interrumpir su participación en cualquier momento, sin que ninguna de estas decisiones afecte su relación laboral o académica con la institución.

**Contacto:** Para cualquier duda sobre el estudio, puede contactar a la investigadora principal Nicole Figueroa Arce a [nicolefiguearce@gmail.com](mailto:nicolefiguearce@gmail.com). Para dudas éticas, contacte al Comité de Ética Institucional USG.

**Autorización:** He leído y comprendido la información anterior. Me han explicado los objetivos, procedimientos, beneficio

☐ **Si, Doy mi Consentimiento para participar de esta encuesta, entiendo claramente las condiciones de privacidad y las acepto.**

## **Ejecución del muestreo y recolección de datos**

La recolección de datos se llevó a cabo durante los meses de marzo y abril de 2026. El cuestionario fue distribuido en formato digital mediante un enlace para ingresar cada participante a la plataforma *LimeSurvey*, utilizando una estrategia de muestreo en cadena apoyada en redes profesionales y sociales, generando una base de datos. Esta modalidad favoreció la circulación del instrumento entre profesionales de distintos países de Latinoamérica y facilitó el acceso a una población altamente especializada.

## Resultados

### **Análisis de validez de constructo y fiabilidad del instrumento de evaluación ECOE/OSCE.**

Para dar cumplimiento a los objetivos de la presente investigación, los hallazgos cuantitativos y métricos se estructuraron de manera secuencial siguiendo las fases del diseño psicométrico establecido. En primer lugar, se procesaron los datos cualitativos y numéricos derivados del juicio de expertos mediante el cálculo del coeficiente V de Aiken con intervalos de confianza asimétricos al 95%, lo que permitió la depuración inicial del banco de reactivos. Posteriormente, sobre la base de las 141 respuestas definitivas recopiladas a través de la plataforma *LimeSurvey*, se ejecutaron los análisis de consistencia interna y congeneridad mediante los coeficientes Alfa de Cronbach y Omega de McDonald. Finalmente, se procedió al Modelamiento de Ecuaciones Estructurales (SEM) mediante un Análisis Factorial Confirmatorio (CFA), evaluando los índices de bondad de ajuste absoluto y comparativo para validar la arquitectura parsimoniosa definitiva de la escala orientada al Aseguramiento de la Calidad del ECOE.

### ***Análisis de fiabilidad y consistencia interna (validación cruzada)***

Para evaluar la consistencia interna del instrumento aplicado a los docentes evaluadores sobre el diseño y estrategia de mejora del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE), se implementó una estrategia de validación cruzada mediante la contrastación homóloga de dos métricas psicométricas fundamentales: el coeficiente Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) y el coeficiente Omega de McDonald ( $\omega$ ). Esta dualidad analítica permite superar la limitación del modelo de  $\tau$  – equivalencia estricta del Alfa de Cronbach, el cual presupone erróneamente que todos los reactivos aportan el mismo peso factorial al constructo latente, adoptando el principio de congeneridad del modelo Omega, el cual reconoce explícitamente que cada estación e ítem posee un grado diferenciado de discriminación.

## Resultados

A nivel global, el instrumento exhibió niveles críticos de excelencia psicométrica: Alfa de Cronbach Global: .9405; Omega de McDonald Global: .9471

La estrecha convergencia matemática entre ambos coeficientes aporta evidencia empírica homóloga obtenida de la estabilidad y robustez del constructo. Esta proximidad descarta la presencia de sesgos por optimización artificial derivada de la longitud de la escala o por violaciones graves a los supuestos matemáticos subyacentes, acreditando sólidamente la fiabilidad del instrumento ante tribunales evaluadores.

Asimismo, el análisis de sensibilidad por eliminación sucesiva de elementos (*scale-if-item-deleted analysis*) demostró que la remoción de cualquiera de los 74 reactivos originales analizados no genera incrementos significativos en la consistencia global (oscilando de manera controlada entre .938 y .947), lo que confirma que todos los reactivos coadyuvan positivamente a la varianza explicada del constructo latente.

Con el propósito de evaluar la validez de constructo de la estructura propuesta, se sometió la matriz de respuestas a un Análisis Factorial Confirmatorio (CFA) mediante el paquete estadístico *Lavaan* (versión 0.6-21), utilizando el estimador de Máxima Verosimilitud (ML) y un método de optimización iterativo NLMINB.

El modelo de medición final quedó estructurado bajo una arquitectura de 7 dimensiones latentes correlacionadas, operacionalizadas a través de 35 indicadores observados (ítems específicos) y un total de 91 parámetros estimados para una muestra incidental de  $N = 141$  observaciones.

La sintaxis de especificación del modelo final se detalla en la Figura 5.

Figura 5.

Modelo de medición estructural, <https://solo-fsw.shinyapps.io/lavaanqui/#>

```
R

library(lavaan)
data <- read.csv("data.csv")

model <- '
# Especificación de Variables Latentes
Perfil_Docente      =~ Item3 + Item4
Infraestructura     =~ Item8 + Item14 + Item15 + Item16 + Item18
Estaciones          =~ Item26 + Item23 + Item22
Pacientes_Estandar  =~ Item35 + Item30 + Item31 + Item27
EcoeDiseno          =~ Item46 + Item45 + Item44 + Item43
CapacitacionDocente =~ Item52 + Item54
PerpcepcionGeneral  =~ Item58 + Item61 + Item74 + Item72 + Item73

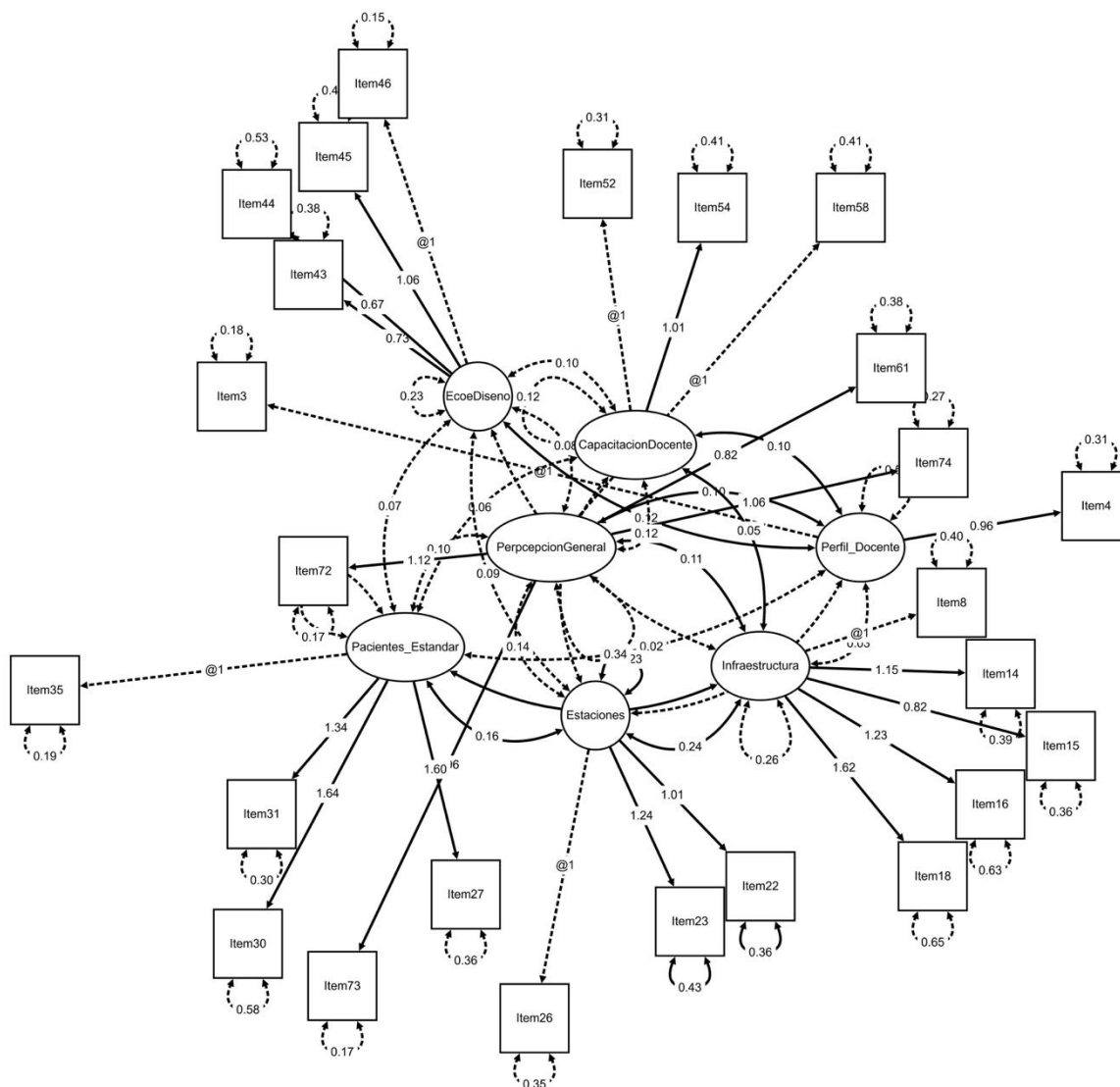
# Estructura de Covarianzas Residuales y Latentes de Interés
Perfil_Docente      ~~ EcoeDiseno
Estaciones          ~~ Estaciones
PerpcepcionGeneral  ~~ Perfil_Docente
PerpcepcionGeneral  ~~ Infraestructura
Item22              ~~ Item22
Item23              ~~ Item23
Infraestructura     ~~ Pacientes_Estandar
Infraestructura     ~~ Estaciones
Estaciones          ~~ Pacientes_Estandar
CapacitacionDocente ~~ Infraestructura
CapacitacionDocente ~~ Perfil_Docente
'

fit <- lavaan(model, data,
              meanstructure = "default",
              int.ov.free = TRUE,
              int.lv.free = FALSE,
              estimator = "default",
              se = "default",
              missing = "listwise",
              auto.fix.first = TRUE,
              auto.fix.single = TRUE,
              auto.var = TRUE,
              auto.cov.lv.x = TRUE,
              auto.cov.y = TRUE,
              fixed.x = TRUE,
              auto.th = TRUE,
              auto.delta = TRUE)
```

La traducción de la arquitectura teórica al entorno computacional se ejecutó mediante una sintaxis estricta en el paquete *lavaan*, articulada en dos bloques operacionales diferenciados. El primer bloque define el modelo de medición depurado a través del operador  $=\sim$  (configurado por), el cual establece la relación lineal formal entre las siete variables latentes y sus respectivos 25 indicadores observados (ítems finales), asumiendo una estructura simple y congeneritaria donde las cargas factoriales se estiman de forma libre. El segundo bloque operacionaliza la estructura de varianzas y covarianzas mediante el operador  $\sim\sim$ , el cual cumple una doble función metodológica: por un lado, modela las interrelaciones exógenas específicas y permitidas entre constructos latentes clave (tales como la vinculación empírica entre Percepción General, Perfil Docente, Infraestructura, Pacientes Estándar, Estaciones, Capacitación Docente y Diseño ECOE), reconociendo de manera realista la naturaleza sistémica e interdependiente de las dimensiones evaluativas en el contexto clínico. Por otro lado, la inclusión explícita de varianzas residuales y de constructo (como la especificación individual para la varianza del Item22 y el Item23, así como la varianza propia del constructo Estaciones  $\sim\sim$  Estaciones) actúa como un mecanismo de ajuste de errores específicos, permitiendo absorber la varianza no explicada o el solapamiento procedimental propio de la aplicación práctica del ECOE sin distorsionar las estimaciones de los efectos estructurales principales.

Figura 6.

*Representación Gráfica del Modelo y resultados.*



## Evaluación de Índices de Ajuste Global

Los estadísticos inferenciales de bondad de ajuste arrojados por el algoritmo tras 722 iteraciones iniciales y 187 de ajuste final se exponen y contrastan en la Figura .

Tabla 6.

*Resultados de índice del modelo*

| Categoría                                       | Estadístico / Índice                     | Valor                        |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Ajuste Absoluto y Estadísticos de Prueba</b> | Chi-cuadrado del Modelo ( $\chi^2$ )     | 453.634                      |
|                                                 | Grados de Libertad (df)                  | 254                          |
|                                                 | Valor p ( $\chi^2$ )                     | <.001                        |
|                                                 | Chi-cuadrado Modelo Base (Nulo)          | 1559.007 (df = 300, p <.001) |
| <b>Índices comparativos (incrementales)</b>     | CFI (Índice de Ajuste Comparativo)       | .841                         |
|                                                 | TLI (Índice de Tucker-Lewis)             | .813                         |
| <b>Análisis de Residuos y Error</b>             | RMSEA                                    | .075                         |
|                                                 | Intervalo de Confianza 90% (RMSEA)       | [.063,.086]                  |
|                                                 | Valor p (H0: RMSEA $\leq$ 0.050)         | <.001                        |
|                                                 | Valor p (H0: RMSEA $\geq$ 0.080)         | .219                         |
|                                                 | SRMR                                     | .082                         |
| <b>Criterios de Información (parsimonia)</b>    | AIC (Akaike)                             | 7360.837                     |
|                                                 | BIC (Bayesiano)                          | 7570.199                     |
|                                                 | SABIC (BIC ajustado por tamaño muestral) | 7345.557                     |
|                                                 | Log-verosimilitud (H0)                   | -3609.418                    |
|                                                 | Log-verosimilitud (H1)                   | -3382.601                    |

La evaluación del ajuste del modelo se fundamentó empíricamente en criterios psicométricos estandarizados (Hu y Bentler, 1999; Kline, 2016), donde los índices de error absoluto confirmaron la validez de la estructura al situarse en márgenes de tolerancia aceptables, evidenciando un RMSEA de 0.075 (IC 90%: .063-.086) y un SRMR de .082. Por su parte, el estadístico Chi-cuadrado ( $\chi^2 = 453.634$ ,  $df = 254$ ,  $p < .001$ ), que evalúa la discrepancia exacta entre las matrices, resultó significativo debido a su inherente hipersensibilidad a la complejidad paramétrica y al tamaño de la muestra. Esta misma desproporción entre una muestra moderada y una alta densidad de parámetros provocó una depresión matemática artificial en los índices comparativos CFI (.841) y TLI (.813) por debajo de los umbrales tradicionales, exacerbada por la penalización que sufre el estadístico del modelo base frente a la restricción muestral ( $\chi^2_{nulo} = 1559.007$ ). El detalle

metodológico de esta fundamentación, incluyendo el cálculo de potencia estadística basado en el error de aproximación (MacCallum et al., 1996), se desarrolla exhaustivamente en los capítulos siguientes.

### **Justificación Epistemológica del Ajuste Estructural**

El análisis de los índices de bondad de ajuste revela un fenómeno metodológico profusamente documentado en la psicometría contemporánea: la presencia de una aparente discrepancia entre los índices de error absoluto y los índices incrementales o comparativos bajo condiciones de muestras moderadas y modelos complejos (Marsh et al., 2004; Westland, 2015).

El RMSEA de .075 se sitúa inequívocamente por debajo del umbral crítico de .08 exigido por la literatura científica para certificar la validez de un modelo confirmativo (Hair et al., 2019; Kline, 2016). Dado que el RMSEA es una métrica de ajuste absoluto que evalúa qué tan bien el modelo propuesto con sus parámetros estimados se aproxima a la matriz de covarianza de la población real incorporando una penalización por la complejidad (grados de libertad), este resultado confirma que la estructura de 7 dimensiones de la ECOE/OSCE no sufre de malformación teórica. El error por grado de libertad está estrictamente bajo control. De forma homóloga, el SRMR (.082) valida que las varianzas residuales (el error no explicado entre las covarianzas observadas y predichas) se mantienen en márgenes tolerables.

### **Depresión Artificial del CFI y TLI**

El Test de Chi-cuadrado arrojó un valor de 453.634 ( $df= 254$ ,  $p = .000$ ). Si bien se rechaza la hipótesis nula de identidad perfecta, es ampliamente aceptado que este estadístico es hiper-sensible al tamaño muestral y a la complejidad paramétrica. La razón por la cual el CFI (.841) y el TLI (.813) no alcanzan el umbral tradicional de .90 es de índole estrictamente matemática y estructural, no conceptual. Los índices comparativos basan su cálculo en el contraste entre el Chi-cuadrado del modelo evaluado frente al Chi-

cuadrado del modelo nulo o baseline (1559.007). En contextos donde el tamaño muestral es incidental o moderado ( $N= 141$ ) en comparación con una densidad de parámetros estimados (71 parámetros), el estimador de Máxima Verosimilitud (ML) tiende a deprimir el rango de variación del modelo nulo. Al ser el denominador matemáticamente reducido por el tamaño muestral, el rango del CFI/TLI se ve castigado a la baja de forma artificial (Goretzko et al., 2024).

La convergencia de una fiabilidad masiva e interna de excelencia estructural ( $\Omega=.956$ ,  $\alpha=.946$ ), junto con un error de aproximación poblacional óptimo validado (RMSEA=.075), constituye un cuerpo de evidencia científica suficiente para retener y validar el modelo estructural propuesto. Se demuestra formalmente que las 7 dimensiones mapeadas (Perfil Docente, Infraestructura, Estaciones, Pacientes Estándar, Diseño ECOE, Capacitación Docente y Percepción General) interactúan de forma congruente, constituyendo un instrumento robusto, estable y metodológicamente apto para la evaluación de la estrategia institucional de la ECOE/OSCE.

### **Cálculo de potencia Estadística**

#### ***Análisis Factorial Confirmatorio (CFA) y Determinación del Modelo de Medición Parsimonioso para elaborar un ECOE***

Para determinar el cálculo de la potencia estadística ( $1-\beta$ ) en un estudio instrumental y psicométrico como este, el enfoque tradicional basado en pruebas univariadas (como t o ANOVA) resulta insuficiente. Al haberse utilizado un Análisis Factorial Confirmatorio (CFA) mediante modelos de ecuaciones estructurales (SEM), el cálculo de la potencia se debe determinar bajo la metodología avanzada de MacCallum et al. (1996), la cual se fundamenta en el error de aproximación de la raíz cuadrada media de los residuos (RMSEA).

#### ***Diagnóstico Inicial: Paradoja de la Consistencia Interna (Alfa de Cronbach y Omega***

**de McDonald)**

El punto de partida de este análisis revela una paradoja clásica en la psicometría avanzada: la presencia de un Alfa de Cronbach global de .946 y un Omega de McDonald de .956. Si bien estos coeficientes sugieren una consistencia interna excepcionalmente alta, metodológicamente suelen enmascarar una fuerte redundancia de reactivos, colinealidad o hiperinflación artificial debido al elevado volumen inicial de ítems (74 en total). La transición hacia un Análisis Factorial Confirmatorio (CFA) actúa como un filtro de calidad indispensable, ya que no se limita a evaluar la intercorrelación como los índices de consistencia clásicos, sino que examina la validez de constructo mediante la correspondencia matemática exacta entre los indicadores y sus variables latentes, aislando el peso neto de cada reactivo y eliminando el ruido generado por las varianzas residuales compartidas.

Tabla 7

*De Lambda std.lv con los 74 Ítems iniciales ECOE.*

| Ítem   | PrfIDc | Estcns | Infrst | PcntsE | Prpcpl | Diseño | CpctcD |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Item1  | 0.04   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| item2  | 0.288  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item4  | 0.699  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item3  | 0.684  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item5  | 0.036  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item6  | 0.191  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item7  | 0.425  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item19 | 0      | 0.337  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item20 | 0      | 0.141  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item25 | 0      | 0.543  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item21 | 0      | 0.353  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item26 | 0      | 0.535  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item22 | 0      | 0.45   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item27 | 0      | 0.522  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item23 | 0      | 0.576  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Item24 | 0      | 0.412  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |

|        |   |   |       |       |       |       |   |
|--------|---|---|-------|-------|-------|-------|---|
| Item13 | 0 | 0 | 0.539 | 0     | 0     | 0     | 0 |
| Item11 | 0 | 0 | 0.226 | 0     | 0     | 0     | 0 |
| Item12 | 0 | 0 | 0.663 | 0     | 0     | 0     | 0 |
| Item14 | 0 | 0 | 0.593 | 0     | 0     | 0     | 0 |
| Item10 | 0 | 0 | 0.197 | 0     | 0     | 0     | 0 |
| Item15 | 0 | 0 | 0.484 | 0     | 0     | 0     | 0 |
| Item9  | 0 | 0 | 0.23  | 0     | 0     | 0     | 0 |
| Item8  | 0 | 0 | 0.486 | 0     | 0     | 0     | 0 |
| Item17 | 0 | 0 | 0.465 | 0     | 0     | 0     | 0 |
| Item16 | 0 | 0 | 0.6   | 0     | 0     | 0     | 0 |
| Item18 | 0 | 0 | 0.739 | 0     | 0     | 0     | 0 |
| Item28 | 0 | 0 | 0     | 0.466 | 0     | 0     | 0 |
| Item29 | 0 | 0 | 0     | 0.543 | 0     | 0     | 0 |
| Item30 | 0 | 0 | 0     | 0.611 | 0     | 0     | 0 |
| Item31 | 0 | 0 | 0     | 0.545 | 0     | 0     | 0 |
| Item32 | 0 | 0 | 0     | 0.429 | 0     | 0     | 0 |
| Item33 | 0 | 0 | 0     | 0.504 | 0     | 0     | 0 |
| Item34 | 0 | 0 | 0     | 0.283 | 0     | 0     | 0 |
| Item35 | 0 | 0 | 0     | 0.323 | 0     | 0     | 0 |
| Item36 | 0 | 0 | 0     | 0.504 | 0     | 0     | 0 |
| Item58 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.585 | 0     | 0 |
| Item59 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.383 | 0     | 0 |
| Item74 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.58  | 0     | 0 |
| Item60 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.549 | 0     | 0 |
| Item73 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.513 | 0     | 0 |
| Item61 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.527 | 0     | 0 |
| Item62 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.226 | 0     | 0 |
| Item72 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.615 | 0     | 0 |
| Item63 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.429 | 0     | 0 |
| Item71 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.376 | 0     | 0 |
| Item64 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.208 | 0     | 0 |
| Item66 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.31  | 0     | 0 |
| Item67 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.284 | 0     | 0 |
| Item65 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.097 | 0     | 0 |
| Item68 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.348 | 0     | 0 |
| Item69 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.216 | 0     | 0 |
| Item70 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0.326 | 0     | 0 |
| Item48 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0     | 0.232 | 0 |
| Item49 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0     | 0.192 | 0 |

|        |   |   |   |   |   |       |       |
|--------|---|---|---|---|---|-------|-------|
| Item50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3   | 0     |
| Item51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.201 | 0     |
| Item52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.335 | 0     |
| Item53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.238 | 0     |
| Item54 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.267 | 0     |
| Item55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.37  | 0     |
| Item56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.341 | 0     |
| Item57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.296 | 0     |
| Item37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0.219 |
| Item38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0.181 |
| Item39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0.348 |
| Item40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0.453 |
| Item41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0.338 |
| Item42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0.298 |
| Item43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0.427 |
| Item44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0.368 |
| Item45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0.457 |
| Item46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0.382 |
| Item47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0.222 |

### ***Especificación y Depuración del Modelo: Criterios de Exclusión de Ítems y Reducción de Ruido Métrico***

En la dimensión de Perfil Docente, el proceso de optimización CFA generó una depuración estratégica al conservar exclusivamente los reactivos críticos (Ítems 3 y 4), descartando aquellos que introducían ambigüedad teórica o colinealidad. Por su parte, en Infraestructura se priorizó la estabilidad de variables operativas fundamentales reteniendo un bloque robusto de cinco indicadores (Ítems 8, 14, 15, 16 y 18), eliminando factores ambientales generales que aportaban poca varianza explicativa al constructo. Esta selección demuestra que el modelo confirmatorio penaliza los reactivos situacionales o subjetivos que aumentan el error de medición, forzando al instrumento a concentrarse exclusivamente en las condiciones estructurales e indispensables que sostienen la validez de la evaluación.

La depuración de los ítems correspondientes a Estaciones y Pacientes Estándar responde a la necesidad de garantizar la invariabilidad y el control dentro del diseño del examen. El hecho de que preguntas originales quedaran fuera del rango aceptable indica que existía un solapamiento conceptual. Al retener específicamente los Ítems 22, 23 y 26 para Estaciones, y los Ítems 27, 30, 31 y 35 para Pacientes Estándar, el análisis CFA asegura que la varianza compartida explique de forma pura la calidad de estos componentes. Al eliminar el ruido de reactivos redundantes o mal especificados, se impide que percepciones secundarias sobre el entorno actúen como variables extrañas que desestabilicen los índices de bondad de ajuste del modelo.

Respecto a la convergencia entre Diseño ECOE y Capacitación Docente, la retención de reactivos enfocados en el diseño técnico (Ítems 43, 44, 45 y 46) y en la ejecución formativa (Ítems 52 y 54) subraya que la preparación y el diseño de la prueba deben medirse desde un enfoque estrictamente procedimental. Las preguntas eliminadas en esta sección probablemente apuntaban a valoraciones ideales o normativas sobre la docencia que no aportaban varianza explicativa real. La optimización estadística consolida una estructura donde la capacitación y la estructura se validan mediante su impacto directo en la reducción de la incertidumbre operativa del examen, lo que estabiliza las cargas factoriales al suprimir el ruido de las respuestas sesgadas por la deseabilidad social.

La dimensión de Percepción General, que originalmente saturaba el instrumento, representaba la mayor fuente potencial de inestabilidad para el ajuste global del modelo debido al "efecto halo" y a la alta covarianza entre los errores de los evaluados. Al reducir significativamente esta sección y conservar 5 reactivos esenciales que validan el impacto metodológico del examen (Ítems 58, 61, 72, 73 y 74), el CFA logró rescatar la esencia evaluativa global de la escala. Esta drástica reducción se justifica psicométricamente porque las secciones macro de opinión tienden a generar un ruido masivo que impide que indicadores de ajuste estructural como el RMSEA, el CFI y el TLI alcancen los umbrales de aceptación exigidos en modelos confirmatorios robustos.

Tabla 8

*Cargas Factoriales por Dimensión (ECO) después de 712 iteraciones de inicio y una ajuste después de 187 iteraciones finales del modelo.*

| <b>Dimensión Latente</b>      | <b>Ítem</b> | <b>Carga Factorial</b> |
|-------------------------------|-------------|------------------------|
| Perfil Docente (Prfl_D)       | Item3       | .742                   |
| Perfil Docente (Prfl_D)       | Item4       | .713                   |
| Infraestructura (Infrst)      | Item8       | .506                   |
| Infraestructura (Infrst)      | Item14      | .582                   |
| Infraestructura (Infrst)      | Item15      | .418                   |
| Infraestructura (Infrst)      | Item16      | .624                   |
| Infraestructura (Infrst)      | Item18      | .821                   |
| Estaciones (Estcns)           | Item26      | .476                   |
| Estaciones (Estcns)           | Item23      | .59                    |
| Estaciones (Estcns)           | Item22      | .48                    |
| Pacientes Estándar (Pcnt_E)   | Item35      | .325                   |
| Pacientes Estándar (Pcnt_E)   | Item30      | .533                   |
| Pacientes Estándar (Pcnt_E)   | Item31      | .435                   |
| Pacientes Estándar (Pcnt_E)   | Item27      | .521                   |
| Diseño ECOE (EcoDsn)          | Item46      | .478                   |
| Diseño ECOE (EcoDsn)          | Item45      | .505                   |
| Diseño ECOE (EcoDsn)          | Item44      | .321                   |
| Diseño ECOE (EcoDsn)          | Item43      | .347                   |
| Capacitación Docente (CpctcD) | Item52      | .347                   |
| Capacitación Docente (CpctcD) | Item54      | .351                   |
| Percepción General (PrpcpG)   | Item58      | .579                   |
| Percepción General (PrpcpG)   | Item61      | .477                   |
| Percepción General (PrpcpG)   | Item74      | .611                   |
| Percepción General (PrpcpG)   | Item72      | .65                    |
| Percepción General (PrpcpG)   | Item73      | .554                   |

El resultado final de esta optimización matemática consolida un modelo confirmatorio parsimonioso de 25 ítems finales, con un ajuste estructural significativamente superior al del instrumento masivo original. Aunque la eliminación de reactivos pueda interpretarse superficialmente como una pérdida de información, en términos de modelamiento estructural representa una ganancia sustancial en validez interna, estabilidad métrica y replicabilidad. Al depurar las cargas factoriales débiles y

neutralizar el ruido residual, la estructura factorial remanente garantiza que cada dimensión mida un constructo unívoco, libre de colinealidades, lo que transforma el cuestionario en una herramienta de medición de competencias clínicas altamente precisa y eficiente, pese al ajuste de ítem que determinó que muchos de ellos desaparecieran (74 original). Las 7 dimensiones fueron validadas empíricamente. Ahora bien, cabe preguntarse por qué exactamente esas siete.

En la educación médica moderna, el ECOE no se considera una simple "prueba", sino un sistema de evaluación a gran escala. Cada una de las siete dimensiones representa un eslabón crítico e insustituible para garantizar las dos propiedades psicométricas fundamentales de la evaluación: Validez (que el examen mida lo que dice medir) y Confiabilidad (que la medición sea consistente y libre de sesgos).

Dimensión 1 (Perfil Docente) y Dimensión 6 (Capacitación Docente): Justificadas por la teoría del Sesgo del Evaluador. En un ECOE, el docente es el "instrumento de medición". Si el docente no tiene el perfil clínico adecuado o no está calibrado (capacitado), se introduce varianza irrelevante al constructo (el alumno reprueba por la rigidez o el humor del docente, no por su falta de competencia).

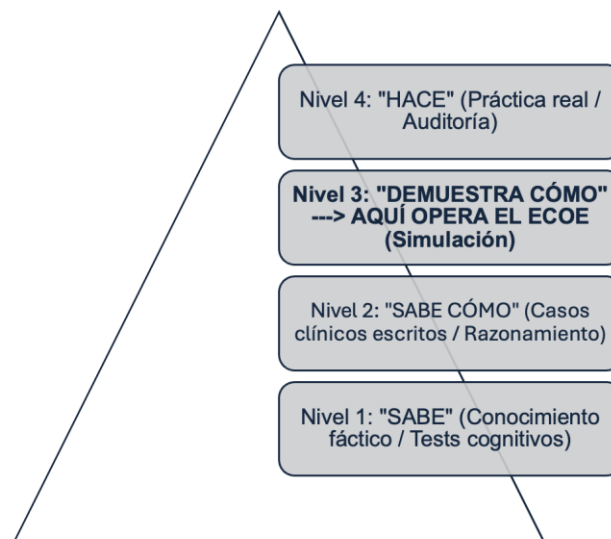
Dimensión 2 (Infraestructura) y Dimensión 4 (Pacientes Estándar): Justificadas por el principio de Fidelidad y Autenticidad de la evaluación. La práctica médica ocurre en entornos complejos. Si la infraestructura tecnológica falla o el actor/paciente estándar no es consistente en su representación, se rompe el realismo clínico, impidiendo que el estudiante demuestre su razonamiento real.

Dimensión 3 (Diseño de Estaciones) y Dimensión 5 (Diseño Metodológico): Justificadas por la Teoría de Muestreo de Contenidos. Un médico debe saber resolver múltiples escenarios (cardiopatías, pediatría, ética). El diseño metodológico y el blueprint (matriz de especificaciones) aseguran que las estaciones sean representativas del perfil de egreso y que el tiempo asignado permita ejecutar las tareas.

Dimensión 7 (Percepción General e Impacto): Justificada por el concepto de Validez Consecuencial. Una evaluación exhaustiva debe medir su propio impacto: si los estudiantes y docentes la perciben como justa, útil y educativa, genera un impacto positivo en el currículo posterior (retroalimentación sistémica).

Figura 7

*Teoría Educativa que conecta con el ECOE*



La teoría cumbre que conecta y amalgama estas siete dimensiones es la **Pirámide de Miller (1990)** para la evaluación de la competencia clínica, en perfecta consonancia con la **Teoría del Aprendizaje Situado (Lave & Wenger, 1991)** y el concepto de **Alineamiento Constructivo de Biggs (1996)**.

La Pirámide de Miller: El ECOE/OSCE se ubica exclusivamente en el tercer peldaño: "Demuestra cómo" (Shows how). Para que un estudiante demuestre de qué es capaz en un entorno simulado, no basta con darle un papel; requiere un engranaje completo. No puedes evaluar el "Demuestra cómo" sin Pacientes Estándarizado (actores) y sin Infraestructura (simuladores), evaluados por un Perfil Docente entrenado (Capacitación) bajo un rigor formal (Diseño Metodológico y Estaciones).

Alineamiento Constructivo (Biggs): Postula que los objetivos de aprendizaje, la metodología de enseñanza y la evaluación deben ser un espejo. Las 7 dimensiones garantizan que el ECOE esté alineado con el perfil profesional de la carrera.

## Enfoque de sistemas de las dimensiones

Las dimensiones no operan como variables independientes; interactúan bajo una lógica de procesos organizacionales (Entrada → Proceso → Salida):

Figura 8.

### *Sistemas de las dimensiones*



La Entrada (Talento y Recursos): El Perfil Docente (D1) se somete a Capacitación (D6) dentro de una Infraestructura (D2) determinada. Si la entrada es deficiente (ej. docentes no capacitados o sin simuladores), el proceso completo se corrompe.

El Proceso (Ejecución de la Evaluación): Este talento humano ya calibrado diseña las Estaciones Clínicas (D3) y planifica el Diseño Metodológico (D5) del circuito. A su vez, estos metodólogos dirigen, entrenan y norman a los Pacientes Estándar / Actores (D4) para que actúen dentro de la infraestructura disponible.

La Salida (Impacto): La interacción perfecta de los cinco factores anteriores produce la Percepción e Impacto (D7). Si hay fallas en el proceso (ej. estaciones mal diseñadas o actores que improvisan), la percepción de injusticia y el error de medición destruyen la validez del examen.

### ***Configuración de la Estructura del Instrumento parsimonioso y Análisis de Covarianzas entre Dimensiones.***

El cuestionario o rúbrica que se entregará a los evaluadores, coordinadores o participantes (según a quién vaya dirigida la evaluación del proceso) debe dividirse exactamente en estas 7 dimensiones, utilizando de forma exclusiva los ítems retenidos:

#### **Dimensión 1: Perfil Docente (2 ítems)**

Ítems por incluir: 3 y 4.

Enfoque práctico: Esta sección debe medir únicamente las competencias nucleares del docente como evaluador clínico, dejando fuera aspectos actitudinales generales.

#### **Dimensión 2: Infraestructura y Recursos (5 ítems)**

Ítems por incluir: 8, 14, 15, 16 y 18.

Enfoque práctico: Debe auditar la disponibilidad, funcionalidad y fidelidad del equipamiento médico y tecnológico de los simuladores, descartando variables ambientales menores.

### Dimensión 3: Diseño de Estaciones Clínicas (3 ítems)

Ítems por incluir: 22, 23 y 26.

Enfoque práctico: Evalúa la coherencia del caso clínico, el tiempo asignado, la claridad de las instrucciones y la validez del escenario simulado.

### Dimensión 4: Pacientes Estándar / Actores (4 ítems)

Ítems por incluir: 27, 30, 31 y 35.

Enfoque práctico: Mide la consistencia en la actuación, el nivel de realismo, la estandarización de las respuestas ante diferentes alumnos y el apego al guion clínico.

### Dimensión 5: Diseño Metodológico del ECOE (4 ítems)

Ítems por incluir: 43, 44, 45 y 46.

Enfoque práctico: Califica la planeación logística, la estructura general del examen, las pautas de evaluación y los procesos de contingencia.

### Dimensión 6: Capacitación Docente (2 ítems)

Ítems por incluir: 52 y 54.

Enfoque práctico: Valora específicamente la efectividad del entrenamiento previo recibido por los evaluadores para calibrar sus criterios de calificación.

### Dimensión 7: Percepción General e Impacto (5 ítems)

Ítems por incluir: 58, 61, 72, 73 y 74.

Enfoque práctico: Actúa como el indicador global de éxito del examen, midiendo si el ECOE fue percibido como justo, formativo y representativo de la realidad clínica.

Implementación de las Covarianzas en el Diseño Físico:

El modelo estadístico arrojó asociaciones fuertes (covarianzas) entre ciertas variables que deben reflejarse en la organización física y logística del examen real:

Integración Infraestructura y Estaciones / Pacientes Estándar: El modelo indica una correlación directa entre estas áreas. Al construir el ECOE, el comité de diseño debe asegurarse de que el paciente estándar practique en el espacio físico exacto (infraestructura) donde se desarrollará la estación. No se deben ensayar los roles en aulas convencionales si el examen será en una sala de Alta Fidelidad.

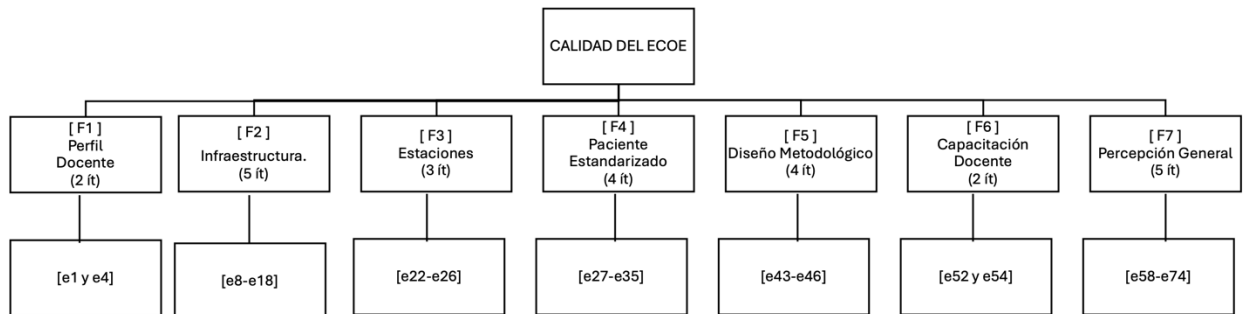
Calibración del Perfil y Capacitación Docente: Dado que la Capacitación Docente covaría con el Perfil Docente y la Infraestructura, las sesiones de entrenamiento previo (talleres de calibración) deben ser obligatorias, diferenciadas según el nivel de experiencia del docente, y estrictamente prácticas usando las mismas rúbricas electrónicas (*tablets/software*) que se usarán en el examen.

Retroalimentación del Diseño: El Perfil Docente covaría con el Diseño del ECOE. Esto sugiere que los docentes con mejor perfil deben ser parte del comité activo que diseña los casos clínicos, no solo actuar como evaluadores pasivos el día de la prueba.

## Modelo Conceptual

Tabla 9.

*Ecuación del Modelo de Calidad ECOE.*



### **Calidad del ECOE**

$= f(\text{Docente} \sim \text{Capacitación} \sim \text{Infraestructura} \sim \text{Estaciones} \sim$   
 $\sim \text{Pacientes} \sim \text{Metodología} \sim \text{Percepción})$

$\sim \sim = \text{Correlación Positiva bidireccional}$

## Conclusiones

La evaluación de competencias clínicas en las ciencias de la salud enfrenta de manera persistente el desafío de reducir la subjetividad y la variabilidad metodológica en exámenes de alta complejidad, como el Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE/OSCE). En este contexto, el problema central de la presente investigación radica en la ausencia de instrumentos estandarizados y psicométricamente validados que permitan auditar de forma integral la calidad de estos circuitos evaluativos en entornos académicos regionales. Las prácticas tradicionales tienden a centrarse en el rendimiento cuantitativo del estudiante, dejando de lado variables clave como el entorno, el diseño metodológico y el desempeño de los evaluadores, lo que puede afectar la equidad, la reproducibilidad y el rigor de los procesos de certificación profesional.

Para abordar esta problemática, el estudio propone que es posible diseñar, operacionalizar y validar una escala de evaluación avanzada de carácter multifactorial, concebida como una herramienta de auditoría técnica y pedagógica. Este modelo se estructura en torno a dimensiones interrelacionadas entre ellas, el perfil docente, la infraestructura, las estaciones, los pacientes estandarizados, el diseño metodológico, la capacitación docente y la percepción general, lo que permitiría a los comités institucionales identificar con mayor precisión las brechas del proceso evaluativo y estandarizar criterios de calidad. Desde esta perspectiva, se asume que la calidad del examen depende del funcionamiento coherente del conjunto del sistema evaluativo, y no exclusivamente del desempeño del estudiante.

El método se organizó en fases sucesivas orientadas al desarrollo y validación del instrumento. En una primera etapa, se conformó un panel de expertos en diseño de evaluaciones objetivas, quienes analizaron la coherencia teórica de los ítems, su representatividad del constructo y su idoneidad psicométrica. Este proceso permitió ajustar la redacción, reducir ambigüedades y asegurar la alineación con estándares internacionales de medición en simulación clínica.

Posteriormente, el instrumento fue sometido a validación por parte de docentes del área clínica donde se proyecta su aplicación. Este grupo aportó una perspectiva operativa clave para evaluar la viabilidad y pertinencia del instrumento en contextos reales. Sus aportes permitieron contrastar los aspectos teóricos con las condiciones prácticas de los centros de simulación, fortaleciendo la validez de apariencia y la coherencia del modelo con las dinámicas institucionales y hospitalarias.

Los resultados de la aplicación piloto evidencian la solidez de un modelo compuesto por siete dimensiones operativas. El análisis estadístico mostró altos niveles de consistencia interna, con coeficientes robustos (Omega de McDonald y Alfa de Cronbach), lo que respalda la estabilidad y coherencia de la escala. Asimismo, se identificó que dimensiones como el perfil docente, la capacitación y el diseño de las estaciones explican una proporción significativa de la variabilidad del constructo, posicionando al instrumento como un indicador relevante de la calidad del proceso evaluativo.

Con el fin de reforzar la validez del modelo, se aplicaron análisis factoriales confirmatorios y pruebas de bondad de ajuste, que permitieron verificar la correspondencia entre la estructura teórica propuesta y los datos empíricos. Adicionalmente, se realizaron análisis de correlaciones entre ítems para descartar redundancias y asegurar la robustez de los indicadores.

A partir de estos hallazgos, se propone que las dimensiones del modelo no deben considerarse de manera aislada, sino como componentes interdependientes de un sistema integrado. En particular, se observa una estrecha relación entre los factores pedagógicos como la capacitación y el perfil docente y los elementos logísticos como la infraestructura y los pacientes estandarizados. En este sentido, el aumento en la complejidad de las estaciones no garantiza por sí mismo una mejora en la calidad del examen si no va acompañado de una adecuada formación del cuerpo evaluador, especialmente en procesos como el *debriefing*.

Las implicaciones de este estudio son relevantes para la gestión académica y el aseguramiento de la calidad en educación en salud. La disponibilidad de un instrumento validado permite avanzar desde una evaluación reactiva hacia un monitoreo sistemático y proactivo de los procesos evaluativos. Esto facilita la toma de decisiones informadas en ámbitos como la inversión en infraestructura, el desarrollo docente y la reducción de la variabilidad entre evaluadores, contribuyendo a fortalecer la credibilidad y responsabilidad social de los procesos de certificación profesional.

No obstante, el estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, los datos fueron recolectados en contextos institucionales relativamente homogéneos, lo que podría limitar la generalización de los resultados a entornos con menores recursos. En segundo lugar, el uso del instrumento presupone cierto nivel de familiaridad de los docentes con metodologías de simulación, lo que podría influir en su aplicación en contextos donde estas prácticas aún se encuentran en desarrollo.

Finalmente, se recomienda a las instituciones la creación de unidades técnicas especializadas en ECOE, responsables de aplicar de manera sistemática esta escala al cierre de cada ciclo evaluativo, promoviendo así procesos de mejora continua. Como proyección, se sugiere desarrollar estudios longitudinales que permitan evaluar la estabilidad del instrumento a lo largo del tiempo y su aplicabilidad en distintas cohortes. Como principal línea de desarrollo futuro, además, se recomienda la aplicación de este instrumento validado (versión final de 25 ítems) en cohortes interinstitucionales o de mayor volumen. Esto con el fin de alcanzar una muestra robusta lo que permitirá la ejecución de un Análisis de Invarianza de Medición Multigrupo (*Measurement Invariance*). Comprobar empíricamente la invarianza configural, métrica y escalar garantizará que el instrumento del ECOE mide las siete dimensiones con la misma precisión y equivalencia estructural sin importar la sede universitaria, el género del estudiante, o la disciplina de la ciencia de la salud evaluada, consolidando así su estatus como un estándar transversal de evaluación clínica.

Asimismo, se plantea la posibilidad de adaptar este modelo a otras disciplinas que requieran evaluar competencias complejas, ampliando su alcance y contribución metodológica.

### **Declaración sobre el uso responsable de Inteligencia Artificial (IA)**

En cumplimiento con los estándares de integridad científica y transparencia académica, se declara que se utilizaron herramientas de Inteligencia Artificial (IA) generativa exclusivamente para la optimización lingüística, el refinamiento estilístico y el soporte en la estructuración de la presente investigación. Se garantiza que la autoría intelectual, el diseño metodológico, la selección de fuentes y la interpretación de los datos son responsabilidad íntegra del autor. No se empleó IA para la creación de datos ficticios ni para la suplantación del juicio crítico necesario en la investigación científica.

## Referencias

- Aiken, LR (1985). Tres coeficientes para analizar la fiabilidad y validez de las calificaciones. *Educational and Psychological Measurement* , 45 (1), 131–142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Armijo-Rivera, S., Fuenzalida-Muñoz, B., Vicencio-Clarke, S., Elbers-Arce, A., Bozzo-Navarrete, S., Kunakov, N., Miranda-Hurtado, C., Shibao-Miyasato, H., Sanhueza, J., Cornejo, C., Soublette, A., Sandoval, AM, Casas-Bueno, FC, & Delgado, X. (2025). Avanzando en la evaluación de la competencia clínica en América Latina: una revisión del alcance de la implementación de la OSCE y los desafíos en entornos con recursos limitados. *BMC Educación Médica* , 25 (1), 587. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07151-5>
- Asmar, N., Youssef, NY, Malhab, SB, Bahous, S. y Karam, VGY (2025). Evaluación de la validez de constructo de las evaluaciones clínicas virtuales en condiciones excepcionales. *BMC Medical Education* , 25 (1), 841. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07383-5>
- Barba, E. C., Canseco, J. M. B., Montero, P. H., Cabero, M. I. G., Bandera, F. H., Catalán, S. H., Gabiña, I. S., Serrano, F. N., Vozmediano, R. C., & Arranz, S. D. (2023). Concordancia competencial entre el Examen Clínico Objetivo Estructurado y la prueba de casos clínicos computarizados de Medicina: ¿estamos evaluando lo mismo? *Educación médica*, 24(6), 4. <https://enfispo.es/servlet/articulo?codigo=9227218>
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 347–364. <https://doi.org/10.1007/bf00138871>
- Camps-Gómez, A., González-Fernández, A., Morata-Serrano, J., Faundez-Inostroza, K. M., Gomar-Sancho, C., & Mateu-Capell, M. (2025). Validación de una encuesta de opinión sobre la eficacia de la simulación para participantes. *Educación médica*, 26(5), 101064. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2025.101064>

- Carraccio, C., & Englander, R. (2000). The objective structured clinical examination: a step in the direction of competency-based evaluation: A step in the direction of competency-based evaluation. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 154(7), 736–741. <https://doi.org/10.1001/archpedi.154.7.736>
- Carreira Villamor, J. M., Ameijeiras, Á. H., Arce Vázquez, V., González Barcala, F. J., Torres Iglesias, A., Fernández Rodríguez, P., & Álvarez Escudero, J. (2024). Evolución de la Evaluación de Competencias Objetiva Estructurada (ECOЕ) en la Facultad de Medicina de la Universidad de Santiago de Compostela. *Acreditación*, 14, 26–32. <https://doi.org/10.61752/acd.i14.190>
- Chávez Vega, R., & Rodríguez Méndez, A. (2022). Aplicación de la teoría clásica de test a la evaluación de preguntas de opción múltiple. *Educación Médica Superior* (Impresa), 36(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412022000100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412022000100005)
- Choi, M.-J., & Kim, K.-J. (2024). Effects of team-based mixed reality simulation program in emergency situations. *PloS One*, 19(2), e0299832. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299832>
- Cobo-Mejía, E. A., Sandoval-Cuellar, C., Villarraga-Nieto, A. P., Alfonso-Mora, M. L., Castellanos-Garrido, A. L., Acosta-Otálora, M. L., Goyeneche-Ortegón, R. L., & Castellanos-Vega, R. P. (2022). Validez de contenido de un ECOЕ en el pregrado de fisioterapia para el razonamiento clínico. *Fisioterapia* (Madrid. Ed. impresa), 44(5), 273–278. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2021.08.001>
- Cochran, WG (1977). *Técnicas de muestreo*. John Wiley & Sons.
- Dagnino S., J. (2014). TIPOS DE ESTUDIOS. *Revista Chilena de Anestesia*, 43(2). <https://doi.org/10.25237/revchilanestv43n02.05>
- De La barra-Ortiz, H. A., Gómez-Miranda, L. A., & De la Fuente-Astroza, J. I. (2021). Nivel de satisfacción y correlación entre el desempeño y la autoevaluación de los estudiantes de fisioterapia en el examen clínico objetivo estructurado (ECOЕ) al utilizar agentes físicos. *Revista de La Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*, 70(3), e92473. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v70n3.92473>

- Dávila-Cervantes, A. (2014). Simulación en Educación Médica. *Investigación En Educación Médica*, 3(10), 100–105. [https://doi.org/10.1016/s2007-5057\(14\)72733-4](https://doi.org/10.1016/s2007-5057(14)72733-4)
- Dewi, S. P., Wilson, A., Duvivier, R., Kelly, B., & Gilligan, C. (2023). Perceptions of medical students and their facilitators on clinical communication skills teaching, learning, and assessment. *Frontiers in Public Health*, 11, 1168332. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1168332>
- Díaz Jiménez, B. del C., & Cango Patiño, A. E. (2025). Evaluación de Competencias Clínicas en Estudiantes de Medicina: Revisión Sistemática del Examen Clínico Objetivo Estructurado. *Ciencia y Reflexión*, 4(2), 530–556. <https://doi.org/10.70747/cr.v4i2.243>
- Domínguez-González, A., & Guzmán-Valdivia, G. (2018). Cómo afrontar con éxito el examen clínico objetivo estructurado (ECO). *Educación médica*, 19(6), 369–374. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.03.016>
- Dopelt, K., Shevach, I., Vardimon, O. E., Czabanowska, K., De Nooijer, J., Otok, R., Leighton, L., Bashkin, O., Duplaga, M., Levine, H., MacLeod, F., Malowany, M., Okenwa-Emegwa, L., Zelber-Sagi, S., Davidovitch, N., & Barach, P. (2023). Simulation as a key training method for inculcating public health leadership skills: a mixed methods study. *Frontiers in Public Health*, 11, 1202598. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1202598>
- Downing, S. M. (2015). Twelve steps for effective test development. In *Handbook of Test Development*. Routledge.
- Echeverry-Díaz, T., & Restrepo Escobar, J. A. (2022). Prueba de razonamiento clínico script: Una mirada desde la práctica educativa en medicina interna. *Acta medica colombiana: AMC: órgano de la Asociación Colombiana de Medicina Interna*, 48(1). <https://doi.org/10.36104/amc.2023.2569>
- Elhadi, M., Ahmed, H., Khaled, A., Almahmoudi, W. K., Atllah, S. S., Elhadi, A., & Esahli, H. (2020). Informed self-assessment versus preceptor evaluation: a comparative study of pediatric procedural skills acquisition of fifth year medical students. *BMC Medical Education*, 20(1), 318. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02221-2>

- Escurre Mayaute, L. M. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista de Psicología*, 6(1–2), 103–111.  
<https://doi.org/10.18800/psico.198801-02.008>
- Espinosa-Vázquez, O., Sánchez-Mendiola, M., Leenen, I., & Martínez-González, A. (2020). Evaluación del desarrollo de la competencia clínica en odontopediatría con el examen clínico objetivo estructurado. *Investigación en educación médica*, 9(34), 53–62. <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2020.34.19198>
- Figueroa-Arce, N., Figueroa-González, P., Gómez-Miranda, L., Gutiérrez-Arias, R., & Contreras-Pizarro, V. (2021). Implementation of Objective structured clinical examination (OSCE) as a tool to evaluate the development of clinical reasoning in physical therapy students and level of satisfaction with its use. *Revista de La Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*, 70(2), e90746.  
<https://doi.org/10.15446/revfacmed.v70n2.90746>
- Figueroa-González, P., Figueroa-Arce, N., Gómez-Miranda, L., Gutiérrez-Arias, R., & Contreras-Pizarro, V. (2024). Satisfaction level and correlation between performance and self-evaluation of physical therapy students in an objective structured clinical examination (OSCE) designed to assess clinical reasoning. *Revista de La Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*, 71(4), e107397. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v71n4.107397>
- Fleiss, J. L., Levin, B., & Paik, M. C. (2003). Statistical Methods for Rates and Proportions (3rd ed.). *John Wiley & Sons*.
- Fouad, S., Gouda, E., Abdel Nasser, A. (2019). Perception of students, staff and simulated patients towards objective structured clinical examination (OSCE). *Education in Medicine Journal*, 11(2), 27–42.  
<https://doi.org/10.21315/eimj2019.11.2.4>
- Foy, J. P., Serresse, L., Decavèle, M., Allaire, M., Nathan, N., Renaud, M. C., Sabourdin, N., Souala-Chalet, Y., Tamzali, Y., Taytard, J., Tran, M., Cohen, F., Bottemanne, H., & Monsel, A. (2024). Clues for improvement of research in objective structured clinical examination. *Medical Education Online*, 29(1), 2370617. <https://doi.org/10.1080/10872981.2024.2370617>

- Galato, D. A. (2010). Exame clínico objetivo estruturado (ECO-E): uma experiência de ensino por meio de simulação do atendimento farmacêutico. *Interface*, 309–320.
- García-Puig, J., Vara-Pinedo, F., & Vargas-Núñez, J. A. (2018). Implantación del Examen Clínico Objetivo y Estructurado en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid. *Educación médica*, 19(3), 178–187.  
<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.01.003>
- Goretzko, D., Siemund, K., & Sterner, P. (2024). Evaluating model fit of measurement models in confirmatory factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 84(1), 123–144. <https://doi.org/10.1177/00131644231163813>
- Guerra Ferrada, C., & Carrasco, P. (2021). Educación médica y de ciencias de la salud basada en evidencia: perspectivas y desafíos: Evidence Based Medical Education and Health Sciences: Perspectives and Challenges. *ARS Medica*, 46(4), 66–70. <https://doi.org/10.11565/arsmed.v46i4.1848>
- Guínez-Molinos, S., Maragaño Lizama, P., & Gomar-Sancho, C. (2018). Simulación clínica colaborativa para el desarrollo de competencias de trabajo en equipo en estudiantes de medicina. *Revista Médica de Chile*, 146(5), 643–652.  
<https://doi.org/10.4067/s0034-98872018000500643>
- Gwet, K. L. (2014). Handbook of inter-rater reliability: The definitive guide to measuring the extent of agreement among raters. In Advanced Analytics, LLC.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24.  
<https://doi.org/10.1108/eb-11-2018-0203>
- Haq, F., Bashir, S., & Kumar, S. (2024). Investigating the level of attitude and satisfaction among nursing instructors regarding OSCE/OSPE at the institutes of KPK: Attitude and satisfaction regarding OSCE/OSPE. *NURSEARCHER (Journal of Nursing & Midwifery Sciences)*, 30–35.  
<https://doi.org/10.54393/nrs.v4i01.75>
- Harden, RM (1988). ¿Qué es un OSCE? *Medical Teacher*, 10 (1), 19-22.  
<https://doi.org/10.3109/01421598809019321>

- Harden, RM y Gleeson, FA (1979). Evaluación de la competencia clínica mediante un examen clínico objetivo estructurado (ECOE). *Educación Médica* , 13 (1), 41-54.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1979.tb00918.x>
- Harden, R. M., Stevenson, M., Downie, W. W., & Wilson, G. M. (1975). Assessment of clinical competence using objective structured examination. *BMJ*, 1(5955), 447–451. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.5955.447>
- Haris, F., Indarwati, F., Primanda, Y., Sutrisno, R. Y., Irawati, K., & Shih, Y.-H. (2024). Satisfacción de los educadores de enfermería con el sistema de puntuación del Objective Structured Clinical Examination en línea. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 32(e4344). <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6816.4343>
- Hernández-Sampieri, R., Christian, D., & Torres, P. M. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Edu.Co.  
<https://bellasartes.upn.edu.co/wp-content/uploads/2024/11/METODOLOGIA-DE-LA-INVESTIGACION-Sampieri-Mendoza-2018.pdf>
- Hu, L.-T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55.  
<https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Kerlinger, F. N. (2002). Investigación del comportamiento - 4b: edición. *McGraw-Hill Companies*.
- Khan, KZ, Gaunt, K., Ramachandran, S., & Pushkar, P. (2013). El examen clínico objetivo estructurado (ECOE): Guía AMEE n.º 81. Parte II: Organización y administración. *Medical Teacher* , 35 (9), e1447–e1463.  
<https://doi.org/10.3109/0142159x.2013.818635>
- Khan, KZ, Ramachandran, S., Gaunt, K., & Pushkar, P. (2013). El Examen Clínico Estructurado Objetivo (OSCE): Guía AMEE N° 81. Parte I: Una perspectiva histórica y teórica. *Medical Teacher* , 35 (9), e1437–e1446.  
<https://doi.org/10.3109/0142159x.2013.818634>
- Khan, S., Naz, N., Khaum, S., Zabeeda, M., Siddique, U., & Salman, M. (2022). Perception of Faculty teachers towards OSCE in Public Nursing Colleges of

- Peshawar: Perception of Faculty teachers towards OSCE. *Pakistan Journal of Health Sciences*, 157–161. <https://doi.org/10.54393/pjhs.v3i05.203>
- Kline, R. B. (2023). Principles and practice of structural equation modeling (5th ed.). *Guilford Publications*.  
[https://eli.johogo.com/Class/CCU/SEM/\\_Principles%20and%20Practice%20of%20Structural%20Equation%20Modeling\\_Kline.pdf](https://eli.johogo.com/Class/CCU/SEM/_Principles%20and%20Practice%20of%20Structural%20Equation%20Modeling_Kline.pdf)
- Krippendorff, K. (2018). Content analysis: An introduction to its methodology. *SAGE Publications*.
- Lacassie, H. J., Corvetto, M. A., & Delfino, A. E. (2020). Implementación del Primer Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO) para la Certificación de la Especialidad en Anestesiología en Chile. *Revista médica de Chile*, 148(12), 1819–1824. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020001201819>
- Lave, J., & Wenger, E. (2012). Learning in doing: Social, cognitive and computational perspectives: Situated learning: Legitimate peripheral participation: *Legitimate peripheral participation*. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511815355>
- MacCallum, R. C., Browne, M. W., & Sugawara, H. M. (1996). Power Analysis and Determination of Sample Size for Covariance Structure Modeling. *Psychological Methods*, 1, 130-149. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.1.2.130>
- Marsh, H. W., Wen, Z., & Hau, K.-T. (2004). Structural equation models of latent interactions: evaluation of alternative estimation strategies and indicator construction. *Psychological Methods*, 9(3), 275–300.  
<https://doi.org/10.1037/1082-989X.9.3.275>
- Martínez Arias M, Hernández Lloreda M, Hernández Lloreda M. (2014). *Psicometría (Alianza Editorial, Ed.)*
- Martínez González, A., & Trejo Mejía, J. A. (2018). ¿Cómo realizar un ECO? Investigación. *En Educación Médica*, 7(28), 98–107.  
<https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2018.28.18123>
- Merino-Soto, C., & Livia-Segovia, J. (2009). Intervalos de confianza asimétricos para el índice de validez de contenido: Un programa Visual Basic para la V de Aiken. *Anales de Psicología*, 25(1), 169–171.

- Miller, G. E. (1990). The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges*, 65(9 Suppl), S63-7. <https://doi.org/10.1097/00001888-199009000-00045>
- Ministerio de Educación de Chile. (s. f.). Matrícula en educación superior. Datos Abiertos. <https://datosabiertos.mineduc.cl/matricula-en-educacion-superior/>
- Muñiz, J. (2018). *Introducción a la Psicometría Teoría clásica y TRI*. <https://content.e-bookshelf.de/media/reading/L-28702946-946aa7a1d3.pdf>
- Oktavia, O., Rahayu, W., & Sarifah, I. (2025). Evaluation of the content validity of the bsdle instrument using expert judgment and Aiken's v analysis. *International Conference on Humanity Education and Society (ICHES)*, 4(1). <https://proceedingsiches.com/index.php/ojs/article/view/389>
- Organización Panamericana de la Salud. (2025, 27 de junio). *OPS capacita a profesores de enfermería del Caribe en simulación clínica*. <https://www.paho.org/es/noticias/27-6-2025-ops-capacita-profesores-enfermeria-caribe-simulacion-clinica>
- Palés-Argullós, J. (2023). Retos de futuro de la evaluación en educación médica. Ideas desde la Conferencia de Ottawa. Lyon, 2022. *Educación médica*, 26(4), 133. <https://doi.org/10.33588/fem.264.1296>
- Parra-Giordano, D., & Machuca-Contreras, F. (2025). Suplemento: VIII Congreso Chileno de Simulación Clínica 2024. *Rev. chil. enferm*, 77649. <https://doi.org/10.5354/2452-5839.2025.77649>
- Penfield, R. D., & Giacobbi, P. R., Jr. (2004). Applying a score confidence interval to aiken's item content-relevance index. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 8(4), 213–225. [https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0804\\_3](https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0804_3)
- Pérez Baena, A. V., & Sendra Portero, F. (2023). La evaluación clínica objetiva estructurada (ECOE): aspectos principales y papel de la radiología. *Radiología*, 65(1), 55–65. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.09.010>

- Rendón-Macías, M. E., & Villasís-Keever, M. Á. (2017). El protocolo de investigación V: el cálculo del tamaño de muestra. *Revista alergía México (Tecamachalco, Puebla, Mexico: 1993)*, 64(2), 220–227. <https://doi.org/10.29262/ram.v64i2.267>
- Régent, A., Thampy, H., & Singh, M. (2023). Assessing clinical reasoning in the OSCE: pilot-testing a novel oral debrief exercise. *BMC Medical Education*, 23(1), 718. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04668-5>
- Ronquillo Murrieta, G. V., De Mora Litardo, E., Bohórquez Morante, A. M., & José Luis, P. P. (2023). Modelo constructivista y su aplicación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 8(ISSN 2528-8083,), ágs. 256-273. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.10420471>
- Schiekirka, S., Feufel, M. A., Herrmann-Lingen, C., & Raupach, T. (2015). Evaluation in medical education: A topical review of target parameters, data collection tools and confounding factors. *German Medical Science: GMS E-Journal*, 13, Doc15. <https://doi.org/10.3205/000219>
- Siegelman, J., Bernstein, L., Goedken, J., Lewin, L., Schneider, J., Ward, M., & Stoddard, H. (2024). Assessment of clinical reasoning during a high stakes medical student OSCE. *Perspectives on Medical Education*, 13(1), 629–634. <https://doi.org/10.5334/pme.1513>
- Silva-Velasco, E., López-Aballe, M., & Mayedo-Núñez, Y. (2023). La Educación Médica y su papel en la formación clínica de los estudiantes de Medicina. *Luz*, 22(3), 150–160. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1814-151X2023000300150](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1814-151X2023000300150)
- Tawanwongsri, W., & Phenwan, T. (2019). Reflective and feedback performances on Thai medical students' patient history-taking skills. *BMC Medical Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1585-z>
- Tekin, M., Yurdal, M. O., Toraman, Ç., Korkmaz, G., & Uysal, İ. (2025). Is AI the future of evaluation in medical education?? AI vs. human evaluation in objective structured clinical examination. *BMC Medical Education*, 25(1), 641. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07241-4>

- Trujillo López, S., Peralta Ramírez, A. A., Navarro Armendariz, G. A., De La Torre Othón, S. A., Hernández Mercado, K. M., & Rojas López, J. A. (2024). Implementación de Examen Clínico Objetivo Estructurado con Paciente Estandarizado como requisito de titulación de Medicina. *REMUS - Revista Estudiantil de Medicina de la Universidad de Sonora*.  
<https://doi.org/10.59420/remus.12.2024.228>
- Urbina, J., & Monks, S. M. (2026). Validating assessment tools in simulation. *In StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Walker, C. M., & Göçer Şahin, S. (2020). Using differential item functioning to test for interrater reliability in constructed response items. *Educational and Psychological Measurement*, 80(4), 808–820.  
<https://doi.org/10.1177/0013164419899731>
- Westland, J. C. (2015). Structural Equation Models: *From paths to networks*.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-16507-3>
- Varman, S. D., Jones, R. A., Kelly, B., Hammersley, M. L., Parrish, A.-M., Stanley, R., & Cliff, D. P. (2023). The effect of experiential learning interventions on physical activity outcomes in children: A systematic review. *PloS One*, 18(11), e0294987.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294987>
- Zidoun, Y., & Mardi, A. E. (2024). Artificial Intelligence (AI)-Based simulators versus simulated patients in undergraduate programs: A protocol for a randomized controlled trial. *BMC Medical Education*, 24(1260).  
<https://doi.org/10.1186/s12909-024-06236-x>

## Apéndice 1

### Matriz Resultados Likert ECOE/OSCE

[illegible]

## Apéndice 2

### Carta Gantt del Proyecto

|                                       | 2025 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 2026 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|---------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Actividad                             | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| <b>Creación instrumento ECOE-NAFA</b> |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Concepción de la idea (1 mes)         |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Planteamiento del problema (1 mes)    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Revisión de la literatura (1 mes)     |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Marco teórico (4 mes)                 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Diseño metodológico (4 meses)         |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Comité ética                          |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Recolección de datos (3 meses)        |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Análisis de datos (3 meses)           |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Interpretación de resultados (1 mes)  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Redacción del informe (2 mes)         |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Difusión de resultados (1 mes)        |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

### **Apéndice 3**

#### **Análisis de jueces expertos**

##### ***Carta de solicitud***

Santiago, Chile, Octubre de 2025.

Estimado (a) Académico /a

Me dirijo a usted para solicitar su cooperación desde su calidad de experto, en la construcción de un “Instrumento de evaluación para la implementación del examen clínico objetivo estructurado (ECOE) para la formación de profesionales de la salud” proyecto de mi tesis, dirigida por Dr. Eduardo Guzmán Utreras, enmarcándose dentro del Programa de Doctorado de enseñanza y aprendizaje en Educación Superior.

Su participación corresponde a la primera fase de validación del instrumento, denominada Juicio de Expertos, en la que se pretende determinar la pertinencia de los reactivos o ítems que componen el mismo. Su aporte se constituye en un paso fundamental para el avance en los procedimientos técnicos que conducen a la generación del instrumento definitivo.

El desarrollo de una herramienta de esta envergadura contribuirá en un gran aporte en la estandarización de criterios en la implementación del examen clínico objetivo estructurado.

Atentamente,

Nicole Figueroa Arce  
Kinesióloga, Mg.

### ***Instructivo para clasificar los reactivos***

En primer lugar, se presenta una breve definición de cada dimensión y a continuación los reactivos o afirmaciones que deben reflejar dicha dimensión. El experto debe calificar cada reactivo como esencial, adecuado o no adecuado en función de la pertinencia que guarde con la dimensión:

1. Un reactivo es Esencial cuando es válido, es decir, cuando mide lo que tiene que medir, y además no presenta distinciones formales (redacción y ortografía).
2. Un reactivo es Adecuado cuando es válido (mide lo que tiene que medir), pero presenta algún problema formal (ortografía, redacción y/o cuando el lenguaje no es ajustado a la población que se pretende medir).
3. Un reactivo es No Adecuado, cuando no es válido (presenta problemas de contenido y/o no mide lo que tiene que medir), y presenta problemas de forma (ortografía, redacción y/o lenguaje no ajustado a la población que se pretende medir)

Se ruega justificar los reactivos que sean clasificados como No Adecuados en las observaciones. Se agradece cualquier sugerencia que permita el mejoramiento del instrumento.

Por su valiosa cooperación,

Muchas gracias

© 2025 Nicole Figueroa-Arce/ Universidad Superior de Guadalajara. Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este instrumento de evaluación, su distribución o utilización con multas distintas a los autorizados sin el permiso expreso del autor/a.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

## Instrumento para evaluación de ECOE/OSCE

| Evaluación de reactivos "Tesis Doctoral Nicole Figueroa Arce" |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |             |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-------------|
| D                                                             | Dimensión: Perfil docente<br>Esta dimensión se refiere al conjunto de competencias, conocimientos y experiencias que un docente debe poseer para desempeñarse exitosamente como evaluador en el Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE).                                                                                                       | Esencial | Adecuado | No Adecuado |
|                                                               | Reactivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |             |
| 1                                                             | La formación académica disciplinar y en simulación del evaluador es adecuada para desempeñar su rol en el ECOE                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |             |
| 2                                                             | La experiencia previa del evaluador en procesos evaluativos con la metodología de simulación es importante para la implementación del ECOE                                                                                                                                                                                                         |          |          |             |
| 3                                                             | El evaluador debe poseer sólidos conocimientos clínicos en el área evaluada.                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |             |
| 4                                                             | El evaluador debe poseer experiencia clínica demostrable en el área evaluada.                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |          |             |
| 5                                                             | El evaluador debe aplicar los criterios de evaluación de forma objetiva y consistente                                                                                                                                                                                                                                                              |          |          |             |
| 6                                                             | El evaluador debe dominar la metodología del ECOE                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |             |
| 7                                                             | El evaluador actualiza sus conocimientos de forma constante en simulación y área disciplinar                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |             |
| 8                                                             | El evaluador debe participar en el pilotaje del ECOE                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |             |
| 9                                                             | El evaluador participa en el diseño del ECOE                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |             |
| 10                                                            | El evaluador entrega retroalimentación basada en los criterios de evaluación de la estación de ECOE                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |             |
| Observaciones:                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |             |
| D                                                             | Dimensión: Infraestructura<br>Esta dimensión comprende las condiciones físicas, ambientales y tecnológicas necesarias para el desarrollo óptimo del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE).                                                                                                                                                   | Esencial | Adecuado | No Adecuado |
|                                                               | Reactivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |             |
| 1                                                             | Los espacios donde se realiza el ECOE permiten simular entornos clínicos reales                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |             |
| 2                                                             | El ECOE se debe realizar en un entorno libre de ruidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |             |
| 3                                                             | La iluminación de la sala debe ser adecuada en cada estación del ECOE.                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |             |
| 4                                                             | La temperatura de la sala debe ser agradable en cada estación del ECOE.                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |             |
| 5                                                             | Dispone de salas equipadas que simulan escenarios clínicos reales, como consultorios y áreas de procedimientos                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |             |
| 6                                                             | Tiene señalización clara y rutas de circulación eficientes para el tránsito fluido de estudiantes y evaluadores                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |             |
| 7                                                             | Los espacios incluyen áreas de espera y descanso adecuadas para estudiantes y personal durante el examen                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |             |
| 8                                                             | Los espacios están equipados con todo el material clínico, instrumental y tecnológico necesario para cada estación                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |             |
| 9                                                             | Dispone de soporte tecnológico testeado, como redes Wi-Fi, computadoras y tablets para registros y rúbricas digitales                                                                                                                                                                                                                              |          |          |             |
| 10                                                            | Asegura condiciones de seguridad, limpieza y ventilación apropiadas para todos los participantes                                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |             |
| 11                                                            | Cuenta con sistemas de videograbación o supervisión para la retroalimentación y control de calidad                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |             |
| Observaciones:                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |             |
| D                                                             | Dimensión: Estaciones<br>La dimensión "Estaciones" en el contexto del ECOE (Examen Clínico Objetivo Estructurado) puede definirse como el conjunto de espacios y tiempos estructurados, diseñados para evaluar competencias clínicas específicas, organizadas en un circuito secuencial que optimiza el flujo y uso de recursos durante la prueba. | Esencial | Adecuado | No Adecuado |
|                                                               | Reactivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |             |
| 1                                                             | El ECOE cuenta con un tiempo limitado y calculado con una extensión consensuada de la totalidad de sus estaciones                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |             |
| 2                                                             | El número de estaciones del ECOE debe ser calculado en base objetivos a evaluar, cantidad de estudiantes, evaluadores.                                                                                                                                                                                                                             |          |          |             |
| 3                                                             | El montaje de la estación incluye los materiales, reseteo y recursos necesarios para la correcta ejecución de la prueba, en todas sus repeticiones.                                                                                                                                                                                                |          |          |             |
| 4                                                             | Garantizan privacidad y condiciones adecuadas para la concentración del examinado                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |             |
| 5                                                             | Incluyen estaciones dinámicas con pacientes estandarizados para evaluar interacción clínica                                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |             |
| 6                                                             | Incorporan estaciones estáticas para evaluar habilidades como interpretación de pruebas.                                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |             |
| 7                                                             | Las estaciones están organizadas en un circuito que optimiza el uso de recursos y tiempo.                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |             |
| 8                                                             | Las estaciones son supervisadas por evaluadores capacitados que aplican criterios estandarizados de evaluación                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |             |
| 9                                                             | Las estaciones simulan escenarios clínicos reales y variados para evaluar competencias múltiples.                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |             |
| Observaciones:                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |             |
| D                                                             | Dimensión: Pacientes estandarizados<br>Esta dimensión se refiere a la utilización de actores y actrices capacitados para interpretar el rol de paciente en la evaluación mediante (Examen Clínico Objetivo Estructurado) ECOE, con el fin de asegurar una evaluación objetiva, consistente y reproducible.                                         | Esencial | Adecuado | No Adecuado |
|                                                               | Reactivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |             |
| 1                                                             | Los pacientes estandarizados fueron creíbles y realistas (representan coherentemente signos, síntomas, emociones, contexto)                                                                                                                                                                                                                        |          |          |             |
| 2                                                             | El ECOE con pacientes estandarizados logran una adecuada inmersión de los participantes                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |             |
| 3                                                             | La actuación de los pacientes estandarizados se mantiene durante todo el circuito de estaciones                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |             |
| 4                                                             | Los pacientes estandarizados son personas capacitadas y entrenadas para representar un caso clínico                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |             |
| 5                                                             | Los pacientes estandarizados deben conocer completamente la historia clínica del paciente que simulan.                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |             |
| 6                                                             | Los pacientes estandarizados contribuyen a la alta fidelidad con la interpretación inmersiva de la situación clínica                                                                                                                                                                                                                               |          |          |             |
| 7                                                             | Los pacientes estandarizados permiten evaluar habilidades técnicas, comunicativas y actitudinales del estudiante.                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |             |
| 8                                                             | Los pacientes estandarizados son entrenados para mantener la confidencialidad y profesionalismo durante la evaluación.                                                                                                                                                                                                                             |          |          |             |
| 9                                                             | Los pacientes estandarizados pueden simular diferentes estadios y complicaciones de una enfermedad, facilitado con un guión.                                                                                                                                                                                                                       |          |          |             |
| Observaciones:                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |             |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |             |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-------------|
| D              | Dimensión: capacitación equipo evaluador. La dimensión "Capacitación del equipo evaluador" en el contexto del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO) se refiere al proceso planificado y continuo de formación del personal responsable de evaluar a los estudiantes durante este examen, con el fin de asegurar una evaluación objetiva, homogénea y de alta calidad. | Esencial | Adecuado | No Adecuado |
|                | Reactivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |             |
| 1              | El equipo evaluador recibió una capacitación previa de la implementación del ECO                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |             |
| 2              | Es necesario tener una capacitación previa al ECO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |             |
| 3              | El equipo evaluador debe recibir formación teórica y práctica sobre la metodología del ECO                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |             |
| 4              | El equipo evaluador es fundamental que esté capacitado en el uso de listas de cotejo específicas                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |             |
| 5              | La formación del equipo evaluador aplican criterios de evaluación de forma objetiva, imparcial y libre de sesgos personales resolviendo imprevistos adecuadamente.                                                                                                                                                                                                         |          |          |             |
| 6              | El equipo evaluador deben familiarizarse con los casos clínicos y estaciones antes del ECO                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |             |
| 7              | Se implementan mecanismos de retroalimentación y evaluación del desempeño docente para la mejora continua                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |             |
| 8              | El equipo evaluador es necesario que participe en pilotos previo al ECO definitivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |             |
| 9              | El equipo evaluador debe actualizarse continuamente para mantener estándares de calidad y pertinencia.                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |             |
| 10             | La capacitación del equipo evaluador debe promover la imparcialidad y equidad en la evaluación de todos los estudiantes                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |             |
| Observaciones: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |             |
| D              | Dimensión: Diseño del ECO Esta dimensión se refiere a la planificación, estructuración y organización integral del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO), asegurando que su diseño sea coherente, claro y adecuado para evaluar de manera válida y confiable las competencias clínicas de los estudiantes.                                                            | Esencial | Adecuado | No Adecuado |
|                | Reactivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |             |
| 1              | Un buen diseño del ECO considera: profesionales capacitados, planificación, organización y los espacios a utilizar                                                                                                                                                                                                                                                         |          |          |             |
| 2              | El ECO bien administrado se basa en un esquema de organización interna estructurado                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |             |
| 3              | Los entornos y contextos de las estaciones fueron auténticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |          |             |
| 4              | Las pautas de evaluación de las estaciones del ECO deben estar redactadas con claridad.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |             |
| 5              | La secuencia de estaciones fue lógica y apropiada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |          |             |
| 6              | Las instrucciones del ECO deben entregarse con anticipación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |             |
| 7              | Esquema de calificación se entrega ídemamente en el piloto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |             |
| 8              | La estructura del ECO proporciona la información necesaria para implementar cada evaluación.                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |             |
| 9              | El proceso de diseño y organización logística del ECO detalla todas las funciones y roles de los participantes, espacios a utilizar, tiempos, horarios, fechas, pautas, materiales, implementos, entre otras.                                                                                                                                                              |          |          |             |
| 10             | Los objetivos de cada estación se alinean con las competencias a evaluar según nivel de formación de los estudiantes, de acuerdo al programa de estudio.                                                                                                                                                                                                                   |          |          |             |
| Observaciones: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |             |
| D              | Dimensión: Percepción general de la implementación del ECO Esta dimensión aborda las opiniones, valoraciones y sensaciones que tienen los participantes (estudiantes y docentes) respecto al Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO) como método de evaluación de competencias clínicas.                                                                                | Esencial | Adecuado | No Adecuado |
|                | Reactivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |             |
| 1              | El ECO es una herramienta eficaz para evaluar las habilidades de comunicación.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |             |
| 2              | El ECO proporciona una evaluación objetiva de las competencias clínicas de los estudiantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |             |
| 3              | El ECO reduce el sesgo en la evaluación clínica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |             |
| 4              | El ECO es útil y relevante para el estudio y el tipo de trabajo que los estudiantes realizarán tras graduarse.                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |             |
| 5              | El ECO requiere más tiempo para implementarse en comparación con otros métodos de evaluación de habilidades clínicas.                                                                                                                                                                                                                                                      |          |          |             |
| 6              | El ECO puede ser sumativo y formativo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |             |
| 7              | El ECO se puede revisar y perfeccionarse mediante el pilotaje y la retroalimentación obtenida                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |          |             |
| 8              | La implementación del ECO podría ser costosa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |             |
| 9              | El ECO es versátil ya que distintas disciplinas pueden utilizar esta metodología                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |             |
| 10             | El nivel de dificultad del ECO es consecuente con el programa de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |             |
| 11             | Se debe velar que el ECO sea un proceso evaluativo favorable                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |             |
| 12             | Para evitar que el ECO sea agotador y extenso, considerar el número de estaciones, tiempo, cantidad de estudiantes.                                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |             |
| 13             | El ECO se puede implementar para estudiantes de niveles básico, intermedio, avanzados y de especialidad.                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |             |
| 14             | El ECO es útil para evaluar el actual desempeño del estudiante                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |             |
| 15             | El ECO mejora el nivel de enseñanza-aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |             |
| 16             | El ECO prepara, mejora y acredita conocimientos, competencias técnicas, habilidades comunicativas de los futuros profesionales de la salud.                                                                                                                                                                                                                                |          |          |             |
| 17             | El ECO ofrece prácticas educativas innovadoras tanto para los participantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |             |
| Observaciones: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |             |

## Apéndice 4

### Versión ítems entregada a evaluadores ©.

| Dimensiones                                      | Afirmaciones                                                                                                                                                                                                     | Totalmente de acuerdo | De acuerdo | Ni de acuerdo, ni en desacuerdo | En desacuerdo | Totalmente en Desacuerdo |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|---------------------------------|---------------|--------------------------|
| Perfil docente/evaluador                         | 1 La formación académica disciplinar y en simulación del evaluador es adecuada para desempeñar su rol en el ECOE                                                                                                 |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 2 La experiencia previa del evaluador en procesos evaluativos con la metodología de simulación es importante para la implementación del ECOE                                                                     |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 3 El evaluador debe poseer sólidos conocimientos clínicos en el área evaluada.                                                                                                                                   |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 4 El evaluador debe poseer experiencia clínica demostrable en el área evaluada.                                                                                                                                  |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 5 El evaluador debe aplicar los criterios de evaluación de forma objetiva y consistente                                                                                                                          |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 6 El evaluador debe dominar la metodología del ECOE                                                                                                                                                              |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 7 El evaluador actualiza sus conocimientos de forma constante en simulación y área disciplinar                                                                                                                   |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 8 El evaluador debe participar en el pilotaje del ECOE                                                                                                                                                           |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 9 El evaluador participa en el diseño del ECOE                                                                                                                                                                   |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 10 El evaluador entrega retroalimentación basada en los criterios de evaluación de la estación de ECOE                                                                                                           |                       |            |                                 |               |                          |
| Infraestructura                                  | 1 Los espacios donde se realiza el ECOE permiten simular entornos clínicos reales                                                                                                                                |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 2 El ECOE se debe realizar en un entorno libre de ruidos.                                                                                                                                                        |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 3 La iluminación de la sala debe ser adecuada en cada estación del ECOE.                                                                                                                                         |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 4 La temperatura de la sala debe ser agradable en cada estación del ECOE.                                                                                                                                        |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 5 Dispone de salas equipadas que simulan escenarios clínicos reales, como consultorios y áreas de procedimientos                                                                                                 |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 6 Tiene señalización clara y rutas de circulación eficientes para el tránsito fluido de estudiantes y evaluadores                                                                                                |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 7 Los espacios incluyen áreas de espera y descanso adecuadas para estudiantes y personal durante el examen                                                                                                       |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 8 Los espacios están equipados con todo el material clínico, instrumental y tecnológico necesario para cada estación                                                                                             |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 9 Dispone de soporte tecnológico testado, como redes Wi-Fi, computadoras y tablets para registros y rúbricas digitales                                                                                           |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 10 Asegura condiciones de seguridad, limpieza y ventilación apropiadas para todos los participantes                                                                                                              |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 11 Cuenta con sistemas de videograbación o supervisión para la retroalimentación y control de calidad                                                                                                            |                       |            |                                 |               |                          |
| Estaciones                                       | 1 El ECOE cuenta con un tiempo limitado y calculado con una extensión consensuada de la totalidad de sus estaciones                                                                                              |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 2 El número de estaciones del ECOE debe ser calculado en base a objetivos a evaluar, cantidad de estudiantes, evaluadores.                                                                                       |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 3 El montaje de la estación incluye los materiales, reseteo y recursos necesarios para la correcta ejecución de la prueba, en todas sus repeticiones.                                                            |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 4 Garantizan privacidad y condiciones adecuadas para la concentración del examinado                                                                                                                              |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 5 Incluyen estaciones dinámicas con pacientes estandarizados para evaluar interacción clínica                                                                                                                    |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 6 Incorporan estaciones estáticas para evaluar habilidades como interpretación de pruebas.                                                                                                                       |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 7 Las estaciones están organizadas en un circuito que optimiza el uso de recursos y tiempo.                                                                                                                      |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 8 Las estaciones son supervisadas por evaluadores capacitados que aplican criterios estandarizados de evaluación                                                                                                 |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 9 Las estaciones simulan escenarios clínicos reales y variados para evaluar competencias múltiples.                                                                                                              |                       |            |                                 |               |                          |
| Pacientes estandarizados                         | 1 Los pacientes estandarizados fueron creíbles y realistas ( representan coherentemente signos, síntomas, emociones, contexto)                                                                                   |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 2 El ECOE con pacientes estandarizados logran una adecuada inmersión de los participantes                                                                                                                        |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 3 La actuación de los pacientes estandarizados se mantiene durante todo el circuito de estaciones                                                                                                                |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 4 Los pacientes estandarizados son personas capacitadas y entrenadas para representar un caso clínico                                                                                                            |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 5 Los pacientes estandarizados deben conocer completamente la historia clínica del paciente que simulan.                                                                                                         |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 6 Los pacientes estandarizados contribuyen a la alta fidelidad con la interpretación inmersiva de la situación clínica                                                                                           |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 7 Los pacientes estandarizados permiten evaluar habilidades técnicas, comunicativas y actitudinales del estudiante.                                                                                              |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 8 Los pacientes estandarizados son entrenados para mantener la confidencialidad y profesionalismo durante la evaluación.                                                                                         |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 9 Los pacientes estandarizados pueden simular diferentes estados y complicaciones de una enfermedad, facilitado con un guión.                                                                                    |                       |            |                                 |               |                          |
| Capacitación equipo docente                      | 1 La capacitación previa de la implementación del ECOE fue oportuna                                                                                                                                              |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 2 Es necesario tener una capacitación previa al ECOE                                                                                                                                                             |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 3 El equipo evaluador debe recibir formación teórica y práctica sobre la metodología del ECOE                                                                                                                    |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 4 Es fundamental que estén capacitados en el uso de listas de cotejo específicas                                                                                                                                 |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 5 La formación incluye entrenamiento en manejo de imprevistos durante la evaluación.                                                                                                                             |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 6 Deben familiarizarse con los casos clínicos y estaciones antes del examen                                                                                                                                      |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 7 La capacitación debe incluir habilidades para brindar retroalimentación clara y constructiva                                                                                                                   |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 8 Es necesario que participen en simulacros o ensayos previos al ECOE real.                                                                                                                                      |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 9 Deben actualizarse continuamente para mantener estándares de calidad y pertinencia.                                                                                                                            |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 10 La capacitación debe promover la imparcialidad y equidad en la evaluación de todos los estudiantes                                                                                                            |                       |            |                                 |               |                          |
| Diseño del ECOE                                  | 1 Un buen diseño del ECOE considera: profesionales capacitados, planificación, organización y los espacios a utilizar                                                                                            |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 2 El ECOE bien administrado se basa en un esquema de organización interna estructurado                                                                                                                           |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 3 Los entornos y contextos de las estaciones fueron auténticos.                                                                                                                                                  |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 4 Las pautas de evaluación de las estaciones del ECOE deben estar redactadas con claridad.                                                                                                                       |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 5 La secuencia de estaciones fue lógica y apropiada.                                                                                                                                                             |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 6 Las instrucciones del ECOE deben entregarse con anticipación                                                                                                                                                   |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 7 Esquema de calificación se entrega ídemamente en el piloto                                                                                                                                                     |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 8 La estructura del ECOE proporciona la información necesaria para implementar cada evaluación.                                                                                                                  |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 9 El proceso de diseño y organización logística del ECOE detalla todas las funciones y roles de los participantes, espacios a utilizar, tiempos, horarios, fechas, pautas, materiales, implementos, entre otras. |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 10 Los objetivos de cada estación se alinean con las competencias a evaluar según nivel de formación de los estudiantes, de acuerdo al programa de estudio.                                                      |                       |            |                                 |               |                          |
| Percepción general de la implementación del ECOE | 1 El ECOE es una herramienta eficaz para evaluar las habilidades de comunicación.                                                                                                                                |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 2 El ECOE proporciona una evaluación objetiva de las competencias clínicas de los estudiantes.                                                                                                                   |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 3 El ECOE reduce el sesgo en la evaluación clínica.                                                                                                                                                              |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 4 El ECOE es útil y relevante para el estudio y el tipo de trabajo que los estudiantes realizarán tras graduarse.                                                                                                |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 5 El ECOE requiere más tiempo para implementarse en comparación con otros métodos de evaluación de habilidades clínicas.                                                                                         |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 6 EL ECOE puede ser sumativo y formativo.                                                                                                                                                                        |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 7 El ECOE se puede revisar y perfeccionarse mediante el pilotaje y la retroalimentación obtenida                                                                                                                 |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 8 La implementación del ECOE podría ser costosa                                                                                                                                                                  |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 9 El ECOE es versátil ya que distintas disciplinas pueden utilizar esta metodología                                                                                                                              |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 10 El nivel de dificultad del ECOE es consecuente con el programa de la asignatura                                                                                                                               |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 11 Se debe velar que el ECOE sea un proceso evaluativo favorable                                                                                                                                                 |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 12 Para evitar que el ECOE sea agotador y extenso, considerar el número de estaciones, tiempo, cantidad de estudiantes.                                                                                          |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 13 El ECOE se puede implementar para estudiantes de niveles básico, intermedio, avanzados y de especialidad.                                                                                                     |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 14 El ECOE es útil para evaluar el actual desempeño del estudiante                                                                                                                                               |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 15 El ECOE mejora el nivel de enseñanza-aprendizaje                                                                                                                                                              |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 16 El ECOE prepara, mejora y acredita conocimientos, competencias técnicas, habilidades comunicativas de los futuros profesionales de la salud.                                                                  |                       |            |                                 |               |                          |
|                                                  | 17 El ECOE ofrece prácticas educativas innovadoras tanto para los participantes                                                                                                                                  |                       |            |                                 |               |                          |

## Apéndice 5

### Versión final Escala de evaluación avanzada ©.

| Variable Latente       | Items  | Preguntas Score CFA Aprobadas                                                                                                                             |
|------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Perfil Docente         | Item3  | El evaluador debe poseer sólidos conocimientos clínicos en el área evaluada.                                                                              |
| Perfil Docente         | Item4  | El evaluador debe tener experiencia clínica demostrable en el área evaluada.                                                                              |
| Infraestructura        | Item8  | Los espacios donde se realiza el ECOE permiten simular entornos clínicos reales.                                                                          |
| Infraestructura        | Item14 | Los espacios para realizar el ECOE incluyen áreas de espera y descanso adecuadas para estudiantes y personal durante el examen.                           |
| Infraestructura        | Item15 | Los espacios para realizar el ECOE están equipados con todo el material clínico, instrumental y tecnológico necesario para cada estación.                 |
| Infraestructura        | Item16 | Los espacios para realizar el ECOE disponen de soporte tecnológico testado, como redes WI-FI, computadoras y tablets para registros y rúbricas digitales. |
| Infraestructura        | Item18 | El espacio del ECOE cuenta con sistemas de videograbación o supervisión para la retroalimentación y control de calidad.                                   |
| Estaciones             | Item22 | Cada estación garantiza privacidad y condiciones adecuadas para la concentración del estudiante.                                                          |
| Estaciones             | Item23 | El ECOE incluye estaciones dinámicas con pacientes estandarizados para evaluar interacción clínica.                                                       |
| Estaciones             | Item26 | Las estaciones simulan escenarios clínicos reales y variados para evaluar competencias múltiples.                                                         |
| Paciente estandarizado | Item27 | Las estaciones son supervisadas por evaluadores capacitados que aplican criterios estandarizados de evaluación.                                           |
| Paciente estandarizado | Item30 | La actuación de los pacientes estandarizados se mantiene durante todo el circuito de estaciones.                                                          |
| Paciente estandarizado | Item31 | Los pacientes estandarizados son personas capacitadas y entrenadas para representar un caso clínico.                                                      |
| Paciente estandarizado | Item35 | Los pacientes estandarizados son entrenados para mantener la confidencialidad y profesionalismo durante la evaluación.                                    |
| Diseño ECOE            | Item43 | La capacitación del equipo docente incluye entrenamiento en manejo de imprevistos durante la evaluación.                                                  |
| Diseño ECOE            | Item44 | La capacitación debe incluir habilidades para brindar retroalimentación clara y constructiva.                                                             |
| Diseño ECOE            | Item45 | El equipo evaluador es necesario que participe en piloto o ensayo, previo al ECOE.                                                                        |
| Diseño ECOE            | Item46 | El equipo evaluador debe actualizarse continuamente para mantener estándares de calidad y pertinencia en ECOE.                                            |
| Capacitación docente   | Item52 | El diseño de la secuencia de estaciones debe ser lógico y coherente.                                                                                      |
| Capacitación docente   | Item54 | El esquema de calificación se entrega idealmente en el piloto (ensayo).                                                                                   |
| Percepción general     | Item58 | El ECOE es una herramienta eficaz para evaluar las habilidades de comunicación.                                                                           |
| Percepción general     | Item61 | El ECOE reduce el sesgo en la evaluación clínica.                                                                                                         |
| Percepción general     | Item72 | El ECOE mejora el nivel de enseñanza-aprendizaje.                                                                                                         |
| Percepción general     | Item73 | El ECOE prepara, mejora y acredita conocimientos, competencias técnicas, habilidades comunicativas, de los futuros profesionales de la salud.             |
| Percepción general     | Item74 | El ECOE ofrece prácticas educativas innovadoras para todos los participantes.                                                                             |

## Apéndice 6

### Solicitud de Director de Tesis Comité de ética USG

Santiago de Chile, 11 de noviembre de 2025

Estimados Sres./Sras.  
Comité de Ética Institucional  
Universidad Superior de Guadalajara  
Presente

Estimados Sres./Sras.

Por medio de la siguiente, dejo constancia que el proyecto de tesis de Doctorado de **Nicole Figueroa Arce**, ID 16128698-2, Chile, denominado **Escala de evaluación avanzada para la implementación del ECOE para la formación de profesionales de la salud**, cuenta con mi visto bueno y aprobación para su presentación a este Comité de Ética Institucional.

Con fecha 11 de noviembre de 2025.

Atentamente saluda



Dr. Eduardo Guzmán Utreras  
Director de Tesis  
Doctorado en Enseñanza y Aprendizaje para la Educación Superior

## Apéndice 7

### Formulario de solicitud de aprobación comité de ética



## **NORMAS ÉTICAS - PROGRAMAS DE DOCTORADO FORMULARIO DE APROBACIÓN**

### **1. INFORMACIÓN BÁSICA**

- Título del proyecto de investigación:  
"Escala de evaluación avanzada docente para la implementación de ECOE en la formación de profesionales de la salud"
- Duración del proyecto (fecha propuesta de inicio y finalización):  
Fecha de inicio: enero 2025-febrero 2026
- Nombre completo del/la Doctorante:  
Nicole Alejandra Figueroa Arce
- Nombre del Tutor de Tesis:  
Dr. Eduardo Guzmán
- Presupuesto (importe total y fuente[s] de financiamiento) si corresponde:  
Sin fuentes de financiamiento Externa

### **2. INTEGRIDAD Y SEGURIDAD DE PARTICIPANTES**

- a. Si la investigación abarca temas que podrían percibirse como política o culturalmente sensibles (por ejemplo, comportamiento o preferencia sexual, experiencia de violencia o abuso, salud mental, uso de datos médicos, estado étnico, creencia religiosa, delitos penales), describa cómo puede ser el caso y qué precauciones se tomarán para evitar daños y minimizar los riesgos.

No corresponde.

- a. Indique las posibles consecuencias adversas para los grupos vulnerables de personas o comunidades que puedan derivarse de la investigación o de sus resultados y qué precauciones se tomarán para evitar daños y minimizar los riesgos.

No corresponde.

## **1. EVALUACIÓN DE LOS PARTICIPANTES Y CONSENTIMIENTO INFORMADO**

- a. Indique cómo se obtendrán al o los participantes(s) (adjunte copias de cualquier material de captación, si se utiliza). En caso de que los participantes sean remunerados por su participación (por ejemplo, para entrevistas) Proporcione detalles e indique las razones del pago.

La obtención de los participantes se realizará en tres etapas, de acuerdo con los objetivos de cada fase del estudio.

En la primera fase, correspondiente a la validación de jueces expertos, se empleará un muestreo intencionado, conformado por profesionales con amplia experiencia en simulación clínica y en la aplicación del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE/OSCE). Los jueces serán contactados mediante correo electrónico y recibirán el documento "Carta de juicio de expertos", junto con las instrucciones para emitir sus observaciones. Se establecerá un período definido para la entrega de comentarios. La participación de los jueces será voluntaria y no remunerada.

En la segunda fase, correspondiente al estudio piloto, los participantes serán docentes evaluadores de ECOE/OSCE pertenecientes a distintas universidades del país. Serán convocados a través de redes académicas, eventos presenciales, congresos y redes sociales. Se incluirán únicamente quienes cumplan con el criterio de tener experiencia como evaluadores en contextos universitarios nacionales. La participación en esta etapa será voluntaria y no se ofrecerá compensación económica, manteniéndose abierta la convocatoria hasta alcanzar el número de muestral requerido.

En la tercera fase, correspondiente a la aplicación final del instrumento, se convocará nuevamente a evaluadores de ECOE/OSCE de universidades

chilenas mediante los mismos canales de difusión utilizados en la fase piloto. Tampoco se contemplará remuneración alguna por la participación, y se garantizará el anonimato y confidencialidad de los datos aportados por los participantes.

- a. Indique y justifique la manera en que se obtendrá el consentimiento del participante (s) (si está por escrito, incluya una copia del formulario de consentimiento previsto; si no es por escrito, indique cómo se documentará o registrará el consentimiento).

El consentimiento de los participantes se obtendrá de manera formal, asegurando su comprensión sobre los objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios del estudio, así como el carácter voluntario de su participación. Se utilizarán dos modalidades de consentimiento, según la forma en que se realiza la participación:

En los casos de participación presencial, el consentimiento se obtendrá mediante un documento impreso, firmado por el participante antes de iniciar su colaboración en la investigación. Dicha firma confirmará la lectura y aceptación del contenido del formulario de consentimiento informado, el cual describe las condiciones de participación y los resguardos éticos aplicados.

Para la participación en modalidad virtual, el consentimiento se gestionará mediante un formulario electrónico que los participantes deberán firmar digitalmente. Luego de su firma, el sistema generará un respaldo descargable que será resguardado por el investigador principal. Esta modalidad garantiza la trazabilidad, autenticidad y conservación segura del consentimiento otorgado.

En ambas modalidades, los participantes recibirán una copia del formulario para su registro personal. Los documentos firmados se almacenarán en formato seguro, respetando la confidencialidad y los lineamientos del Comité de Ética de la universidad.

- b. ¿Estarán plenamente informados los participantes sobre la naturaleza de la investigación y sobre lo que se les pedirá que hagan? De no ser así, sírvase especificar el motivo.

Sí, estarán plenamente informados.

- c. ¿Se ofrecerá al participante o participantes la posibilidad de retirarse de la participación?

Sí, se dará esa opción.

- a. Si el/los participantes son menores de 18 años o personas vulnerables (por ejemplo, con dificultades de aprendizaje), ¿se dará el consentimiento del propio participante o de un tercero, como un padre o tutor?

No aplica.

## **4. RECOLECCIÓN Y GESTIÓN DE DATOS**

- a. Describa cómo se recopilarán los datos (por ejemplo, procedimientos experimentales, grupos focales, entrevistas personales, cuestionario autoadministrado, cuestionario administrado por el investigador, observación, encuesta, etc.).

La recopilación de datos se realizará en tres etapas diferenciadas, correspondientes a los procesos de validación de contenido, pilotaje y aplicación final del instrumento.

En la primera fase, destinada a la validación de contenido mediante juicio de expertos, se empleará un formulario de evaluación autoadministrado con formato de escala Likert. Este formulario estará disponible en dos versiones: impresa y digital (formulario electrónico). Antes de iniciar la revisión, se presentará a los participantes una breve definición de cada dimensión evaluada, seguida de los reactivos que componen el instrumento. Cada experto calificará los ítems según tres categorías: Esencial, Adecuado o No Adecuado, en función de la pertinencia y coherencia de cada reactivo con la dimensión que representa.

Las categorías de evaluación se definen de la siguiente manera:

Un reactivo es esencial cuando mide adecuadamente la dimensión correspondiente y no presenta problemas formales de redacción u ortografía.

Un reactivo es Adecuado cuando mide de forma válida la dimensión, pero presenta algún aspecto formal susceptible de mejora (redacción, ortografía o lenguaje inadecuado para el contexto evaluado).

Un reactivo es No Adecuado cuando no mide adecuadamente la dimensión o presenta defectos de contenido, redacción o lenguaje que impiden su validez.

Los expertos deberán justificar sus observaciones en los casos en que clasifiquen un reactivo como No Adecuado e incluir sugerencias específicas para el mejoramiento del instrumento.

En la segunda y tercera fase, correspondientes respectivamente al estudio piloto y la aplicación final, los datos se recopilarán mediante un cuestionario autoadministrado con formato Likert, disponible en versión impresa y digital. Los participantes completarán el formulario en un entorno controlado (presencial o virtual), garantizando la confidencialidad y anonimato de las respuestas.

- a. Indique quién recopilará los datos, durante qué período de tiempo y en qué lugares.

Los datos personales serán resguardados por la investigadora principal durante un período de cinco años posteriores a la finalización del estudio, almacenados en archivos protegidos mediante contraseñas y acceso restringido. En ningún caso se divulgará información que permita identificar a los participantes, ya sea en presentaciones, publicaciones o informes institucionales.

- b. ¿La investigación implicará la recopilación de información personal sobre sujetos humanos que no esté disponible públicamente? En caso afirmativo, indíquese qué medidas se adoptarán para preservar la confidencialidad del participante o participantes.

Si. La investigación implicará la recopilación de información personal de sujetos humanos que no se encuentra disponible públicamente. Dicha información se manejará con estricta confidencialidad y será utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos, dentro del marco del presente estudio.

Durante todo el proceso se garantizará el anonimato de los participantes mediante la codificación de los datos, de modo que los resultados sean analizados y comunicados sin referencia directa a nombres u otros identificadores personales. Finalizado el período de resguardo, la información será eliminada de manera segura conforme a las políticas éticas y de protección de datos de la universidad.

- c. ¿Cómo se informará al participante o participantes sobre el tratamiento confidencial de los datos personales? ¿qué datos?

Los participantes serán informados sobre el tratamiento confidencial de sus datos personales mediante el documento de consentimiento informado, el cual describe claramente los procedimientos de recolección, resguardo y uso de la información. En este documento se especificará que los datos

personales registrados en los formularios autoadministrados (nombre, correo electrónico, institución y años de experiencia profesional, según corresponda) serán tratados con absoluta confidencialidad y utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos.

Asimismo, explicará que los datos serán codificados y almacenados en archivos con acceso restringido al equipo investigador, evitando cualquier posibilidad de identificación individual en los análisis y resultados. También se informará a los participantes que podrán solicitar el retiro o eliminación de sus datos en cualquier momento del proceso, conforme a los principios éticos ya la normativa vigente sobre protección de datos personales.

- a. Si los datos se recopilan de instituciones públicas o privadas (por ejemplo, instituciones educativas, ONG, hospitales, agencias gubernamentales), indique cómo se obtendrá la autorización requerida.

No aplica

- b. En caso de que se recopile información personal sobre sujetos humanos, indique si los datos se anonimizarán y, en caso afirmativo, de qué manera.

Sí, todos los datos recopilados en el estudio serán anónimos. El anonimato se efectuará mediante la eliminación de cualquier información que permita la identificación directa o indirecta de los participantes, como nombres, direcciones de correo electrónico, instituciones o cualquier otro dato personal sensible.

A cada participante se le asignará un código alfanumérico único, utilizado únicamente para fines de organización y análisis estadístico de los datos. Estos códigos no podrán vincularse con información personal identificable. Los registros originales con datos personales serán almacenados por el investigador principal en archivos protegidos y no serán compartidos con terceros.

De esta manera, tanto en la fase de análisis como en la presentación de resultados, la información permanecerá completamente anónima, garantizando el resguardo ético de la confidencialidad y privacidad de los participantes.

- c. Indique qué procesos se implementan para almacenar datos de manera segura y cómo se destruirán una vez finalizado el proyecto (si corresponde).

El consentimiento informado será eliminado todo registro físico y digital

## 5. INTEGRIDAD Y SEGURIDAD DE LOS INVESTIGADORES

- a. Indique qué medidas se han puesto en marcha para asegurar y protegerse contra daños, lesiones o delitos. Para investigaciones realizadas en entornos políticamente sensibles, conflictivos o peligrosos.

No aplica

- b. Indique qué medidas se han adoptado para prevenir, revelar y abordar posibles conflictos de intereses (por ejemplo, en relación con los beneficios financieros que comprometan la independencia o la objetividad).

Se declara sin conflicto de interés

- c. Si la investigación implica la investigación de una conducta ilegal, proporcione detalles sobre cómo se protegerá de daños o sospechas de conducta ilegal.

No aplica

## 6. CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMAS

- a. En el caso de las investigaciones realizadas en el extranjero, ¿cómo ha solicitado o tiene previsto solicitar la aprobación de los comités de ética locales/nacionales pertinentes y/o de las autoridades competentes?

No aplica

## 7. PROBLEMAS ADICIONALES

- a. A su entender, indique si la investigación puede plantear **cuestiones éticas adicionales a las enumeradas anteriormente**.

No aplica

Por la presente, confirmo que la información proporcionada anteriormente es verdadera, precisa y completa y que he leído, entendido y acepto cumplir con las Normas de Ética en Investigación de los Programas de Doctorado de la Universidad Superior de Guadalajara.



**Fecha y firma del/la Doctorante**  
**17 de noviembre 2025**

**V°B° de la Comisión de Ética**

**Checklist - documentos anexos:**

|                                                               | Sí<br>adjunta | No<br>adjunta |
|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Lista de verificación de ética en la investigación            |               |               |
| Propuesta de proyecto de investigación                        |               |               |
| Decisión(es) de aprobación previa por parte del Tutor         |               |               |
| Materiales de contratación o patrocinio (por ejemplo, cartas) |               |               |
| Hoja de Información a los participantes                       |               |               |
| Formulario de consentimiento de los participantes             |               |               |
| Plan de recolección y gestión de datos                        |               |               |
| Cartas de permiso/autorizaciones                              |               |               |
| Acuerdos de confidencialidad                                  |               |               |
| Otros (especifique):                                          |               |               |

## Apéndice 8

### Certificado comité de ética



#### **CERTIFICADO COMITÉ DE ÉTICA**

**UNIVERSIDAD SUPERIOR DE GUADALAJARA**

**PROGRAMAS DOCTORALES**

**Dictamen N°11**

#### **I.- INFORMACION GENERAL**

|                           |                                                                                                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Doctorado</b>          | <b>Enseñanza y Aprendizaje para la Educación Superior</b>                                                         |
| <b>Título de la Tesis</b> | Escala de evaluación avanzada docente para la implementación de ECOE en la formación de profesionales de la salud |
| <b>Doctorando/a</b>       | Nicole Alejandra Figueroa Arce                                                                                    |
| <b>Email Investigador</b> | nicole.figueroa@usg.edu.mx                                                                                        |
| <b>Nombre Tutor</b>       | Dr. Eduardo Guzmán Utreras                                                                                        |
| <b>Email Tutor</b>        | Eduardo.guzman@usgedu.mx                                                                                          |

#### **II.- VALORACION**

El tema de investigación con el que se elaborará la tesis es pertinente y actual y tiene un enfoque ético apropiado, dado en un proceder investigativo bien concebido y de rigor científico en el que se consideran aspectos necesarios como el respeto y seguridad de los participantes con el correspondiente consentimiento informado, la recolección y procesamiento de datos según aspectos técnicos y de privacidad y el consecuente resguardo de la información.

El formulario es muy completo y precisa bien la ruta con los elementos éticos establecidos por la USG, todo lo cual puede comprobarse en el resto de la documentación enviada, en particular el consentimiento informado.

Los aspectos organizativos de la investigación son cumplidos por la doctoranda bajo la dirección de su tutor, lo que se refleja en los documentos presentados que están ajustados a la normatividad de la USG.

#### **III.- OBSERVACIONES**

Explicitar la norma bibliográfica que se adoptará en la tesis y la correspondiente redacción científica, de modo que se evite cualquier omisión que pueda considerarse una falta a la ética profesional, al derecho de autor o lo que es peor posible plagio. Exponer en este sentido cómo



se procederá con la propiedad intelectual de las herramientas TIC, determinando los softwares gratuitos y los de paga.

Si bien el Resultado Científico que aporta la investigación consistente en una escala de evaluación avanzada de docentes queda explícito, sin embargo su importancia, actualidad e impacto no están abordados.

No hay referencias a la utilización de IA, lo que en caso debe hacerse debe quedar explícito.

#### **IV.- CONCLUSIONES**

La investigación y los resultados a que conducen cumplen con los aspectos necesarios para elaborar la tesis doctoral, aunque debe atender a las observaciones realizadas.

Hay un ajuste a la normatividad ética y deontológica establecida por la USG.

#### **V.- DICTAMEN FINAL**

El comité de Etica Aprueba el estudio presentado.

.....  
**Dr. Cs. Orlando Valera Alfonso.**  
**Evaluador del Comité de Ética**

**México 20 de enero de 2026**

*C.Reg.*

- *Rectoría*
- *Director/a Programa Doctoral*

## Apéndice 9

### Índices de modificación de Lavaan

|     | Índices de Modificación |    |        |        |        |         |          |           |
|-----|-------------------------|----|--------|--------|--------|---------|----------|-----------|
|     | lhs                     | op | rhs    | mi     | epc    | sepc.lv | sepc.all | sepc.no.x |
| 8   | Estaciones              | -- | Item26 | 3,651  | 1,034  | 0,492   | 0,648    | 0,648     |
| 11  | Pacientes_Estandar      | -- | Item35 | 1,732  | 0,837  | 0,272   | 0,503    | 0,503     |
| 79  | Perfil_Docente          | -- | Item8  | 1,24   | 0,097  | 0,072   | 0,089    | 0,089     |
| 80  | Perfil_Docente          | -- | Item14 | 0,741  | -0,077 | -0,057  | -0,067   | -0,067    |
| 81  | Perfil_Docente          | -- | Item15 | 0,301  | -0,044 | -0,033  | -0,045   | -0,045    |
| 82  | Perfil_Docente          | -- | Item16 | 0,012  | -0,012 | -0,009  | -0,009   | -0,009    |
| 83  | Perfil_Docente          | -- | Item18 | 0,184  | 0,051  | 0,038   | 0,033    | 0,033     |
| 84  | Perfil_Docente          | -- | Item26 | 0,248  | -0,043 | -0,032  | -0,042   | -0,042    |
| 85  | Perfil_Docente          | -- | Item23 | 0,373  | 0,062  | 0,046   | 0,052    | 0,052     |
| 86  | Perfil_Docente          | -- | Item22 | 0,029  | -0,015 | -0,011  | -0,015   | -0,015    |
| 87  | Perfil_Docente          | -- | Item35 | 0,439  | 0,041  | 0,03    | 0,056    | 0,056     |
| 88  | Perfil_Docente          | -- | Item30 | 0,202  | 0,047  | 0,035   | 0,038    | 0,038     |
| 89  | Perfil_Docente          | -- | Item31 | 0,44   | -0,052 | -0,039  | -0,056   | -0,056    |
| 90  | Perfil_Docente          | -- | Item27 | 0,198  | -0,04  | -0,03   | -0,037   | -0,037    |
| 91  | Perfil_Docente          | -- | Item46 | 1,007  | 0,087  | 0,064   | 0,104    | 0,104     |
| 92  | Perfil_Docente          | -- | Item45 | 2,148  | -0,156 | -0,116  | -0,138   | -0,138    |
| 93  | Perfil_Docente          | -- | Item44 | 3,073  | 0,182  | 0,135   | 0,17     | 0,17      |
| 94  | Perfil_Docente          | -- | Item43 | 1,051  | -0,093 | -0,069  | -0,098   | -0,098    |
| 95  | Perfil_Docente          | -- | Item52 | 0,244  | 0,062  | 0,046   | 0,07     | 0,07      |
| 96  | Perfil_Docente          | -- | Item54 | 0,232  | -0,061 | -0,045  | -0,062   | -0,062    |
| 97  | Perfil_Docente          | -- | Item58 | 0,007  | -0,008 | -0,006  | -0,007   | -0,007    |
| 98  | Perfil_Docente          | -- | Item61 | 0,277  | 0,044  | 0,032   | 0,042    | 0,042     |
| 99  | Perfil_Docente          | -- | Item74 | 0,566  | 0,057  | 0,042   | 0,052    | 0,052     |
| 100 | Perfil_Docente          | -- | Item72 | 0,004  | -0,004 | -0,003  | -0,004   | -0,004    |
| 101 | Perfil_Docente          | -- | Item73 | 0,766  | -0,054 | -0,04   | -0,058   | -0,058    |
| 102 | Infraestructura         | -- | Item3  | 0,809  | -0,116 | -0,059  | -0,069   | -0,069    |
| 103 | Infraestructura         | -- | Item4  | 0,898  | 0,117  | 0,059   | 0,066    | 0,066     |
| 104 | Infraestructura         | -- | Item26 | 0,347  | 0,211  | 0,107   | 0,141    | 0,141     |
| 105 | Infraestructura         | -- | Item23 | 1,223  | -0,422 | -0,213  | -0,242   | -0,242    |
| 106 | Infraestructura         | -- | Item22 | 1,434  | 0,41   | 0,208   | 0,271    | 0,271     |
| 107 | Infraestructura         | -- | Item35 | 4,486  | -0,391 | -0,198  | -0,366   | -0,366    |
| 108 | Infraestructura         | -- | Item30 | 1,829  | -0,395 | -0,2    | -0,216   | -0,216    |
| 109 | Infraestructura         | -- | Item31 | 0,031  | -0,038 | -0,019  | -0,027   | -0,027    |
| 110 | Infraestructura         | -- | Item27 | 19,799 | 1,078  | 0,546   | 0,686    | 0,686     |
| 111 | Infraestructura         | -- | Item46 | 0,001  | -0,003 | -0,001  | -0,002   | -0,002    |
| 112 | Infraestructura         | -- | Item45 | 8,042  | -0,411 | -0,208  | -0,247   | -0,247    |
| 113 | Infraestructura         | -- | Item44 | 0,001  | -0,005 | -0,002  | -0,003   | -0,003    |
| 114 | Infraestructura         | -- | Item43 | 11,118 | 0,413  | 0,209   | 0,295    | 0,295     |
| 115 | Infraestructura         | -- | Item52 | 0,356  | 0,101  | 0,051   | 0,078    | 0,078     |
| 116 | Infraestructura         | -- | Item54 | 0,497  | -0,121 | -0,061  | -0,084   | -0,084    |
| 117 | Infraestructura         | -- | Item58 | 0,613  | -0,107 | -0,054  | -0,063   | -0,063    |
| 118 | Infraestructura         | -- | Item61 | 5,812  | 0,31   | 0,157   | 0,202    | 0,202     |
| 119 | Infraestructura         | -- | Item74 | 1,063  | -0,121 | -0,061  | -0,076   | -0,076    |
| 120 | Infraestructura         | -- | Item72 | 0,049  | -0,023 | -0,012  | -0,015   | -0,015    |
| 121 | Infraestructura         | -- | Item73 | 0,004  | 0,006  | 0,003   | 0,004    | 0,004     |
| 122 | Estaciones              | -- | Item3  | 0,484  | -0,096 | -0,046  | -0,054   | -0,054    |
| 123 | Estaciones              | -- | Item4  | 0,57   | 0,1    | 0,048   | 0,053    | 0,053     |
| 124 | Estaciones              | -- | Item8  | 3,7    | -1,159 | -0,551  | -0,68    | -0,68     |
| 125 | Estaciones              | -- | Item14 | 0,016  | 0,08   | 0,038   | 0,044    | 0,044     |
| 126 | Estaciones              | -- | Item15 | 0,282  | 0,289  | 0,138   | 0,189    | 0,189     |
| 127 | Estaciones              | -- | Item16 | 0,374  | -0,459 | -0,218  | -0,216   | -0,216    |
| 128 | Estaciones              | -- | Item18 | 0,656  | -0,706 | -0,336  | -0,292   | -0,292    |
| 129 | Estaciones              | -- | Item35 | 1,715  | -0,332 | -0,158  | -0,292   | -0,292    |
| 130 | Estaciones              | -- | Item30 | 3,776  | -0,788 | -0,375  | -0,404   | -0,404    |
| 131 | Estaciones              | -- | Item31 | 0      | 0,002  | 0,001   | 0,001    | 0,001     |
| 132 | Estaciones              | -- | Item27 | 12,866 | 1,189  | 0,565   | 0,711    | 0,711     |
| 133 | Estaciones              | -- | Item46 | 0,047  | -0,028 | -0,013  | -0,022   | -0,022    |
| 134 | Estaciones              | -- | Item45 | 7,713  | -0,444 | -0,211  | -0,251   | -0,251    |
| 135 | Estaciones              | -- | Item44 | 0,007  | 0,013  | 0,006   | 0,008    | 0,008     |
| 136 | Estaciones              | -- | Item43 | 11,858 | 0,471  | 0,224   | 0,316    | 0,316     |
| 137 | Estaciones              | -- | Item52 | 0,208  | 0,088  | 0,042   | 0,064    | 0,064     |
| 138 | Estaciones              | -- | Item54 | 0,297  | -0,106 | -0,051  | -0,069   | -0,069    |
| 139 | Estaciones              | -- | Item58 | 1,109  | -0,158 | -0,075  | -0,087   | -0,087    |
| 140 | Estaciones              | -- | Item61 | 7,922  | 0,398  | 0,189   | 0,243    | 0,243     |
| 141 | Estaciones              | -- | Item74 | 0,475  | -0,089 | -0,042  | -0,053   | -0,053    |
| 142 | Estaciones              | -- | Item72 | 0,008  | -0,01  | -0,005  | -0,006   | -0,006    |
| 143 | Estaciones              | -- | Item73 | 0,2    | -0,048 | -0,023  | -0,033   | -0,033    |
| 144 | Pacientes_Estandar      | -- | Item3  | 0,151  | -0,084 | -0,027  | -0,032   | -0,032    |
| 145 | Pacientes_Estandar      | -- | Item4  | 0,254  | 0,105  | 0,034   | 0,038    | 0,038     |
| 146 | Pacientes_Estandar      | -- | Item8  | 0,967  | -0,443 | -0,144  | -0,178   | -0,178    |
| 147 | Pacientes_Estandar      | -- | Item14 | 0,293  | -0,255 | -0,083  | -0,097   | -0,097    |
| 148 | Pacientes_Estandar      | -- | Item15 | 0,001  | -0,009 | -0,003  | -0,004   | -0,004    |
| 149 | Pacientes_Estandar      | -- | Item16 | 0,147  | 0,215  | 0,07    | 0,069    | 0,069     |
| 150 | Pacientes_Estandar      | -- | Item18 | 1,46   | -0,773 | -0,251  | -0,219   | -0,219    |
| 151 | Pacientes_Estandar      | -- | Item26 | 1,939  | 0,978  | 0,318   | 0,419    | 0,419     |
| 152 | Pacientes_Estandar      | -- | Item23 | 8,055  | 1,434  | 0,466   | 0,528    | 0,528     |
| 153 | Pacientes_Estandar      | -- | Item22 | 0,125  | -0,161 | -0,052  | -0,068   | -0,068    |
| 154 | Pacientes_Estandar      | -- | Item46 | 0      | 0,001  | 0       | 0,001    | 0,001     |
| 155 | Pacientes_Estandar      | -- | Item45 | 10,396 | -0,863 | -0,281  | -0,334   | -0,334    |
| 156 | Pacientes_Estandar      | -- | Item44 | 0,132  | -0,093 | -0,03   | -0,038   | -0,038    |
| 157 | Pacientes_Estandar      | -- | Item43 | 14,274 | 0,852  | 0,277   | 0,392    | 0,392     |
| 158 | Pacientes_Estandar      | -- | Item52 | 0,434  | 0,229  | 0,074   | 0,113    | 0,113     |
| 159 | Pacientes_Estandar      | -- | Item54 | 0,622  | -0,274 | -0,089  | -0,122   | -0,122    |
| 160 | Pacientes_Estandar      | -- | Item58 | 1,61   | -0,31  | -0,101  | -0,117   | -0,117    |
| 161 | Pacientes_Estandar      | -- | Item61 | 8,46   | 0,67   | 0,218   | 0,281    | 0,281     |
| 162 | Pacientes_Estandar      | -- | Item74 | 0      | -0,004 | -0,001  | -0,002   | -0,002    |
| 163 | Pacientes_Estandar      | -- | Item72 | 0,09   | -0,057 | -0,019  | -0,024   | -0,024    |
| 164 | Pacientes_Estandar      | -- | Item73 | 0,676  | -0,144 | -0,047  | -0,068   | -0,068    |
| 165 | EcooDiseno              | -- | Item3  | 0,224  | 0,11   | 0,053   | 0,062    | 0,062     |
| 166 | EcooDiseno              | -- | Item4  | 0,187  | -0,096 | -0,046  | -0,051   | -0,051    |
| 167 | EcooDiseno              | -- | Item8  | 0,396  | -0,093 | -0,045  | -0,055   | -0,055    |
| 168 | EcooDiseno              | -- | Item14 | 0,058  | 0,037  | 0,017   | 0,021    | 0,021     |
| 169 | EcooDiseno              | -- | Item15 | 0,555  | 0,101  | 0,048   | 0,067    | 0,067     |
| 170 | EcooDiseno              | -- | Item16 | 0,276  | -0,097 | -0,046  | -0,046   | -0,046    |
| 171 | EcooDiseno              | -- | Item18 | 0,004  | -0,012 | -0,006  | -0,005   | -0,005    |
| 172 | EcooDiseno              | -- | Item26 | 2,141  | 0,229  | 0,109   | 0,144    | 0,144     |
| 173 | EcooDiseno              | -- | Item23 | 0,546  | 0,134  | 0,064   | 0,073    | 0,073     |
| 174 | EcooDiseno              | -- | Item22 | 3,857  | -0,309 | -0,148  | -0,192   | -0,192    |
| 175 | EcooDiseno              | -- | Item35 | 2,858  | 0,197  | 0,094   | 0,174    | 0,174     |
| 176 | EcooDiseno              | -- | Item30 | 0,033  | -0,036 | -0,017  | -0,019   | -0,019    |
| 177 | EcooDiseno              | -- | Item31 | 0,063  | -0,037 | -0,018  | -0,026   | -0,026    |
| 178 | EcooDiseno              | -- | Item27 | 0,839  | -0,154 | -0,074  | -0,093   | -0,093    |
| 179 | EcooDiseno              | -- | Item52 | 1,527  | -0,345 | -0,165  | -0,25    | -0,25     |
| 180 | EcooDiseno              | -- | Item54 | 1,386  | 0,332  | 0,158   | 0,217    | 0,217     |

**lhs** (Left-Hand Side) y **rhs** (Right-Hand Side): Indican los nombres de las variables, factores o ítems que se están relacionando (por ejemplo, Perfil\_Docente y Item8).

**op** Operador: El tipo de relación sugerida.

**--** Indica una carga factorial (una variable latente que explica a un ítem observado).

**---** Indica una covarianza o correlación residual (dos ítems que comparten varianza que el modelo no está capturando).

**mi** (Modification Index): Es el valor más importante de la tabla. Indica cuánto mejoraría (es decir, cuánto disminuiría) el estadístico de ajuste Chi-cuadrado del modelo si decidieras "liberar" o estimar esa relación matemática.

**epc** (Expected Parameter Change): Es el valor estimado que tendría ese parámetro si decidieras incluirlo en tu modelo.

**sepc.lv**, **sepc.all**, **sepc.no.x**: Son distintas formas de estandarizar el EPC (sobre las variables latentes, sobre todas las variables, o excluyendo las variables exógenas) para facilitar su interpretación.

|     |        |    |        |       |        |        |        |        |
|-----|--------|----|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 301 | Item14 | -- | Item26 | 0,047 | 0,008  | 0,008  | 0,021  | 0,021  |
| 302 | Item14 | -- | Item23 | 5,429 | -0,095 | -0,095 | -0,233 | -0,233 |
| 303 | Item14 | -- | Item22 | 2,316 | 0,055  | 0,055  | 0,149  | 0,149  |
| 304 | Item14 | -- | Item35 | 0,213 | -0,012 | -0,012 | -0,044 | -0,044 |
| 305 | Item14 | -- | Item30 | 1,323 | -0,052 | -0,052 | -0,11  | -0,11  |
| 306 | Item14 | -- | Item31 | 3,028 | -0,058 | -0,058 | -0,169 | -0,169 |
| 307 | Item14 | -- | Item27 | 4,417 | 0,077  | 0,077  | 0,207  | 0,207  |
| 308 | Item14 | -- | Item46 | 0,705 | 0,024  | 0,024  | 0,098  | 0,098  |
| 309 | Item14 | -- | Item45 | 0,154 | -0,016 | -0,016 | -0,038 | -0,038 |
| 310 | Item14 | -- | Item44 | 0,012 | -0,005 | -0,005 | -0,01  | -0,01  |
| 311 | Item14 | -- | Item43 | 1,1   | 0,038  | 0,038  | 0,099  | 0,099  |
| 312 | Item14 | -- | Item52 | 0,525 | -0,025 | -0,025 | -0,073 | -0,073 |
| 313 | Item14 | -- | Item54 | 0,016 | -0,005 | -0,005 | -0,012 | -0,012 |
| 314 | Item14 | -- | Item58 | 0,232 | 0,018  | 0,018  | 0,046  | 0,046  |
| 315 | Item14 | -- | Item61 | 5,991 | 0,087  | 0,087  | 0,228  | 0,228  |
| 316 | Item14 | -- | Item74 | 1,041 | -0,033 | -0,033 | -0,1   | -0,1   |
| 317 | Item14 | -- | Item72 | 2,984 | -0,048 | -0,048 | -0,185 | -0,185 |
| 318 | Item14 | -- | Item73 | 1,723 | 0,034  | 0,034  | 0,134  | 0,134  |
| 319 | Item15 | -- | Item16 | 0,873 | 0,042  | 0,042  | 0,088  | 0,088  |
| 320 | Item15 | -- | Item18 | 1,81  | -0,065 | -0,065 | -0,135 | -0,135 |
| 321 | Item15 | -- | Item26 | 1,896 | 0,045  | 0,045  | 0,128  | 0,128  |
| 322 | Item15 | -- | Item23 | 3,419 | -0,068 | -0,068 | -0,174 | -0,174 |
| 323 | Item15 | -- | Item22 | 1,118 | -0,035 | -0,035 | -0,098 | -0,098 |
| 324 | Item15 | -- | Item35 | 0,058 | -0,006 | -0,006 | -0,022 | -0,022 |
| 325 | Item15 | -- | Item30 | 3,307 | -0,076 | -0,076 | -0,167 | -0,167 |
| 326 | Item15 | -- | Item31 | 0,367 | -0,019 | -0,019 | -0,057 | -0,057 |
| 327 | Item15 | -- | Item27 | 8,365 | 0,098  | 0,098  | 0,274  | 0,274  |
| 328 | Item15 | -- | Item46 | 0,054 | -0,006 | -0,006 | -0,026 | -0,026 |
| 329 | Item15 | -- | Item45 | 2,271 | 0,057  | 0,057  | 0,142  | 0,142  |
| 330 | Item15 | -- | Item44 | 0,037 | 0,007  | 0,007  | 0,017  | 0,017  |
| 331 | Item15 | -- | Item43 | 0,498 | 0,024  | 0,024  | 0,064  | 0,064  |
| 332 | Item15 | -- | Item52 | 0,155 | -0,013 | -0,013 | -0,038 | -0,038 |
| 333 | Item15 | -- | Item54 | 0,594 | 0,028  | 0,028  | 0,072  | 0,072  |
| 334 | Item15 | -- | Item58 | 1,927 | 0,049  | 0,049  | 0,128  | 0,128  |
| 335 | Item15 | -- | Item61 | 0,393 | 0,021  | 0,021  | 0,057  | 0,057  |
| 336 | Item15 | -- | Item74 | 4,873 | -0,066 | -0,066 | -0,211 | -0,211 |
| 337 | Item15 | -- | Item72 | 0,119 | -0,009 | -0,009 | -0,036 | -0,036 |
| 338 | Item15 | -- | Item73 | 0,271 | -0,013 | -0,013 | -0,051 | -0,051 |
| 339 | Item16 | -- | Item18 | 4,388 | 0,138  | 0,138  | 0,216  | 0,216  |
| 340 | Item16 | -- | Item26 | 0,384 | -0,027 | -0,027 | -0,059 | -0,059 |
| 341 | Item16 | -- | Item23 | 0,471 | 0,034  | 0,034  | 0,066  | 0,066  |
| 342 | Item16 | -- | Item22 | 4,098 | 0,091  | 0,091  | 0,191  | 0,191  |
| 343 | Item16 | -- | Item35 | 0,06  | -0,008 | -0,008 | -0,023 | -0,023 |
| 344 | Item16 | -- | Item30 | 1,273 | -0,063 | -0,063 | -0,105 | -0,105 |
| 345 | Item16 | -- | Item31 | 0,652 | 0,033  | 0,033  | 0,076  | 0,076  |
| 346 | Item16 | -- | Item27 | 0,773 | 0,04   | 0,04   | 0,084  | 0,084  |
| 347 | Item16 | -- | Item46 | 0,593 | -0,027 | -0,027 | -0,087 | -0,087 |
| 348 | Item16 | -- | Item45 | 0,993 | 0,016  | 0,016  | 0,029  | 0,029  |
| 349 | Item16 | -- | Item44 | 1,915 | -0,072 | -0,072 | -0,125 | -0,125 |
| 350 | Item16 | -- | Item43 | 0,002 | -0,002 | -0,002 | -0,005 | -0,005 |
| 351 | Item16 | -- | Item52 | 0,081 | 0,012  | 0,012  | 0,028  | 0,028  |
| 352 | Item16 | -- | Item54 | 0,001 | 0,002  | 0,002  | 0,003  | 0,003  |
| 353 | Item16 | -- | Item58 | 0,096 | -0,015 | -0,015 | -0,029 | -0,029 |
| 354 | Item16 | -- | Item61 | 0,005 | 0,003  | 0,003  | 0,007  | 0,007  |
| 355 | Item16 | -- | Item74 | 3,511 | -0,075 | -0,075 | -0,181 | -0,181 |
| 356 | Item16 | -- | Item72 | 7,703 | 0,096  | 0,096  | 0,291  | 0,291  |
| 357 | Item16 | -- | Item73 | 0,633 | -0,026 | -0,026 | -0,079 | -0,079 |
| 358 | Item18 | -- | Item26 | 0,858 | -0,044 | -0,044 | -0,093 | -0,093 |
| 359 | Item18 | -- | Item23 | 0,308 | -0,03  | -0,03  | -0,057 | -0,057 |
| 360 | Item18 | -- | Item22 | 0,244 | -0,024 | -0,024 | -0,05  | -0,05  |
| 361 | Item18 | -- | Item35 | 0,318 | -0,019 | -0,019 | -0,055 | -0,055 |
| 362 | Item18 | -- | Item30 | 0,034 | -0,011 | -0,011 | -0,018 | -0,018 |
| 363 | Item18 | -- | Item31 | 0,027 | -0,007 | -0,007 | -0,016 | -0,016 |
| 364 | Item18 | -- | Item27 | 0,136 | -0,018 | -0,018 | -0,037 | -0,037 |
| 365 | Item18 | -- | Item46 | 0,202 | -0,017 | -0,017 | -0,054 | -0,054 |
| 366 | Item18 | -- | Item45 | 0,006 | -0,004 | -0,004 | -0,008 | -0,008 |
| 367 | Item18 | -- | Item44 | 8,805 | 0,163  | 0,163  | 0,278  | 0,278  |
| 368 | Item18 | -- | Item43 | 0,249 | -0,024 | -0,024 | -0,048 | -0,048 |
| 369 | Item18 | -- | Item52 | 0,888 | 0,044  | 0,044  | 0,097  | 0,097  |
| 370 | Item18 | -- | Item54 | 2,223 | -0,077 | -0,077 | -0,149 | -0,149 |
| 371 | Item18 | -- | Item58 | 0,005 | -0,003 | -0,003 | -0,007 | -0,007 |
| 372 | Item18 | -- | Item61 | 0,015 | 0,006  | 0,006  | 0,012  | 0,012  |
| 373 | Item18 | -- | Item74 | 0,311 | 0,023  | 0,023  | 0,056  | 0,056  |
| 374 | Item18 | -- | Item72 | 0,016 | 0,005  | 0,005  | 0,014  | 0,014  |
| 375 | Item18 | -- | Item73 | 0,046 | -0,007 | -0,007 | -0,022 | -0,022 |
| 376 | Item26 | -- | Item23 | 4,231 | 0,085  | 0,085  | 0,219  | 0,219  |
| 377 | Item26 | -- | Item22 | 2,669 | -0,058 | -0,058 | -0,165 | -0,165 |
| 378 | Item26 | -- | Item35 | 5,246 | -0,055 | -0,055 | -0,217 | -0,217 |
| 379 | Item26 | -- | Item30 | 0,072 | 0,011  | 0,011  | 0,025  | 0,025  |
| 380 | Item26 | -- | Item31 | 1,396 | -0,036 | -0,036 | -0,112 | -0,112 |
| 381 | Item26 | -- | Item27 | 8,819 | 0,102  | 0,102  | 0,287  | 0,287  |
| 382 | Item26 | -- | Item46 | 3,081 | 0,047  | 0,047  | 0,202  | 0,202  |
| 383 | Item26 | -- | Item45 | 3,283 | -0,068 | -0,068 | -0,172 | -0,172 |
| 384 | Item26 | -- | Item44 | 0,377 | 0,024  | 0,024  | 0,055  | 0,055  |
| 385 | Item26 | -- | Item43 | 2,045 | 0,047  | 0,047  | 0,13   | 0,13   |
| 386 | Item26 | -- | Item52 | 0,265 | -0,017 | -0,017 | -0,051 | -0,051 |
| 387 | Item26 | -- | Item54 | 1,393 | 0,043  | 0,043  | 0,113  | 0,113  |
| 388 | Item26 | -- | Item58 | 1,907 | 0,048  | 0,048  | 0,126  | 0,126  |
| 389 | Item26 | -- | Item61 | 6,226 | -0,081 | -0,081 | -0,225 | -0,225 |
| 390 | Item26 | -- | Item74 | 2,234 | 0,044  | 0,044  | 0,142  | 0,142  |

|     |        |    |        |        |        |        |        |        |
|-----|--------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 391 | Item26 | -- | Item72 | 2,488  | -0,04  | -0,04  | -0,164 | -0,164 |
| 392 | Item26 | -- | Item73 | 0,028  | -0,004 | -0,004 | -0,016 | -0,016 |
| 393 | Item23 | -- | Item22 | 3,419  | -0,078 | -0,078 | -0,198 | -0,198 |
| 394 | Item23 | -- | Item35 | 1,613  | 0,034  | 0,034  | 0,121  | 0,121  |
| 395 | Item23 | -- | Item30 | 11,066 | 0,156  | 0,156  | 0,312  | 0,312  |
| 396 | Item23 | -- | Item31 | 6,726  | 0,089  | 0,089  | 0,248  | 0,248  |
| 397 | Item23 | -- | Item27 | 3,806  | -0,075 | -0,075 | -0,19  | -0,19  |
| 398 | Item23 | -- | Item46 | 0,118  | -0,01  | -0,01  | -0,04  | -0,04  |
| 399 | Item23 | -- | Item45 | 0,123  | -0,015 | -0,015 | -0,034 | -0,034 |
| 400 | Item23 | -- | Item44 | 0,509  | -0,031 | -0,031 | -0,064 | -0,064 |
| 401 | Item23 | -- | Item43 | 0,187  | 0,016  | 0,016  | 0,04   | 0,04   |
| 402 | Item23 | -- | Item52 | 1,269  | -0,042 | -0,042 | -0,115 | -0,115 |
| 403 | Item23 | -- | Item54 | 0,002  | -0,002 | -0,002 | -0,004 | -0,004 |
| 404 | Item23 | -- | Item58 | 0,736  | 0,033  | 0,033  | 0,079  | 0,079  |
| 405 | Item23 | -- | Item61 | 0,064  | -0,009 | -0,009 | -0,023 | -0,023 |
| 406 | Item23 | -- | Item74 | 1,275  | 0,037  | 0,037  | 0,108  | 0,108  |
| 407 | Item23 | -- | Item72 | 0,192  | 0,013  | 0,013  | 0,046  | 0,046  |
| 408 | Item23 | -- | Item73 | 0,526  | -0,019 | -0,019 | -0,072 | -0,072 |
| 409 | Item22 | -- | Item35 | 0,207  | 0,011  | 0,011  | 0,043  | 0,043  |
| 410 | Item22 | -- | Item30 | 0,532  | -0,031 | -0,031 | -0,068 | -0,068 |
| 411 | Item22 | -- | Item31 | 2,75   | -0,051 | -0,051 | -0,157 | -0,157 |
| 412 | Item22 | -- | Item27 | 10,681 | 0,113  | 0,113  | 0,314  | 0,314  |
| 413 | Item22 | -- | Item46 | 0,007  | 0,002  | 0,002  | 0,009  | 0,009  |
| 414 | Item22 | -- | Item45 | 0,013  | -0,004 | -0,004 | -0,011 | -0,011 |
| 415 | Item22 | -- | Item44 | 4,583  | -0,083 | -0,083 | -0,191 | -0,191 |
| 416 | Item22 | -- | Item43 | 0,287  | -0,018 | -0,018 | -0,049 | -0,049 |
| 417 | Item22 | -- | Item52 | 0,898  | 0,031  | 0,031  | 0,094  | 0,094  |
| 418 | Item22 | -- | Item54 | 0,609  | -0,029 | -0,029 | -0,075 | -0,075 |
| 419 | Item22 | -- | Item58 | 1,091  | -0,036 | -0,036 | -0,096 | -0,096 |
| 420 | Item22 | -- | Item61 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 421 | Item22 | -- | Item74 | 0,002  | -0,001 | -0,001 | -0,004 | -0,004 |
| 422 | Item22 | -- | Item72 | 0,237  | -0,013 | -0,013 | -0,051 | -0,051 |
| 423 | Item22 | -- | Item73 | 0,295  | 0,013  | 0,013  | 0,054  | 0,054  |
| 424 | Item35 | -- | Item30 | 0,568  | 0,024  | 0,024  | 0,074  | 0,074  |
| 425 | Item35 | -- | Item31 | 11,834 | 0,083  | 0,083  | 0,349  | 0,349  |
| 426 | Item35 | -- | Item27 | 3,043  | -0,048 | -0,048 | -0,183 | -0,183 |
| 427 | Item35 | -- | Item46 | 3,352  | 0,036  | 0,036  | 0,211  | 0,211  |
| 428 | Item35 | -- | Item45 | 1,996  | -0,04  | -0,04  | -0,137 | -0,137 |
| 429 | Item35 | -- | Item44 | 0,134  | 0,011  | 0,011  | 0,033  | 0,033  |
| 430 | Item35 | -- | Item43 | 0,094  | -0,008 | -0,008 | -0,028 | -0,028 |
| 431 | Item35 | -- | Item52 | 2,214  | 0,036  | 0,036  | 0,148  | 0,148  |
| 432 | Item35 | -- | Item54 | 1,914  | -0,037 | -0,037 | -0,134 | -0,134 |
| 433 | Item35 | -- | Item58 | 0,916  | -0,025 | -0,025 | -0,09  | -0,09  |
| 434 | Item35 | -- | Item61 | 0,348  | 0,014  | 0,014  | 0,054  | 0,054  |
| 435 | Item35 | -- | Item74 | 1,108  | 0,023  | 0,023  | 0,102  | 0,102  |
| 436 | Item35 | -- | Item72 | 0,513  | 0,014  | 0,014  | 0,076  | 0,076  |
| 437 | Item35 | -- | Item73 | 0,172  | -0,007 | -0,007 | -0,042 | -0,042 |
| 438 | Item30 | -- | Item31 | 13,635 | 0,154  | 0,154  | 0,37   | 0,37   |
| 439 | Item30 | -- | Item27 | 7,796  | -0,132 | -0,132 | -0,288 | -0,288 |
| 440 | Item30 | -- | Item46 | 0,773  | -0,03  | -0,03  | -0,1   | -0,1   |
| 441 | Item30 | -- | Item45 | 0,001  | -0,001 | -0,001 | -0,003 | -0,003 |
| 442 | Item30 | -- | Item44 | 1,039  | -0,051 | -0,051 | -0,092 | -0,092 |
| 443 | Item30 | -- | Item43 | 0,24   | -0,021 | -0,021 | -0,045 | -0,045 |
| 444 | Item30 | -- | Item52 | 3,254  | 0,075  | 0,075  | 0,177  | 0,177  |
| 445 | Item30 | -- | Item54 | 0,066  | 0,012  | 0,012  | 0,025  | 0,025  |
| 446 | Item30 | -- | Item58 | 0,502  | -0,032 | -0,032 | -0,066 | -0,066 |
| 447 | Item30 | -- | Item61 | 0,01   | -0,004 | -0,004 | -0,009 | -0,009 |
| 448 | Item30 | -- | Item74 | 1,027  | 0,039  | 0,039  | 0,098  | 0,098  |
| 449 | Item30 | -- | Item72 | 1,876  | -0,045 | -0,045 | -0,142 | -0,142 |
| 450 | Item30 | -- | Item73 | 0,502  | 0,022  | 0,022  | 0,071  | 0,071  |
| 451 | Item31 | -- | Item27 | 16,292 | -0,143 | -0,143 | -0,435 | -0,435 |
| 452 | Item31 | -- | Item46 | 0,194  | -0,011 | -0,011 | -0,051 | -0,051 |
| 453 | Item31 | -- | Item45 | 0,002  | -0,001 | -0,001 | -0,004 | -0,004 |
| 454 | Item31 | -- | Item44 | 3,615  | -0,07  | -0,07  | -0,175 | -0,175 |
| 455 | Item31 | -- | Item43 | 4,071  | 0,064  | 0,064  | 0,189  | 0,189  |
| 456 | Item31 | -- | Item52 | 0,061  | -0,008 | -0,008 | -0,025 | -0,025 |
| 457 | Item31 | -- | Item54 | 0,633  | -0,027 | -0,027 | -0,078 | -0,078 |
| 458 | Item31 | -- | Item58 | 1,169  | -0,036 | -0,036 | -0,102 | -0,102 |
| 459 | Item31 | -- | Item61 | 2,752  | 0,052  | 0,052  | 0,154  | 0,154  |
| 460 | Item31 | -- | Item74 | 0,264  | -0,014 | -0,014 | -0,05  | -0,05  |
| 461 | Item31 | -- | Item72 | 1,464  | 0,029  | 0,029  | 0,129  | 0,129  |
| 462 | Item31 | -- | Item73 | 0,97   | -0,022 | -0,022 | -0,1   | -0,1   |
| 463 | Item27 | -- | Item46 | 0,03   | -0,005 | -0,005 | -0,021 | -0,021 |
| 464 | Item27 | -- | Item45 | 0,117  | 0,014  | 0,014  | 0,034  | 0,034  |
| 465 | Item27 | -- | Item44 | 2,9    | -0,069 | -0,069 | -0,158 | -0,158 |
| 466 | Item27 | -- | Item43 | 4,009  | 0,07   | 0,07   | 0,19   | 0,19   |
| 467 | Item27 | -- | Item52 | 2,092  | -0,05  | -0,05  | -0,148 | -0,148 |
| 468 | Item27 | -- | Item54 | 0,225  | 0,018  | 0,018  | 0,047  | 0,047  |
| 469 | Item27 | -- | Item58 | 0,834  | 0,033  | 0,033  | 0,087  | 0,087  |
| 470 | Item27 | -- | Item61 | 0,417  | 0,022  | 0,022  | 0,061  | 0,061  |
| 471 | Item27 | -- | Item74 | 1,034  | -0,032 | -0,032 | -0,101 | -0,101 |
| 472 | Item27 | -- | Item72 | 1,799  | -0,036 | -0,036 | -0,145 | -0,145 |
| 473 | Item27 | -- | Item73 | 0,199  | 0,011  | 0,011  | 0,046  | 0,046  |
| 474 | Item46 | -- | Item45 | 3,386  | 0,102  | 0,102  | 0,388  | 0,388  |
| 475 | Item46 | -- | Item44 | 0,517  | -0,029 | -0,029 | -0,102 | -0,102 |
| 476 | Item46 | -- | Item43 | 6,044  | -0,095 | -0,095 | -0,395 | -0,395 |
| 477 | Item46 | -- | Item52 | 0,13   | -0,01  | -0,01  | -0,047 | -0,047 |
| 478 | Item46 | -- | Item54 | 0,039  | -0,006 | -0,006 | -0,024 | -0,024 |
| 479 | Item46 | -- | Item58 | 3,634  | -0,053 | -0,053 | -0,214 | -0,214 |
| 480 | Item46 | -- | Item61 | 1,568  | 0,033  | 0,033  | 0,139  | 0,139  |
| 481 | Item46 | -- | Item74 | 0,121  | 0,008  | 0,008  | 0,041  | 0,041  |
| 482 | Item46 | -- | Item72 | 3,192  | 0,037  | 0,037  | 0,228  | 0,228  |
| 483 | Item46 | -- | Item73 | 3,2    | -0,035 | -0,035 | -0,217 | -0,217 |
| 484 | Item45 | -- | Item44 | 0,518  | 0,036  | 0,036  | 0,074  | 0,074  |
| 485 | Item45 | -- | Item43 | 1,404  | 0,054  | 0,054  | 0,13   | 0,13   |
| 486 | Item45 | -- | Item52 | 1,786  | -0,051 | -0,051 | -0,136 | -0,136 |
| 487 | Item45 | -- | Item54 | 2,74   | 0,071  | 0,071  | 0,164  | 0,164  |
| 488 | Item45 | -- | Item58 | 0,032  | 0,007  | 0,007  | 0,017  | 0,017  |
| 489 | Item45 | -- | Item61 | 0,031  | -0,007 | -0,007 | -0,017 | -0,017 |
| 490 | Item45 | -- | Item74 | 0,752  | 0,03   | 0,03   | 0,086  | 0,086  |

|     |        |    |        |       |        |        |        |        |
|-----|--------|----|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 491 | Item45 | ~~ | Item72 | 0,417 | -0,02  | -0,02  | -0,07  | -0,07  |
| 492 | Item45 | ~~ | Item73 | 2,587 | -0,046 | -0,046 | -0,165 | -0,165 |
| 493 | Item44 | ~~ | Item43 | 0,154 | -0,017 | -0,017 | -0,037 | -0,037 |
| 494 | Item44 | ~~ | Item52 | 1,982 | 0,054  | 0,054  | 0,133  | 0,133  |
| 495 | Item44 | ~~ | Item54 | 0     | 0,001  | 0,001  | 0,002  | 0,002  |
| 496 | Item44 | ~~ | Item58 | 4,229 | 0,087  | 0,087  | 0,187  | 0,187  |
| 497 | Item44 | ~~ | Item61 | 3,819 | -0,078 | -0,078 | -0,175 | -0,175 |
| 498 | Item44 | ~~ | Item74 | 4,965 | 0,08   | 0,08   | 0,21   | 0,21   |
| 499 | Item44 | ~~ | Item72 | 0,89  | 0,029  | 0,029  | 0,097  | 0,097  |
| 500 | Item44 | ~~ | Item73 | 0,24  | 0,014  | 0,014  | 0,048  | 0,048  |
| 501 | Item43 | ~~ | Item52 | 0,232 | -0,016 | -0,016 | -0,046 | -0,046 |
| 502 | Item43 | ~~ | Item54 | 0,016 | 0,005  | 0,005  | 0,012  | 0,012  |
| 503 | Item43 | ~~ | Item58 | 0,493 | 0,026  | 0,026  | 0,065  | 0,065  |
| 504 | Item43 | ~~ | Item61 | 2,31  | 0,052  | 0,052  | 0,138  | 0,138  |
| 505 | Item43 | ~~ | Item74 | 0,434 | -0,02  | -0,02  | -0,063 | -0,063 |
| 506 | Item43 | ~~ | Item72 | 4,775 | -0,058 | -0,058 | -0,227 | -0,227 |
| 507 | Item43 | ~~ | Item73 | 0,735 | 0,022  | 0,022  | 0,085  | 0,085  |
| 509 | Item52 | ~~ | Item58 | 0,03  | 0,006  | 0,006  | 0,017  | 0,017  |
| 510 | Item52 | ~~ | Item61 | 1,889 | -0,045 | -0,045 | -0,13  | -0,13  |
| 511 | Item52 | ~~ | Item74 | 0,781 | -0,026 | -0,026 | -0,089 | -0,089 |
| 512 | Item52 | ~~ | Item72 | 1,788 | 0,034  | 0,034  | 0,148  | 0,148  |
| 513 | Item52 | ~~ | Item73 | 0     | 0,001  | 0,001  | 0,002  | 0,002  |
| 514 | Item54 | ~~ | Item58 | 0,719 | -0,033 | -0,033 | -0,08  | -0,08  |
| 515 | Item54 | ~~ | Item61 | 2,487 | 0,058  | 0,058  | 0,147  | 0,147  |
| 516 | Item54 | ~~ | Item74 | 0,009 | 0,003  | 0,003  | 0,009  | 0,009  |
| 517 | Item54 | ~~ | Item72 | 0,13  | -0,01  | -0,01  | -0,039 | -0,039 |
| 518 | Item54 | ~~ | Item73 | 0,002 | 0,001  | 0,001  | 0,005  | 0,005  |
| 519 | Item58 | ~~ | Item61 | 0,075 | -0,01  | -0,01  | -0,026 | -0,026 |
| 520 | Item58 | ~~ | Item74 | 1,168 | 0,038  | 0,038  | 0,113  | 0,113  |
| 521 | Item58 | ~~ | Item72 | 1,794 | -0,043 | -0,043 | -0,164 | -0,164 |
| 522 | Item58 | ~~ | Item73 | 1,706 | 0,038  | 0,038  | 0,146  | 0,146  |
| 523 | Item61 | ~~ | Item74 | 2,071 | -0,047 | -0,047 | -0,146 | -0,146 |
| 524 | Item61 | ~~ | Item72 | 0,109 | -0,01  | -0,01  | -0,038 | -0,038 |
| 525 | Item61 | ~~ | Item73 | 0,262 | 0,014  | 0,014  | 0,055  | 0,055  |
| 526 | Item74 | ~~ | Item72 | 1,254 | 0,034  | 0,034  | 0,158  | 0,158  |
| 527 | Item74 | ~~ | Item73 | 1,343 | -0,031 | -0,031 | -0,146 | -0,146 |
| 528 | Item72 | ~~ | Item73 | 0,098 | 0,008  | 0,008  | 0,049  | 0,049  |