

Modelo de evaluación de la competencia profesional ultrasonográfica del tecnólogo de Imagenología

Model for evaluating the professional competence of ultrasound imaging technologists

MSc. Suleyka Cabello Daza. Profesor Auxiliar. Máster en Tecnología de las imágenes. Trabaja en Policlínico Universitario “Carlos Manuel Portuondo Lambert”. La Habana, Cuba.
Correo: suleika@infomed.sld.cu
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1444-5356>

Dr. C. Carmen Rita Díaz Rodríguez. Profesor Universidad de Ciencias Médicas de la Habana Facultad de Tecnología de la Salud. La Habana, Cuba.
Correo: carmenrita@infomed.sld.cu
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4849-3142>

Dr. C. Maurice José González Basulto. Profesor Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, Facultad de Tecnología de la Salud. Camagüey, Cuba.
Correo: mauricegb1985@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4752-658x>

Recibido: 3 de septiembre de 2025

Aprobado: 24 de octubre de 2025

Resumen

Es un reto formar tecnólogos de Imagenología con alta competencia profesional ultrasonográfica certificada, esencial para su inserción en los distintos niveles de atención de salud. Por lo anterior, este artículo se propuso fundamentar un modelo de evaluación de dicha competencia, desde la perspectiva de la formación permanente y continuada, en función de la calidad asistencial. La metodología aplica métodos teóricos como el análisis documental, la modelación y el sistémico-estructural funcional, complementados por métodos empíricos como el test de satisfacción y la consulta a especialistas para validar la coherencia del modelo. Los resultados obtenidos en la consulta de expertos y en el test de satisfacción, mostraron niveles predominantes de clara satisfacción con el modelo. En conclusión, el modelo de evaluación se posiciona como un agente transformador y de homogenización en los instrumentos de certificación de la competencia ultrasonográfica para el tecnólogo de Imagenología en los niveles de atención de salud.

Palabras claves: competencias profesionales, desempeño profesional, modelo de evaluación, tecnología de la salud

Abstract

It's a challenge to train Imaging Technologists with highly certified professional ultrasonography competence, which is essential for their inclusion in different levels of healthcare. Therefore, this article aimed to establish a foundation for an evaluation model of said competence, from the perspective of permanent and continuous education, focusing on the quality of care. The methodology applies theoretical methods such as document analysis, modeling, and systemic-structural functional, complemented by empirical methods like the satisfaction test and consultation with specialists to validate the model's coherence. The results obtained from the expert consultation and the satisfaction test showed predominant levels of clear satisfaction with the model. In conclusion, the evaluation model is positioned as a transformative and homogenizing agent in the certification instruments for ultrasonography competence for the Imaging Technologist across different levels of healthcare.

Keywords: professional competencies, professional performance, evaluation model, health technology

Introducción

Creative Commons Attribution 4.0 International License
Platform & workflow by OJS/PKP



Pág. 1



La incorporación de avances tecnológicos en la modalidad de Ultrasonido diagnóstico, requiere de un proceso de formación continua de los graduados universitarios que favorezca el acceso a la información en función de la ampliación de sus conocimientos. Se desarrollan las habilidades para el mejor desempeño profesional y humano a partir a un núcleo integrador que consolide el dominio de tareas y funciones para el perfil del cargo en los servicios de Imagenología. Esto incide en los valores éticos del técnico en la realización de su práctica profesional.

El Sistema Nacional de Salud, tiene ante sí la responsabilidad de transformarse a sí mismo para estar en capacidad de contribuir sensiblemente a la formación y desarrollo de competencias profesionales específicas y certificar servicios con calidad (García, 2022). Esta situación establece una sinergia con entornos significativos de aprendizaje continuos y colaborativos que acercan las experiencias académicas al mundo profesional, orientadas a la acción, con plena capacidad para resolver problemas prácticos del contexto donde se labora (Guardia, 2020).

En tal sentido, la solución de problemas y el contexto tienen una estrecha relación con la evaluación de la competencia profesional, y en el caso de esta investigación, con la profesión ultrasonográfica. Es importante el análisis de la calidad de lo que hace y sabe hacer el tecnólogo de Imagenología, el nivel de actualización de los conocimientos, el grado de desarrollo de habilidades técnico-profesionales, los valores y el cumplimiento de los principios de la ética médica, para la solución de problemas tecnológicos y biomédicos.

La modelación toman en cuenta las competencias intangibles, las interpersonales (coordinación de acciones, equipos de alto desempeño y efectividad grupal) y las competencias del sí mismo (capital intelectual, gestión del conocimiento, talento e inteligencia emocional, entre otras) (Villacis González, P., et. al., 2021). Esto implica la modificación de modelos de evaluación de competencias profesionales (Lardoey et al., 2023) (Lardoey et al., 2024).

La modelación, proceso de abstracción, descubre y estudia nuevas condiciones, relaciones, principios o leyes del objeto de estudio como un paradigma constante o temporal. En ese sentido, se reconocen en la creación del modelo un eslabón intermedio entre el objeto y el sujeto que particulariza y responde al bienestar de las personas (Rosales et al., 2022). En él que se descubren nuevas relaciones y regularidades que no son visibles en la realidad.

Se identifica en el modelo de evaluación de la competencia profesional ultrasonografía un sistema que mida de forma objetiva e integral el desarrollo profesional del procesos de construcción de un nuevo conocimiento. Posee un carácter representacional, con aspectos específicos del entorno observable en que tiene lugar la práctica – acción del tecnólogo de Imagenología. Desde esta óptica, los modelos de evaluación incluyen la forma o manera de evaluar diferentes realidades o fenómenos sociales: lo que hace pertinente el presente estudio para la práctica médica cubana, en este campo (Valdés Fernández, M. V., 2022).

Una visión perspectiva sobre los modelos de evaluación, con énfasis en el modelo de evaluación de la competencia profesional ultrasonografía. Establece un sistema auxiliar que busca en la esencia del fenómeno derivado de la observación y la reflexión de la actividad habitual del tecnólogo, elementos que permitan el diagnóstico, la valoración y ejecución de un plan de mejora acerca de la práctica – acción de los tecnólogos de Imagenología en el área de la Ultrasonografía.

Este proceso vinculado a todas las esferas de la actividad cognoscitiva y transformadora del hombre en tanto instrumento imprescindible conducente a los cambios en la práctica y enriquecimiento del sustento teórico. Por lo anterior, el objetivo de la investigación es: fundamentar el modelo de evaluación de la competencia profesional ultrasonográfica del tecnólogo de Imagenología desde la formación permanente y continuada en función de la calidad de los servicios en la atención de salud.

Materiales y Método

Creative Commons Attribution 4.0 International License
Platform & workflow by OJS/PKP



Se realizó una investigación de tipo descriptiva y corte transversal, realizada entre marzo de 2022 y febrero de 2023. Para dar cumplimiento al objetivo propuesto se utilizó un enfoque dialéctico – materialista. Este método concibe la evaluación como un proceso dinámico orientado al cambio.

Métodos Teóricos

Se emplearon los siguientes métodos del nivel teórico para la fundamentación del modelo:

- Análisis y Síntesis: Facilitó la revisión de la información científica y la formulación de los presupuestos teóricos necesarios para la modelación.
- Análisis Documental: Permitió el estudio interpretativo del desarrollo de la competencia profesional ultrasonográfica del tecnólogo de Imagenología, sirviendo de base para la estructuración del modelo de evaluación.
- Sistémico Estructural Funcional: Posibilitó la identificación de las relaciones dialécticas entre los componentes y etapas del modelo, así como sus vínculos funcionales internos y externos.
- Modelación: Se utilizó para establecer las relaciones concretas del modelo, ajustando su diseño a las condiciones reales del desempeño de los tecnólogos de Imagenología.

Métodos Empíricos y Técnicas de Validación

Para validar el modelo y contextualizar su aplicabilidad, se emplearon métodos empíricos y técnicas de investigación:

1. Consulta a Especialistas

La muestra estuvo integrada por 20 especialistas en Imagenología, Pedagogía y Gestión de la Calidad, seleccionados según el criterio de especialista de los autores (Castañeda, 2024; Cepero et al., 2025). Los requisitos de selección incluyeron:

- Vinculación con el problema investigado y experiencia profesional.
- Cualidades personales y competencias tecnológicas para procesos investigativos.
- Capacidad para la interpretación de resultados, la toma de decisiones y el aporte de perspectivas contextualizadas desde la práctica.

2. Test Estadístico de Wilcoxon

Esta herramienta de validación, cuyos datos detallados provienen de investigaciones previas (Cabello et al., 2024), permitió contrastar la autovaloración de competencias con el desempeño observado. Se consideró una evidencia significativa ($p \leq 0,05$) de la efectividad del modelo propuesto en contextos reales de formación y atención en salud.

3. Test de Satisfacción

Aplicado a los 20 especialistas, este test evaluó la articulación entre la formación continuada y los niveles de atención en salud. Los resultados se interpretaron conforme a la escala de Iadov, permitiendo identificar patrones de satisfacción y consolidar la validez contextual y práctica del modelo.

4. Lectura Interpretativa

La aplicación del test de satisfacción y la lectura interpretativa por parte de los especialistas reflejó un alto nivel de satisfacción grupal con un 90% de aceptación del modelo, sus componentes y las interrelaciones diseñadas para certificar la competencia ultrasonográfica del tecnólogo de Imagenología.

Resultados

**Creative Commons Attribution 4.0 International License
Platform & workflow by OJS/PKP**



Los métodos y técnicas aplicados en el estudio arrojaron los siguientes resultados:

Se logró la representación del modelo propuesto como se aprecia en la figura 1.



Figura 1. *Modelo de evaluación de la competencia profesional ultrasonográfica del tecnólogo de Imagenología.*

La aplicación del Test de Satisfacción, basado en la Técnica de Iadov, permitió obtener información cuantitativa y cualitativa sobre el nivel de aceptación del modelo de evaluación por parte de 20 especialistas. Esta información fue organizada en tablas que vinculan las respuestas obtenidas con los fundamentos conceptuales, las etapas del modelo y las acciones evaluativas desarrolladas. Para la realización de este estudio se conformaron cinco preguntas (tres cerradas y dos abiertas).

La Tabla 1 muestra el criterio de los especialistas, donde la mayoría ($n=1$) se consideró "Más satisfecho que insatisfecho" respecto a la contribución del modelo al desarrollo de la competencia profesional ultrasonográfica del tecnólogo de Imagenología en los niveles de atención de salud. El resto de los especialistas ($n=18$) manifestaron una "Clara satisfacción" con lo investigado en las preguntas 2 y 3. El índice de satisfacción individual (ISI) fue de 0,90, lo que permite declarar un alto nivel de satisfacción.

Las preguntas cerradas se interrelacionan a través del denominado Cuadro Lógico de IADOV (presente en la Tabla 1), las cuales se consideraron para medir el índice de satisfacción individual (ISI). Las preguntas abiertas sirvieron como argumentación cualitativa y para contrastar la coherencia de las respuestas obtenidas con las preguntas cerradas.

Tabla 1. Cuadro Lógico de Iadov. Criterio de especialista

P1: ¿Cómo evalúa la elaboración de los componentes e interrelaciones del modelo propuesto?	P2: ¿Considera que el modelo de evaluación contribuyen al desarrollo de la competencia profesional ultrasonográfica del tecnólogo de Imagenología en los niveles de atención de salud?							
	Sí	No sé			No			
P3: ¿Está satisfecho con la determinación de componentes e interrelaciones como la vía para homogenizar la certificación de la competencias profesional ultrasonográfica en el modelo propuesto?	Sí							
	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No	Sí	No sé

Clara satisfacción (+1)	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Más satisfecho que insatisfecho	2	0	0	0	0	0	0	0	0
No satisfecho / Indiferente	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Más insatisfecho que satisfecho	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clara insatisfacción	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resumen	20	0	0	0	0	0	0	0	0

La tabla 2. muestra el enlace entre la pregunta del test directamente con las aportaciones, fundamentos esenciales del modelo: el enfoque transformador de la evaluación, la vinculación con la formación permanente y el impacto en la calidad del servicio. Esta correspondencia ratifica la coherencia metodológica entre lo que se mide y lo que sustenta el modelo.

Tabla 2. Vinculación entre fundamentos conceptuales del modelo y preguntas del Test de Satisfacción

Aportaciones	Fundamentos del Modelo	Pregunta del Test (relacionada)	Propósito evaluativo
Evaluación como proceso transformador	Educación Médica	Pregunta 1	Valorar si el modelo impulsa el desarrollo profesional
Formación permanente y continuada	Evaluación en Tecnología de la Salud	Pregunta 2	Medir si el modelo es útil para certificar la competencia profesional ultrasonográfica
Calidad en los servicios de salud	Evaluación de la Ciencia e innovación tecnológica	Pregunta 3	Identificar si el modelo requiere ajustes sustanciales

La tabla 3. Refleja las etapas operativas del modelo (determinación de componentes, validación e interpretación), junto con las acciones que permitieron aplicarlo empíricamente. Se evidencia que el Test de Iadov fue útil para la etapa de validación mediante la percepción de expertos, y que la interpretación de resultados proporcionó retroalimentar las etapas, ajustes y mejora.

Tabla 3. Etapas del Modelo y Acciones evaluativas

Etapa del modelo (Condicionan)	Acción metodológica aplicada	Instrumento asociado
Determinación de componentes	Consulta a especialistas	Alfa de Cronbach



Articulación de interrelaciones	Modelación teórica y empírica	Técnica de Iadov
Validación del modelo	Aplicación del test a 20 especialistas	Cuadro lógico e índice individual
Interpretación de resultados	Clasificación por niveles de satisfacción	Encuesta de satisfacción

Tabla 4. Resultados del Test según Acciones del Modelo

Acción evaluativa del Modelo	Nivel de Satisfacción predominante	Interpretación
Aplicación del Test de Satisfacción	+ 1 (Clara satisfacción)	Alta aceptación del Modelo
Recomendación para certificación de la competencia profesional ultrasonográfica	+ 0,5 (Más Satisfecho que insatisfecho)	Desarrollo de la competencia profesional ultrasonográfica del tecnólogo de Imagenología
Propuesta de modificación del modelo	0 o -1 (Clara Insatisfacción)	Retroalimentación, ajustes y mejoras

Tras la aplicación de la técnica de Iadov se obtuvieron los resultados del Índice de Satisfacción Grupal (ISG) que representa un parámetro atribuido a la concordancia del grupo de especialistas seleccionados a los que se les aplicó el instrumento. El ISG se determina mediante la ecuación. El cálculo del ISG se realiza con la siguiente fórmula:

$$ISG = \frac{A(+1) + B(+0,5) + C(0) + D(-0,5) + E(-1)}{N}$$

Donde:

- A: número de Especialistas con clara satisfacción (ISI de 1)
- B: número de Especialistas más satisfechos que insatisfechos (ISI de 2)
- C: número de Especialistas no definidos (ISI de 3 o 6)
- D: número de Especialistas más insatisfechos que satisfechos (ISI de 4)
- E: número de Especialistas con clara insatisfacción (ISI de 5)

N: Número total de Especialistas

La interpretación del criterio de Especialista se enfocó en las respuestas a las dos preguntas abiertas y en el Índice de Satisfacción Grupal (ISG), el cual oscila entre +1 y -1, considerando la siguiente escala de Iadov:



- Valores entre -1 y -0,5 indican insatisfacción.
- Valores entre -0,49 y +0,49 sugieren contradicción.
- Valores entre +0,5 y +1 indican satisfacción.

En el presente estudio, los juicios emitidos por los especialistas evaluados evidenciaron una aceptación significativa del modelo: el 90% (n=18) manifestó una "clara satisfacción" respecto a la certificación de la competencia profesional ultrasonográfica y a los ajustes realizados. El 10% restante (n=2) manifestó estar "más satisfecho que insatisfecho". Estos resultados se tradujeron en un Índice de Satisfacción Grupal (ISG) de 0,95, lo que lo ubica en el rango superior de satisfacción establecido por el modelo interpretativo.

El procesamiento anterior condujo a la determinación de las etapas y acciones del modelo de evaluación.

Adicionalmente, los ítems relacionados con los objetivos y contenidos de la dimensión planificación y expectativas obtuvieron los mejores resultados entre los tecnólogos de Imagenología (Media: $3,5 \pm 0,23$), alcanzando un 100% de satisfacción. Este hallazgo sugiere que dichos elementos motivan e incentivan el aprendizaje, lo que directamente valida el cumplimiento y desarrollo de las competencias declaradas.

Discusión

La presente investigación permitió fundamentar un modelo de evaluación para la competencia profesional ultrasonográfica del tecnólogo de Imagenología, desde la perspectiva de la formación permanente y continuada.

1. El modelo demostró su pertinencia al establecer zonas actitudinales precisas mediante la aplicación de la técnica de Iadov, la cual reveló una alta aceptación por parte de los especialistas.
2. Las estructuras interrelacionadas entre los componentes del modelo constituyen fortalezas que favorecen los procesos de retroalimentación formativa y proyectan el desarrollo profesional continuo en distintos niveles de atención en salud.
3. El diseño de componentes e interrelaciones permite la aplicabilidad en diferentes niveles de atención. Este enfoque integral transforma la evaluación en un proceso que impulsa el desarrollo profesional continuo.

Se recomienda ampliar el uso de este modelo a otras Carreras de Tecnología de la Salud, validar instrumentos complementarios y promover estudios comparativos interinstitucionales que fortalezcan la evaluación de competencias profesionales específicas en otros escenarios.

Referencias Bibliográficas

Cabello Daza, S., Hernández Chisholm, D., Gutiérrez Vera, D. & Díaz Rodríguez, C. R. (2024). Autopercepción y desempeño en competencias profesionales ultrasonográficas del tecnólogo de imagenología. Revista Cubana De Medicina Militar, 53(4), e024055012. <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/55012>.

Castañeda Rodríguez, T., López Domínguez, A., Collazo Frías, V. C. & Moirón Vallar, Olga Margarita. (2024). Fiabilidad instrumental para medir la aplicación de técnicas estadísticas en cultura física: Alpha de Cronbach. Transformación, 20(1), 128-144. Epub 01 de enero de 2024. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552024000100128&lng=es&tlang=es.

Cepero Herrera M., Pérez Fernández V. & Lilly González R. (2025). Uso del criterio de especialistas en las investigaciones más allá de la Educación Avanzada. Varona. Revista Científico Metodológica. <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rVar/article/view/2560>.



- García Acosta, J.G. & García González, M. (2022). La evaluación por competencias en el proceso de formación. Revista Cubana de Educación Superior, 41(2), Epub 10 de mayo de 2022. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142022000200022&lng=es&tlang=es.
- Guardia Ortiz, L., Cabrera Lanzo, N., Romeu Fontanillas, T. y Fernández, M. (2020). Avaluació dels aprenentatges en contextos educatius en línia. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/113226/1/Guardia SMART5 evaluaci%c3%b3b3.pdf.pdf>.
- Lardoey Ferrer, R., Vera Garrucho, Y., Orama Domínguez, I., García Higuera, L. R., Ramos Leliebre, O., Valdés Balbín, R. & Silvera Valdés, I. (2024). Formación académica y superación profesional en la Facultad de Ciencias Médicas Manuel Fajardo. Educación Médica Superior, 38. Epub 10 de junio de 2024. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412024000100007&lng=es&tlang=es.
- Lardoey Ferrer, R. & Herrera Masó, J.R. (2023). Índice de satisfacción de profesionales con la formación científica metodológica en una institución académica de Cuba. Revista Española de Educación Médica, 4(1). <https://doi.org/10.6018/edumed.559701>.
- Rosales Fajardo, L., Salazar Clark, O. & Suarez Cabrera, A. (2021). Competencia Profesional: diagnóstico y evaluación en la formación del especialista. Revista Digital Órbita Científica, 27(117).
- Valdés Fernández, M. V. (2022). Satisfacción con la introducción del nuevo procedimiento de evaluación de riesgo biológico en laboratorios clínicos. AMC [Internet]. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-025\(52022000100093&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-025(52022000100093&lng=es). Epub 28-Dic-2022.
- Villacis González, P., Esquivel García, R. & Acosta Zambrano, J. (2021). Modelo para la evaluación del desempeño de los trabajadores de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas, 14(3), 119-130. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/761>.

Declaración de conflicto de interés y conflictos éticos

Las autoras declaramos que este manuscrito es inédito, no contiene elementos restringidos para la divulgación, no ha sido publicado con anterioridad, ni está siendo sometidos a la valoración de otra editorial, ni figura en otro trabajo aceptado para publicación por otra editorial.

Los autores somos responsables del contenido recogido en el artículo y en él no existen plagios, conflictos de interés ni éticos.

Contribuciones de los autores

Suleyka Cabello Daza: Conceptualización. Investigación. Administración del proyecto. Supervisión. Metodología. Redacción- borrador original. Redacción – revisión y edición.

Carmen Rita Díaz Rodríguez: Conceptualización. Curación de datos. Análisis formal. Investigación. Metodología. Administración del proyecto. Redacción- borrador original. Redacción – revisión y edición.



Maurice José González Basulto: Investigación. Metodología. Visualización. Redacción- borrador original. Redacción – revisión y edición.



Creative Commons Attribution 4.0 International License
Platform & workflow by OJS/PKP



Pág. 9

