

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE SECUNDARIA,
BACHILLERATO, CICLOS, ESCUELAS DE IDIOMAS Y ENSEÑANZAS DEPORTIVAS

PROGRAMACIÓN MEJORADA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA DE TÉCNICAS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA Y ECOGRAFÍA

Presentado por:

VICENTE ALARIO GARRIGUES

Dirigido por:

MARIA PILAR SALA FAYOS

CURSO ACADÉMICO 2024-2025

Resumen

En este trabajo se elabora una programación didáctica para el ciclo de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, en la asignatura de Técnicas de Tomografía Computarizada y Ecografía, con una situación de aprendizaje integrada, basada en ABP y gamificación, alineada con resultados de aprendizaje y criterios evaluables. Para ello se llevó a cabo una metodología de diseño educativo con enfoque analítico-descriptivo. Se realizó el mapeo de contenido, resultados, criterios, evidencias y se articuló una secuencia de ocho sesiones con tres actividades TIC troncales: un circuito clínico de TC gestionado con tablero de proyecto y portafolio DICOM, un laboratorio de micro-casos ecográficos con anotación y coevaluación, y un escape room digital de seguridad y contrastes. La evaluación se operacionalizó mediante rúbricas, listas de cotejo, portafolio digital y una OSCE por estaciones; se integraron medidas de atención a la diversidad y recursos de gamificación alineados con procesos críticos (sin rankings públicos). La programación convierte los resultados de aprendizaje en tareas observables y evidencias trazables: verificación y consentimiento informado, selección y justificación de parámetros, registro de CT DIvol/DLP, etiquetado y archivo DICOM, corrección de artefactos y comunicación técnica. La secuencia define procedimientos, tiempos, roles y productos; integra evaluación formativa y sumativa con feedback inmediato; y consolida la competencia digital mediante LMS, visor DICOM y PACS docente. La propuesta muestra factibilidad didáctica en aula-taller y alto potencial de transferencia a escenarios clínicos simulados. Se concluye que el diseño es pertinente para el perfil profesional y viables con la infraestructura prevista. El énfasis en tareas auténticas, documentación rigurosa y retroalimentación oportuna favorece motivación, autorregulación y desempeño seguro. Se recomienda validar su impacto con pilotos controlados (OSCE y analíticas de aprendizaje) y ampliar el repositorio de casos para fortalecer la generalización.

Palabras clave: Tomografía computarizada, Ecografía, Aprendizaje Basado en Proyectos, Gamificación, Evaluación por competencias.

Abstract

The objective of this study was to develop a teaching program for the Advanced Technician in Diagnostic Imaging and Nuclear Medicine program in the subject of Computed Tomography and Ultrasound Techniques. This program features an integrated learning environment based on PBL and gamification, aligned with learning outcomes and evaluable criteria. To this end, an educational design methodology with an analytical-descriptive approach was implemented. Content, outcomes, criteria, and evidence were mapped, and a sequence of eight sessions was articulated with three core ICT activities: a clinical CT circuit managed with a project board and DICOM portfolio; an ultrasound microcase laboratory with annotation and peer assessment; and a digital safety and contrast escape room. The assessment was operationalized using rubrics, checklists, a digital portfolio, and an OSCE (Common Core System of Evaluations) for each station; diversity-related measures and gamification resources aligned with critical processes (without public rankings) were integrated. The program transforms learning outcomes into observable tasks and traceable evidence: verification and informed consent, parameter selection and justification, CTDIvol/DLP recording, DICOM tagging and archiving, artifact correction, and technical communication. The sequence defines procedures, timelines, roles, and products; integrates formative and summative assessment with immediate feedback; and consolidates digital competence through a teaching-learning system (LMS), a DICOM viewer, and a teaching PACS. The proposal demonstrates teaching feasibility in classroom-workshop settings and high potential for transfer to simulated clinical scenarios. It is concluded that the design is relevant to the professional profile and feasible with the planned infrastructure. The emphasis on authentic tasks, rigorous documentation, and timely feedback fosters motivation, self-regulation, and safe performance. It is recommended that its impact be validated with controlled pilots (OSCE and learning analytics) and that the case repository be expanded to strengthen generalization.

Keywords: Computed Tomography, Ultrasound, Project-Based Learning, Gamification,
Competency-Based Assessment

Lista de contenidos

Introducción	9
Justificación	10
Objetivos	11
Presentación de capítulos	12
Metodología	12
Desarrollo del trabajo	12
Marco teórico	13
Metodologías activas en FP sanitaria	13
Aprendizaje por Competencias: Características y Evaluación	18
Marco normativo estatal y específico de la Comunidad Autónoma de referencia	21
Normativa Estatal	21
Normativa Autonómica	24
Contextualización del centro educativo	24
Presentación de la propuesta pedagógica, análisis y proyecto de mejora a la misma	28
Programación a Mejorar	28
Propuesta de Mejora	32
Secuencia del perfil de salida, competencias profesionales, personales y sociales, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos	32
Evaluación (criterios de calificación, instrumentos de evaluación, evaluación del proceso y de la práctica docente)	42

Actividades TIC	49
Metodologías activas	53
Desarrollo de valores relativos a equidad y diversidad	59
Atención a la diversidad	60
Desarrollo de una Situación de Aprendizaje	64
Posible/s proyecto/s de innovación educativa realizado/s en el centro y beneficio/s del/de los mismos	68
Conclusiones, limitaciones y prospectiva	72
Bibliografía	76

Lista de Tablas

Tabla 1	Comparativa entre el ABP y Gamificación	17
Tabla 2	Actividades de Enseñanza y Aprendizaje	30
Tabla 3	Descripción de la Evaluación	31
Tabla 4	Aspectos Positivos y Mejorables de la Programación	31
Tabla 5	Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación	35
Tabla 6	Contenidos	38
Tabla 7	Ficha de Registro	44
Tabla 8	Lista de Cotejo	45
Tabla 9	Rúbrica de Evaluación	46
Tabla 10	Test de Satisfacción	49
Tabla 11	Actividades TIC	52
Tabla 12.	Aplicación de las metodologías activas	56
Tabla 13	Medidas de Atención a la Diversidad	63
Tabla 14	Situación de Aprendizaje	64
Tabla 15	Cronograma de Aplicación del Proyecto	69
Tabla 16	Escala de Evaluación del Proyecto	70
Tabla 17	Matriz DAFO	72

Listado de Acrónimos

ABP: Aprendizaje Basado en Proyectos.

DICOM: *Digital Imaging and Communications in Medicine* – Comunicación e imagen digital en medicina.

OSCE: *Objective Structured Clinical Examination* - Examen clínico objetivo estructurado

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

R.D.: Real Decreto.

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación.

TSID-MN: Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

Introducción

En España, la Formación Profesional (FP) es una vía esencial de cualificación y empleabilidad, no solo porque capacita para el trabajo y prepara para el aprendizaje a lo largo de la vida, sino también porque ofrece una inserción laboral ágil y vinculada a puestos concretos acordes con la preparación recibida (Vinader et al., 2021). Este modelo toma en cuenta el ambiente educativo y productivo, que se ha ido transformando aceleradamente gracias al impulso de la tecnología, lo que ha llevado a rediseñar los modelos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en las modalidades en línea y semipresenciales. Así, se toman en cuenta los distintos estilos de aprendizaje, lo que brinda mayor garantía de desarrollo de las competencias que exige la sociedad actual (Féliz et al., 2022).

En este orden de ideas, el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear (TSID-MN) muestra un perfil profesional que consiste en obtener registros gráficos, morfológicos o funcionales del cuerpo humano con fines diagnósticos o terapéuticos. Tal competencia se despliega en un currículo que, a partir del Real Decreto 770/2014, concreta objetivos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación. Además, otorga a los centros autonomía pedagógica y organizativa para contextualizar los contenidos y metodologías a la realidad socio-productiva del entorno, favoreciendo la mejora continua y la innovación (Orden ECD/1540/2015).

En este marco, los fundamentos del proceso de enseñanza en la FP se basan en el constructivismo, en el cual el estudiante se implica directamente en su aprendizaje mediante interacciones profesor-estudiante, entre iguales y con materiales y contextos, adaptando las estrategias a los intereses y capacidades reales del grupo. De este modo, la adopción de metodologías activas mejora el ajuste entre formación y requerimientos actuales del mercado laboral.

Ahora bien, entre todas las variaciones de las metodologías activas, dos enfoques destacan por su potencial para la enseñanza por competencias. Por un lado, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que organiza el trabajo en torno a tareas relacionadas con el perfil profesional del estudiante, lo que transfiere explícitamente el aprendizaje a contextos reales (Espinoza, 2021). Por otro, la gamificación, que se entiende como el uso de dinámicas y mecánicas propias de los juegos de video en contextos educativos. Esto promueve la participación activa, fortalece el sentido de pertenencia y propicia el aprendizaje significativo de competencias transversales, como la comunicación, colaboración y la resolución de problemas, estrechamente asociadas a la empleabilidad (Martínez et al., 2023).

Con base en esto, el presente trabajo propone una programación didáctica dirigida a motivar el desarrollo de las competencias profesionales del TSID-MN a través de la aplicación de metodologías activas, centradas en el ABP y la gamificación, y contextualizado al entorno socio-productivo del centro educativo. Con ello, aspira a tender puentes efectivos entre el currículo y la práctica real en las unidades asistenciales de imagen, favoreciendo el logro de aprendizajes significativos.

Justificación

Este trabajo se orienta hacia la adaptación de los contenidos a la realidad actual, en cuanto al auge de la tecnología y a la mejora continua y la innovación docente. Adicionalmente, se estaría atendiendo a la inclusión y la accesibilidad, la cual es una exigencia que refuerza el compromiso de esta programación con necesidades concretas y con la equidad en el acceso a servicios diagnósticos de calidad.

Así, pedagógicamente se justifica la programación en la aplicación de las metodologías del ABP y la Gamificación, para el desarrollo de las competencias propias del título. Al respecto, Fernández y Simón (2022) afirman que estas metodologías favorecen el aprendizaje progresivo, así como el sentido de

responsabilidad, la motivación, el trabajo cooperativo y la transferencia a contextos reales, con una valoración positiva del aprendizaje por parte del alumnado. Este énfasis en tareas auténticas es coherente con la organización del currículo en torno a proyectos en los que el estudiante asume un papel protagonista y traslada los aprendizajes fuera del aula, rasgos especialmente idóneos para simular circuitos clínicos reales de TC y ecografía.

Desde la perspectiva académica, esta programación se inscribe en el Máster Universitario en Formación del Profesorado (especialidad de Procesos Sanitarios) situando al estudiante ante un escenario de aprendizaje integrador que acredita la adquisición de conocimientos y competencias. Este cometido integrar saberes, evidenciar dominio competencial y vincular la propuesta didáctica a la realidad profesional, y es precisamente el que asume la presente programación al traducir el perfil y las competencias del TSID-MN en decisiones curriculares, metodológicas y evaluativas verificables.

Objetivos

Objetivos Generales

Analizar una Programación Didáctica para el grado de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, en la asignatura de Técnicas de Tomografía Computarizada y Ecografía.

Desarrollar una situación de aprendizaje para la asignatura de Técnicas de Tomografía Computarizada y Ecografía, basadas en las metodologías activas de ABP y Gamificación.

Objetivos Específicos

Establecer un marco teórico y normativo sobre las metodologías activas de aprendizaje en el marco del grado de FP de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear

Analizar críticamente la programación didáctica de la unidad desde la coherencia interna (objetivos-contenidos-metodología-evaluación-atención a la diversidad) y identificar fortalezas y áreas de mejora, produciendo una matriz de alineación y un plan de ajustes realistas.

Describir los elementos curriculares sustentados en el ABP y gamificación para la situación de aprendizaje propuesta.

Presentación de capítulos

El trabajo se organiza en seis capítulos comenzando por la introducción, que sitúa el proyecto en su contexto académico y profesional, presenta la justificación social, pedagógica y académica, formula los objetivos generales y específicos, anticipa la arquitectura del documento y expone la metodología de elaboración.

El marco teórico desarrolla los fundamentos de las metodologías activas; con especial atención al Aprendizaje Basado en Proyectos y la gamificación, que sustentan la propuesta didáctica. El capítulo de desarrollo, por su parte, articula el diseño curricular: delimita el marco normativo estatal y autonómico, contextualiza el centro educativo y despliega la propuesta pedagógica con su análisis y plan de mejora, detallando los elementos curriculares pertinentes.

Adicionalmente, el capítulo incluye el diseño completo de una situación de aprendizaje. El capítulo de conclusiones recoge los hallazgos, explicita las limitaciones y traza líneas de progreso.

Metodología

Se aplica una metodología descriptiva, de planificación didáctica, que comienza por un análisis documental y un diseño curricular aplicado. El procedimiento parte de una lectura crítica del marco normativo específico del título y del currículo que lo desarrolla, como elementos bases de su diseño. Tras

completar este punto, el trabajo avanza hacia la contextualización didáctica, tomando lo que indica la norma para aplicarlo operativamente (Leal y Arévalo, 2023). Así se define el hilo conductor del diseño de la programación y de la situación de aprendizaje, para que cada decisión sobre las estrategias y técnicas propuestas tenga un argumento que la sustente.

Sobre esta base, se alinea la propuesta y se construyen matrices que relacionan la unidad, competencias y resultados con contenidos, actividades y criterios de evaluación. Se establecen indicadores de calidad del proyecto formativo y se definen procedimientos de control y evaluación de su ejecución.

Finalmente, la metodología incorpora garantías de pertinencia profesional y de ética asistencial. El diseño de actividades, recursos y criterios de logro se somete a la competencia general del título, asegurando que la radioprotección, la seguridad y la calidad integral atraviesen la propuesta didáctica y sus instrumentos de evaluación (Acosta, 2020). Este énfasis es un mandato de perfil que guía la selección de protocolos, la simulación de procedimientos y la propia definición de evidencias.

Desarrollo del trabajo

Marco teórico

Metodologías activas en FP sanitaria

Las metodologías activas son un modo de organizar la enseñanza que desplaza el centro de atención desde la transmisión de contenidos hacia la participación deliberada del estudiante en tareas significativas. Estas metodologías, dan más importancia a la interacción con el profesorado, sus pares, los materiales y el entorno (Calle y Quichimbo, 2021).

Se trata, de incrementar la implicación responsable del alumnado, y con ella, la satisfacción y el enriquecimiento mutuo de docentes y estudiantes. Para hacerlo se articulan situaciones de aprendizaje en las que la construcción de significado resulta inseparable de la actividad y del contexto en que esta se desarrolla (Fernández y Simón, 2022).

En Formación Profesional, esta caracterización define las metodologías activas precisamente como un proceso interactivo donde se une la actividad formativa a intereses y capacidades reales del alumnado, para promover aprendizajes motivadores y experienciales. Lo cual pone en el centro del proceso la comunicación profesor–estudiante, estudiante–estudiante, estudiante–material didáctico y estudiante–medio (Fernández y Simón, 2022).

El marco de la FP española aporta otro argumento, pues la pieza clave del sistema educativo es su capacidad para habilitar la inserción laboral y la cualificación pertinente a perfiles profesionales concretos. Por esta razón, se impone al currículo y a la práctica docente una orientación competencial y aplicada (Vinader et al., 2021). Este encaje se ve reforzado por el proceso de transformación digital y por el rediseño de espacios de aprendizaje con aulas flexibles con estrategias diversas e inclusivas (Félez et al., 2022).

Así, el ABP ocupa un lugar central. Al fundamentarse en el constructivismo, se prioriza la resolución de problemas auténticos, la integración de saberes y la producción de artefactos o soluciones verificables. En su planificación, se debe plantear, claramente, un reto significativo, unos criterios de logro observables y un itinerario de trabajo cooperativo que combine investigación, creación de prototipos, verificación y comunicación de resultados (De la Cruz, 2025). Entonces, cuando el ABP se acompaña de recursos digitales y casos prácticos bien diseñados, aumenta la motivación, mejora la retención de procedimientos y del vocabulario técnico, y genera una interacción más densa entre módulos, todo ello con valor claro para la profesionalización (Fernández y Simón, 2022).

El diseño del ABP en contextos de FP sanitaria demanda, además, condiciones de transferibilidad. La primera es la autenticidad de la tarea, el proyecto ha de emular procesos diagnósticos o de aseguramiento de la calidad propios de los entornos clínicos, con artefactos y criterios de evaluación homologables a los que se usan en la práctica. La segunda es la disponibilidad de entornos y herramientas que permitan simular la toma de decisiones y flujos de trabajo. Entre ellas plataformas de gestión de aprendizaje, repositorios audiovisuales, software de análisis de imágenes, rúbricas y fichas de seguridad radiológica adaptadas al nivel del ciclo (Llorens et al., 2021).

Aquí es importante traer a colación las competencias 2030, que resaltan el valor de espacios inmersivos y escenarios de juego de roles que acerquen al estudiante a situaciones laborales reales. Con esto se pasa de la simple memorización al aprendizaje significativo y, por tanto, se aumenta la transferencia de lo aprendido a la actuación profesional (Martínez et al. 2023).

La tercera condición se vincula con la organización de los espacios de aprendizaje. En el contexto de la FP, tanto en España como en otros contextos, se ha insistido en la transformación digital, que obliga a rediseñar las aulas para albergar trabajo por proyectos, cooperación, pensamiento crítico, clase invertida y diseño visual, integrando tecnologías y recursos de manera inclusiva y equitativa. Estas pautas son los soportes organizativos que permiten sostener proyectos complejos que exigen movilidad, discusión técnica y toma de decisiones, particularmente pertinentes para perfiles como el Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear (Féliz et al., 2022).

Por su parte, la gamificación puede entenderse como la incorporación de elementos de juego en contextos no lúdicos, para incrementar la motivación, la concentración, el esfuerzo y la perseverancia del estudiante. En esta metodología se integran dinámicas, mecánicas y componentes de juegos de video en el diseño didáctico. Entre estos elementos se encuentran, las dinámicas (progresión, narrativa, cooperación/competición), las mecánicas (retos, niveles, puntos, feedback inmediato, reglas claras) y los

componentes (insignias, tablas de clasificación, recompensas), junto con un análisis cuidadoso de los tipos de jugador y del equilibrio entre autonomía, competencia y relación, variables que sostienen la motivación intrínseca (Fernández y Simón, 2022).

La efectividad de este enfoque depende de una buena combinación entre los elementos lúdicos y los objetivos de aprendizaje profesional. Fernández y Simón (2022) explican que, la gamificación incrementa el interés, la concentración y la creatividad, facilita la práctica de habilidades profesionales y el cumplimiento de objetivos mediante la puesta en juego de conocimientos técnicos en situaciones simuladas. Para lograr esto, el diseño de mantener la novedad y prevenir la fatiga motivacional a lo largo del tiempo. También se advierte que la dificultad de los retos debe irse adaptando a medida que los estudiantes avanzan en sus competencias, y de garantizar recompensas y retroalimentación frecuentes para evitar que decaiga el compromiso del grupo.

En contextos sanitarios, la gamificación permite simular los procesos de toma de decisiones, bajo restricciones de seguridad y calidad. La articulación de misiones, niveles y feedback inmediato permite modelar, cadenas de verificación de identidad, preparación del paciente, elección de protocolo y control de dosis, con penalizaciones y recompensas que replican demandas de precisión y responsabilidad del entorno clínico real.

Al trasladar estos elementos al aula, con Moodle, Google Classroom o repositorios audiovisuales, mejora la participación y se favorece un aprendizaje más significativo y motivador, siempre que se disponga de la infraestructura adecuada y que el diseño atienda a los estilos de aprendizaje y a las diferencias de acceso a la conectividad (Espinoza, 2022). Igualmente, el uso de herramientas para murales digitales, tableros kanban y rúbricas compartidas para trasladar a modalidad online tareas típicas de la formación presencial, así como la incorporación de elementos lúdicos, convierte el desarrollo de competencias en una experiencia auténtica para el alumnado. Así, se logra una mejora del

trabajo colaborativo y del pensamiento crítico, con resultados que los propios estudiantes y docentes valoran positivamente (Félez et al., 2022).

En la Tabla 1, se puede apreciar más detalladamente, una comparativa entre el ABP y la Gamificación:

Tabla 1

Comparativa entre el ABP y Gamificación

Dimensión	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	Gamificación
Pertinencia con el mercado laboral	Las metodologías activas —donde se enmarca el ABP— se asocian con un mejor ajuste a las necesidades actuales del mercado laboral en FP.	Las metodologías activas que integran dinámicas lúdicas se cuentan entre las más empleadas en FP y responden a la misma exigencia de pertinencia y actualización.
Transferencia a contextos reales	Organiza el aprendizaje en torno a proyectos con tareas auténticas y foco en la transferencia del aprendizaje fuera del aula.	Facilita la puesta en práctica de conocimientos y habilidades profesionales en escenarios diseñados con reglas, niveles y retroalimentación.
Motivación y compromiso	Experiencias con ABP (y otras metodologías activas afines) se describen como positivas, con mejor clima de trabajo y organización del desempeño individual y grupal.	Incrementa el interés, la motivación y la concentración; el alumnado declara que repetiría la experiencia.
Colaboración y clima	Favorece el trabajo en equipo y un clima cooperativo mientras se desarrolla el proyecto.	Genera espacios de socialización y sentido de pertenencia al compartir progresos y resolver retos en común.
Rendimiento y resultados	Dentro del ecosistema de metodologías activas, enfoques afines (p. ej., clase invertida integrada en proyectos) han mostrado mejoras de calificaciones y alta satisfacción del alumnado.	Se reporta potencial para incrementar el rendimiento cuando se alinea con objetivos y criterios claros.
Implementación en entornos virtuales e híbridos	En VLE, el ABP figura entre las metodologías más utilizadas para privilegiar la aplicación sobre la mera transmisión; promueve participación y trabajo colaborativo.	La gamificación, mediante herramientas digitales accesibles, permite clases virtuales interactivas y motiva el trabajo colaborativo sin grandes recursos adicionales.

Visibilidad de criterios y evidencias	Estructura la experiencia en hitos y productos (informes, artefactos, demostraciones) que facilitan la evaluación formativa y la autorregulación del estudiante.	Exige reglas explícitas, recompensas y retroalimentación frecuente que sostienen la motivación en el tiempo.
Desarrollo de competencias transversales y digitales	Las instituciones deben configurar estrategias tecno-pedagógicas que, a través de metodologías activas como el ABP, impulsen aprendizaje experiencial y habilidades blandas (colaboración, comunicación, resolución de problemas).	La gamificación activa la participación, refuerza la pertenencia y se apoya en TIC para personalizar y crear nuevos entornos de aprendizaje.
Escalabilidad institucional y rediseño de espacios	El rediseño de aulas abiertas y flexibles facilita ABP, aprendizaje cooperativo y pensamiento crítico con equidad de acceso.	Las mismas condiciones espaciales y tecnológicas habilitan dinámicas y mecánicas de juego alineadas con objetivos curriculares, aumentando la participación.
Continuidad formativa en crisis y educación en línea	En contextos de pandemia, las metodologías activas basadas en proyectos y el trabajo cooperativo se consolidaron como estrategias predominantes para sostener la calidad.	En el mismo contexto, la gamificación y recursos en línea permitieron mantener la interactividad y el compromiso en modalidades no presenciales.

Nota: Elaboración Propia

Aprendizaje por Competencias: Características y Evaluación

El aprendizaje por competencias está vertebrado en la propia ordenación curricular de FP, que formula los objetivos de cada módulo en términos de resultados de aprendizaje acompañados de criterios de evaluación explícitos, y articula el perfil profesional a través de una competencia general y de competencias profesionales, personales y sociales derivadas del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. Esta organización queda claramente recogida en la Orden ECD/1540/2015, al precisar que los objetivos modulares se expresan en resultados de aprendizaje con sus criterios de evaluación y que el currículo debe desplegarse en programaciones didácticas sensibles al contexto, a la calidad y a la innovación, bajo la autonomía pedagógica de los centros.

Esta visión por competencias se consolida como vía de cualificación y empleabilidad, que requiere acercar los procesos de enseñanza a la realidad del mundo profesional, con inserciones laborales ágiles y perfiles acordes con la preparación recibida. No obstante, en este punto hay una doble tensión, entre la calidad formativa y la conexión con el tejido productivo, como condición para que la FP cumpla su misión de preparar para el empleo y para el aprendizaje a lo largo de la vida. (Vinader et al., 2021). En la misma línea, se remarca la necesidad de flexibilizar el currículo para ofrecer aprendizajes significativos y sostenidos por una cultura de mejora y garantía de calidad a escala europea, enfatizando que la expansión de matrícula y la diversidad del alumnado obligan a repensar los modos de enseñar y de evaluar (Fernández y Simón, 2022).

Desde esta base, el aprendizaje por competencias se caracteriza por tres rasgos que condicionan la evaluación. Primero, la formulación de desempeños observables y evaluables; segundo, la centralidad del contexto de aplicación; y tercero, la integración de saberes declarativos, procedimentales y actitudinales en tareas auténticas. Esta orientación cuando desglosa en resultados y criterios que obligan a demostrar que el estudiante, define fundamentos físico-técnicos, identifica fases asistenciales, ajusta parámetros de adquisición y aplica protocolos, todo ello con una actitud profesional verificable en la asistencia técnico-sanitaria (Arévalo, 2025).

En coherencia con lo anterior, la evaluación formativa y la evaluación sumativa dejan de ser compartimentos estancos para actuar como dispositivos complementarios. La evaluación formativa asume la función de orientar, regular y mejorar los procesos de aprendizaje en tiempo real. Para ello, se apoya en evidencias frecuentes, feedback cualitativo y oportunidades de reintento que acerquen al estudiante al estándar competencial. Esto se puede apreciar en las evaluaciones multimodales, diversas, continuas y formativas, compatibles con la naturaleza de proyectos y retos que exigen productos observables, colaboración y reflexión (Cárdenas et al., 2022).

En paralelo, la evaluación sumativa certifica el logro de los resultados de aprendizaje al cierre de tramos, unidades o módulos, utilizando los criterios explícitos del currículo como referente de decisión. Esta complementariedad se ve reforzada por experiencias que muestran cómo la combinación de tareas auténticas, andamiajes y verificación criterial mejora la participación, el compromiso y el rendimiento, a la vez que obliga a precisar los resultados y sus criterios antes del diseño instruccional (Fernández y Simón, 2022).

Los fundamentos del enfoque explican que, no basta con un único indicador para inferir el dominio de una competencia compleja; se debe recoger y contrastar productos de desempeño, observaciones sistemáticas y respuestas a pruebas o cuestionarios, entre otras fuentes, con el fin de aumentar la validez interpretativa (Cárdenas et al., 2022). La propia organización modular legitima el uso combinado de diferentes instrumentos e insta a documentar el proceso y el producto.

Los instrumentos para vehicular esa triangulación han de estar alineados con cada resultado de aprendizaje y con sus criterios. Las rúbricas permiten objetivar expectativas de calidad del desempeño y favorecer retroalimentaciones específicas, tanto en trabajos prácticos de laboratorio como en simulaciones de circuito asistencial. El uso de listas de cotejo añade economía y fiabilidad a la verificación de pasos críticos, como la comprobación de identidad del paciente, el control de material y la cumplimentación de registros, aspectos expresamente contemplados en los resultados y criterios de distintos módulos técnicos.

En cuanto a diarios o registros de desempeño, su función es sostener la reflexión metacognitiva y documentar la toma de decisiones en la práctica. En un ciclo como TSID-MN, donde la trazabilidad es parte de la cultura de seguridad y de calidad, la documentación de actividades y controles forma parte del aprendizaje del rol técnico y puede emplearse como evidencia longitudinal del progreso (Arévalo, 2025).

Ahora bien, disponer de instrumentos no garantiza por sí mismo una evaluación justa y formativa; es imprescindible diseñar procedimientos de uso y de retroalimentación, como micro-evaluaciones que ayudan a identificar ideas alternativas, ajustar la instrucción y cerrar brechas antes de la valoración final. Este tipo de estrategias tiene un doble efecto, tanto diagnóstico de dificultades y toma de decisiones docentes para reforzar contenidos y técnicas (Castillo y Ramírez, 2020). En FP sanitaria, donde la seguridad del paciente y el ajuste fino de parámetros son irrenunciables, ese bucle formativo cobra especial relevancia.

La evaluación de la práctica docente, por su parte, debe concebirse como un espejo metodológico del propio enfoque competencial. El profesorado toma decisiones de diseño como selección de problemas, secuenciación, andamiajes, criterios y evidencias que pueden y deben auditarse con la misma lógica de resultados y criterios. Para esto es pertinente aplicar una autoevaluación docente basada en indicadores de alineación (coherencia entre resultados, actividades e instrumentos), una coevaluación entre pares focalizada en la observación de sesiones y en el análisis de materiales y rúbricas, y una retroalimentación del alumnado centrada en claridad de expectativas, utilidad de la retroalimentación y percepción de transferencia a contextos profesionales (Cárdenas-Zea et al., 2022).

Marco normativo estatal y específico de la Comunidad Autónoma de referencia

Normativa Estatal

El título de TSID-MN, se centra en un marco normativo que se origina en la Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE, 2020, preámbulo). Esta, incorpora el compromiso con la accesibilidad universal, el diseño universal para el aprendizaje y la equidad como principios estructurales del sistema educativo. El propio preámbulo explicita que la ley persigue aumentar las oportunidades educativas y formativas de toda la

población y garantizar un orden competencial respetuoso con las comunidades autónomas, al tiempo que introduce la inclusión y el Diseño Universal para el Aprendizaje.

Esta orientación incorpora medidas concretas sobre digitalización educativa, interoperabilidad y accesibilidad de los entornos virtuales de aprendizaje, de aplicación también a la Formación Profesional, reforzando la competencia digital y el acceso en condiciones de igualdad a los recursos digitales.

Además, fija la implantación de cambios en los ciclos formativos de grado básico y el calendario de entrada en vigor, señalando la progresividad en la adopción de las modificaciones curriculares, aspecto clave para la gobernanza del cambio curricular en FP (LOMLOE, 2020, Artículo 30).

Es este pilar lo que da sustento a la Ley Orgánica 3/2022, de ordenación e integración de la Formación Profesional, que configura el Sistema de FP como una oferta modular, flexible, permeable y de carácter dual, pensada para el aprendizaje a lo largo de la vida y la estrecha vinculación con el tejido productivo (Artículo 69). Sus principios generales, apuntan al desarrollo personal y profesional a lo largo de la vida; satisfacción de necesidades formativas vinculadas al empleo y al fortalecimiento del tejido productivo (con atención a áreas rurales y en declive demográfico); garantía de equidad y calidad; flexibilidad y modularidad acreditable y acumulable; permeabilidad con otras etapas; y participación de empresas y agentes sociales en diseño, desarrollo, evaluación e innovación.

La norma define con precisión conceptos estructurales del currículo de FP, como los resultados del aprendizaje que son el elemento básico que describe lo que se espera que la persona aprenda y que orienta criterios de evaluación. También, refuerza el compromiso con el DUA como modelo de enseñanza para una educación inclusiva, subrayando la necesidad de un currículo flexible ajustado a la diversidad de ritmos.

En términos de composición del Sistema de FP, el Real Decreto 659/2023 muestra un esqueleto detallado. Por un lado, organiza la oferta en grados A–E, desde acreditaciones parciales hasta cursos de especialización, con un Título II que especifica reglas generales, organización, estructura y relaciones con otras etapas para los ciclos formativos (grado D) y su proyecto intermodular, y un Título III que determina el carácter dual y modalidades de oferta. Por otro, regula la colaboración con universidades y empresas, preservando la identidad de cada subsistema y fijando estándares de calidad en acciones formativas impartidas en empresas, cuya programación y evaluación deben organizarse por módulos y resultados de aprendizaje, bajo liderazgo de los centros de FP.

La concreción sectorial para el título de TSID-MN se establece por el Real Decreto 770/2014, que define el objeto del título y sus enseñanzas mínimas con validez en todo el Estado. La identificación del título, muestra en detalle el perfil profesional y, sobre todo, su competencia general, como obtener registros gráficos, morfológicos o funcionales con fines diagnósticos o terapéuticos, a partir de prescripción facultativa, utilizando equipos de diagnóstico por imagen y de medicina nuclear, asistiendo al paciente y aplicando protocolos de radioprotección y calidad.

La norma, además, explicita disposiciones relevantes para la organización de la enseñanza y la empleabilidad. Así, está la posibilidad de oferta a distancia siempre que se garanticen los resultados de aprendizaje, la equivalencia con el título LOGSE, la capacitación en prevención de riesgos laborales de nivel básico y la inclusión de contenidos para la acreditación en instalaciones de rayos X y licencias del Consejo de Seguridad Nuclear para Medicina Nuclear.

La Orden ECD/1540/2015 realiza la traducción curricular de esas enseñanzas mínimas al ámbito de gestión del Ministerio, estableciendo, en términos de currículo, los objetivos generales del ciclo, los objetivos de cada módulo expresados como resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, así como la adaptación de los contenidos al entorno socio-productivo. En esta Orden se encuentran los elementos

esenciales del módulo de Técnicas de Tomografía Computarizada y Ecografía. A nivel de contenidos y resultados, la orden agrupa los saberes y capacidades del módulo, que abarcan el manejo de equipos TC y ecografía, la preparación del paciente, la realización de protocolos exploratorios y la verificación de calidad y seguridad radiológica, siempre alineados con los criterios de evaluación que avalan la adquisición de las competencias profesionales del título

Normativa Autonómica

Ya en el contexto de la Comunitat Valenciana, la aporta el Decreto 42/2022, del Consell, define su objeto y ámbito, fijando el currículo a partir de las características socio-productivas, laborales y educativas del territorio. El Decreto fija con carácter vinculante la duración total del currículo, en 2.000 horas, reconociendo los objetivos generales, módulos, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y orientaciones pedagógicas del RD 770/2014, al tiempo que sitúa los contenidos y la carga lectiva completa del módulo de Técnicas de Tomografía Computarizada y Ecografía en 80 horas totales y 4 horas semanales

A ello se suma que, en el módulo la competencia general del ciclo exige dominio de equipos de diagnóstico por imagen, protocolos de exploración y estándares de protección radiológica. El módulo articula esa competencia sobre procedimientos de TC helicoidal y multicorte, reconstrucciones, planes de adquisición y técnicas básicas de ecografía general y especializada, incluyendo la preparación, posicionamiento y asistencia al paciente, así como la valoración de la calidad de imagen y la gestión del riesgo radiológico y la seguridad del paciente. Más aún, la normativa estatal reconoce el valor de la calidad y la seguridad como responsabilidades profesionales del egresado.

Contextualización del centro educativo

Esta programación sitúa el proyecto en un instituto, ubicado en la localidad de Xàtiva, en Valencia. Esta ciudad se encuentra al sur de Valencia, en la población de La Costera. Debido a su ubicación, históricamente, ha sido un punto clave de comunicación con el Mediterráneo. Está rodeada por sierras como la del Castell y la Grossa, y regada por el río Albaida y el Cànyoles, afluentes del Júcar. El clima es típicamente mediterráneo, con inviernos suaves y veranos calurosos, y un relieve que combina zonas llanas de cultivo con montañas (Xàtiva Turismo, 2025).

Xàtiva posee un patrimonio histórico singular, considerado uno de los más ricos de la Comunidad Valenciana. Fue un importante enclave íbero y romano, conocido como Saetabis Augusta. Durante la etapa islámica adquirió gran protagonismo como centro cultural y económico, especialmente por la introducción en Europa de la técnica del papel de arroz en el siglo XII (Xàtiva Turismo, 2025).

Tras la conquista cristiana por Jaime I en 1244, consolidó su relevancia como ciudad real. Fue cuna de los papas Borja (Calixto III y Alejandro VI), lo que reforzó su prestigio internacional en la Edad Moderna. En 1707, durante la Guerra de Sucesión, Felipe V ordenó su incendio como castigo por su apoyo al bando austracista, un episodio que marcó profundamente su memoria colectiva. Desde entonces, la ciudad fue reconstruida, pero conserva la impronta de este trauma histórico (Comunitat Valenciana, 2025).

Tradicionalmente, la economía de Xàtiva se ha basado en la agricultura de secano y regadío, destacando cítricos, vid, olivo y cereales. También tuvo peso la industria textil y la alfarería en siglos pasados. En la actualidad, la ciudad mantiene un sector agrícola significativo, pero su economía se ha diversificado hacia los servicios, el comercio y el turismo cultural y patrimonial, apoyado en su rico legado histórico y arquitectónico (el castillo, la colegiata, conventos, palacios). La actividad industrial está presente en polígonos cercanos, con pequeñas y medianas empresas ligadas a sectores manufactureros,

construcción y alimentación. Asimismo, su localización en el eje de comunicación Valencia–Albacete potencia la logística y el transporte. (Xàtiva Turismo, 2025)

Xàtiva cuenta con unos 30.000 habitantes. La ciudad conserva una identidad cultural fuerte, marcada por tradiciones festivas como la *Fira d'Agost*, declarada de Interés Turístico Nacional, la Semana Santa o las Fallas. Socialmente, combina una población con fuerte arraigo local con procesos recientes de inmigración, que han diversificado el tejido social y laboral (Comunitat Valenciana, 2025).

El nivel de servicios es alto, con hospital comarcal, centros educativos de todos los niveles, instalaciones deportivas y espacios culturales, como el Museu de l'Almodí, Museo de Bellas Artes. La cohesión comunitaria se articula en torno a asociaciones vecinales, culturales y deportivas, lo que refuerza el tejido social.

La programación está dirigida al CIPFP La Costera, una institución con más de 75 años de funcionamiento en Xàtiva, la cual ofrece formación profesional inicial y ocupacional, en modalidades presencial y a distancia. El centro cuenta con 6 familias profesionales y 18 ciclos formativos, dirigidos a una matrícula de 1200 estudiantes, aproximadamente (Planea, 2025).

El centro ha sido objeto de mejoras infraestructurales recientes. Dispone de edificio principal con servicios generales, departamentos, y salón de usos múltiples, además de biblioteca y talleres especializados. En el exterior, hay canchas y los patios ajardinados funcionan como espacios de convivencia y de actividades complementarias. La accesibilidad se ha incorporado de manera gradual, con la reciente remodelación, por lo que el centro cuenta con ascensor, rampas y puertas adaptadas.

En relación con la oferta formativa, el centro imparte ciclos de Formación Profesional de distintas familias; entre ellos, el ciclo de TSID-MN. Para ello, la infraestructura del centro, que tiene actividad presencial y semipresencial y a distancia, incluye un campus virtual de aprendizaje, conectividad de

banda ancha y dotación de aulas de informática. Para el título de TSID-MN, se cuenta con un equipo docente especializado, y se imparte de manera presencial en el aula-taller sanitario con estaciones de trabajo dotadas de software de visualización DICOM y PACS docentes, simuladores de posicionamiento, material de inmovilización, maniqués de entrenamiento y acceso regular a unidades de ecografía para prácticas supervisadas.

En este orden de ideas, el grupo al que va dirigida la programación es del primer curso del ciclo superior, con 15 estudiantes, entre los cuales 5 son del género femenino y 10 masculinos. La cohorte combina estudiantes recién titulados en Bachillerato con alumnado que accede mediante prueba específica o desde ciclos de grado medio de la familia sanitaria, así como algunos perfiles de reorientación procedentes de estudios universitarios o de otras familias profesionales.

Se trata de un grupo con distintas capacidades de comunicación, hábitos de estudio y madurez profesional enriquece el aprendizaje por proyectos, siempre que se establezcan criterios claros, tareas auténticas y mecanismos de apoyo y extensión. La franja de edad es mayoritariamente joven adulta, de 18 años en adelante, y, en términos motivacionales, el denominador común es la empleabilidad. El alumnado busca una cualificación con proyección real en el sistema sanitario valenciano y que valoran la transferencia inmediata de lo aprendido a contextos clínicos simulados y, más adelante, a prácticas externas.

Es importante acotar que, el clima del grupo se ha consolidado en torno a relaciones de respeto, cooperación y liderazgo positivo. Se observa una buena disposición para el trabajo en equipo y para la comunicación técnica, competencias transversales valiosas en imagen médica. Ahora bien, conviene reconocer perfiles distintos en la autorregulación del estudio. Hay estudiantes que llegan con hábitos estables y una atención sostenida a las tareas, capaces de preparar las sesiones y de formular preguntas que enriquecen la discusión clínica. Y hay otros que necesitan un andamiaje más explícito, con metas a

corto plazo, criterios de logro visibles y retroalimentación frecuente. En este segundo grupo, la motivación mejora cuando el diseño didáctico ofrece retos verosímiles y convierte la evaluación en un proceso con etapas, evidencias y oportunidades de mejora.

Las Necesidades Educativas Específicas están presentes y se atiende desde el primer día. En el aula hay un estudiante diagnosticado con trastorno por déficit de atención y/o hiperactividad, y un estudiante con altas capacidades matemáticas. Por esta razón se hacen adaptaciones pertinentes a nivel de las actividades previstas, teniendo en mente las metodologías activas que se aplicarán.

Presentación de la propuesta pedagógica, análisis y proyecto de mejora a la misma

Programación a Mejorar

La propuesta pedagógica a mejorar, se trata del módulo de Técnicas de Tomografía Computarizada y Ecografía de una institución de la localidad de Oviedo en España. La programación, como es norma, parte de la normativa que regula el currículo de la formación profesional sanitaria, como el Real Decreto 770/2014 y el Decreto 185/2015. El módulo tiene 80 horas, y se vincula a la unidad de competencia UC2081_3, del Real Decreto 887/2011, de 24 de junio, que contempla la obtención de imágenes médicas mediante TAC y la colaboración en exploraciones ecográficas. Los resultados de aprendizaje se centran en la preparación de exploraciones, la administración de medios de contraste, la realización de estudios según protocolos, la obtención y procesamiento de imágenes de calidad, así como la aplicación de técnicas ecográficas en sus diferentes ámbitos clínicos.

En cuanto a la organización, el módulo se desarrolla a través de nueve unidades didácticas. Las primeras siete están dedicadas a la tomografía computarizada, desarrollando desde los principios físicos y técnicos, pasando por la preparación del paciente y la administración de contrastes, hasta la realización de estudios específicos, en distintas partes del cuerpo humano. Posteriormente, las dos últimas

unidades abordan la ecografía, tanto en el análisis de los ultrasonidos y la calidad de la imagen como en la aplicación de protocolos clínicos en distintas regiones del cuerpo. La temporalización establece 60 horas en el centro educativo durante el primer periodo y 20 horas vinculadas a centros sanitarios durante la segunda evaluación, integrando así la lógica de la formación dual.

La metodología usada no especifica ninguna metodología activa, pues solo menciona aspectos tradicionales como la explicación de contenidos con el uso de la plataforma Microsoft Teams, prácticas en talleres y centros hospitalarios colaboradores, dinámicas grupales y trabajos individuales. Sí se fomenta la integración de teoría y práctica, la investigación autónoma y el desarrollo de competencias transversales como la comunicación, la resolución de contingencias, la responsabilidad profesional y el trabajo en equipo. Entre los recursos, se incluyen manuales del profesorado, bibliografía especializada, material audiovisual y equipos clínicos reales.

La evaluación responde a un sistema mixto que pondera la observación sistemática en el aula (10 %), actividades individuales y en grupo (20 %) y pruebas objetivas teórico-prácticas (70 %). Se prevén pruebas de control parcial, evaluaciones globales y un sistema de recuperación antes de la incorporación a prácticas externas. Durante el segundo periodo, al coincidir con la estancia en hospitales, la evaluación incluye informes del personal sanitario colaborador, con un peso del 30 % en la calificación final. La superación requiere alcanzar como mínimo una nota media de 5 en cada fase.

La programación contempla también medidas de atención a la diversidad, uso de medios telemáticos, criterios para el alumnado de incorporación tardía, así como la organización de actividades complementarias y extraescolares. Además, conecta los resultados de aprendizaje del módulo con los objetivos generales del ciclo y con las realizaciones profesionales de la cualificación a la que pertenece, garantizando que la formación no se quede en lo técnico, sino que desarrolle competencias

comunicativas, éticas y de seguridad laboral. A continuación, se muestran las actividades de enseñanza y aprendizaje en los 9 módulos que se contemplan en la programación (Tabla 2):

Tabla 2

Actividades de Enseñanza y Aprendizaje

UD	Título	Actividades principales de enseñanza-aprendizaje
UD1	Principios técnicos y físicos de la TC	Presentación y explicación de contenidos; revisión en grupos de los elementos de un equipo TC espiral y multicorte; ejercicios de globalización; práctica supervisada en hospital de encendido y apagado de equipos TC; cuestionarios en Teams.
UD2	Preparación para los estudios de TC. Administración de contrastes	Explicación de tipos de contrastes, vías de administración, efectos secundarios y consentimiento informado; ejercicios prácticos escritos en Teams; visualización y práctica de programación de bombas inyectoras; simulación en sala TC hospitalaria con observación directa.
UD3	Realización de estudios en TC y obtención de imágenes de calidad	Explicación de la secuencia de un estudio de TC; simulaciones de posicionamiento de pacientes en camilla móvil; prácticas en sala de TC hospitalaria; ejercicios sobre ventanas de observación; análisis en grupos de imágenes con artefactos y propuesta de medidas correctoras.
UD4	Estudios TC de cabeza y cuello	Exposición de protocolos de cráneo, cuello y senos paranasales; correlación con patologías; ejercicios escritos de comprensión de protocolos; prácticas hospitalarias de exploraciones bajo supervisión técnica y facultativa.
UD5	Estudios TC de tórax	Exposición de protocolos de tórax; correlación con patologías y comparación de técnicas; ejercicios en Teams sobre factores técnicos; prácticas hospitalarias de exploraciones torácicas supervisadas.
UD6	Estudios TC de abdomen y pelvis	Explicación de protocolos (abdomino-pélvico, colonoscopia virtual, uro-TC); correlación con patologías; ejercicios escritos en Teams; prácticas hospitalarias de exploraciones abdominales y pélvicas supervisadas.
UD7	Estudios TC del aparato locomotor	Exposición de protocolos del raquis y extremidades; correlación con patologías; ejercicios de aula en grupos; prácticas hospitalarias de exploraciones músculo-esqueléticas bajo supervisión.
UD8	Uso clínico de los ultrasonidos. Técnica general en ecografía	Análisis de imágenes ecográficas de tórax y abdomen para identificar estructuras según ecogenicidad; elaboración individual de tablas sobre artefactos y su corrección; prácticas de identificación de estructuras anatómicas y artefactos en imágenes ecográficas; uso de ecógrafos y transductores.
UD9	Protocolos de aplicación en	Explicación de protocolos habituales y tipos de transductores; ejercicios prácticos de utilización; prácticas hospitalarias

exploraciones ecográficas	colaborando con facultativos en exploraciones de hígado, bazo, pelvis, mama y biopsias guiadas; observación directa e informes del personal sanitario.
------------------------------	--

Nota: Tomado de CIFP Cerdeño (2025)

Ahora bien, la programación muestra ciertos aspectos que podrían reforzarse. Se percibe una escasa explicitación de la atención a la diversidad, más allá de la mención general a medidas de adaptación; podría profundizar en estrategias inclusivas concretas para alumnado con necesidades educativas específicas.

Otro aspecto mejorable es la evaluación continua, que, si bien está contemplada con porcentajes claros, otorga un peso muy elevado de 50 % a las pruebas teóricas, lo que puede limitar la valoración integral de competencias prácticas y actitudinales. Igualmente, aunque se señala el uso de medios telemáticos, el planteamiento no profundiza en estrategias de aprendizaje digital más innovadoras, como simuladores avanzados, realidad aumentada, plataformas de práctica clínica virtual.

Tabla 3

Descripción de la Evaluación

Procedimiento de Evaluación	Centro	% En Nota de Evaluación
ACTIVIDADES INDIVIDUALES Y/O GRUPALES	Centro educativo/ Aula virtual / Teams	20%
PRUEBAS TEÓRICAS	Centro Educativo	50%
PRÁCTICAS	Centro Hospitalario	30%

Nota: Tomado de CIFP Cerdeño (2025)

Finalmente, no se menciona la aplicación de metodologías activas, ni protocolos de trabajo colaborativo entre módulos para reforzar la interdisciplinariedad. En la Tabla 4 se puede ver una comparativa entre los puntos fuertes y mejorables de la programación que está siendo analizada

Tabla 4

Aspectos Positivos y Mejorables de la Programación

Aspectos Positivos	Aspectos mejorables
--------------------	---------------------

Secuenciación clara: nueve unidades didácticas bien organizadas, desde fundamentos técnicos hasta protocolos ecográficos.	Atención a la diversidad: se mencionan medidas generales, pero no se concretan estrategias inclusivas específicas.
Integración de la FP Dual: aprendizaje en el centro y aplicación en entornos hospitalarios reales.	Peso excesivo de pruebas objetivas (50%), lo que puede limitar la valoración integral de competencias prácticas y actitudinales.
Metodología activa: combina teoría y práctica, fomenta la investigación autónoma, el trabajo en grupo y el uso de plataformas digitales (Teams).	Uso limitado de medios digitales: no se incluyen estrategias innovadoras como simuladores avanzados, realidad aumentada o entornos virtuales de práctica clínica.
Evaluación diversificada: incluye observación directa, pruebas teórico-prácticas y trabajos en grupo, con criterios y ponderaciones claras.	Ausencia de Metodologías Activas: no se detallan mecanismos de trabajo interdisciplinar entre módulos.
Retroalimentación clínica: informes de tutores hospitalarios en la fase práctica aseguran evaluación real del desempeño.	Escasa referencia a indicadores de innovación pedagógica: no se especifica cómo se evaluará la creatividad y el espíritu crítico.

Nota: Elaboración Propia

Propuesta de Mejora

Habiendo descrito la propuesta a mejorar, se parte de la base en el marco teórico y normativo que se ha establecido previamente, se procede a describir la propuesta pedagógica que es el elemento central de este trabajo, para dar forma a la propuesta de mejora. Comenzando por los elementos curriculares, se señalan las competencias y sistema de evaluación de la propuesta, así como las actividades TIC y puntos clave de las metodologías activas específicas que se trabajarán. Seguidamente, se procede con los elementos de innovación y los valores que se trabajaran en esta propuesta.

Secuencia del perfil de salida, competencias profesionales, personales y sociales, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos

El perfil profesional del TSID-MN queda definido, según el Real Decreto 770/2014, por su competencia general, el conjunto de competencias profesionales, personales y sociales, y la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título. En este sentido, la competencia general establece que el TSID-MN obtiene registros gráficos, morfológicos o

funcionales del cuerpo humano con fines diagnósticos o terapéuticos, a partir de prescripción facultativa, utilizando equipos de diagnóstico por imagen y de medicina nuclear; además asiste al paciente durante su estancia en la unidad y aplica protocolos de radioprotección, garantía de calidad y los propios de la unidad asistencial.

Por su parte, las competencias profesionales, personales y sociales abarcan tanto funciones técnicas nucleares del puesto como capacidades transversales. Entre las primeras se incluyen la organización y gestión del área de trabajo, la verificación de equipos y de la calidad de la imagen, la obtención de imágenes con rayos X, resonancia magnética y medicina nuclear, la colaboración en ecografías, la seguridad y confort del paciente, la preparación de radiofármacos y las técnicas de radioinmunoanálisis, así como la aplicación estricta de la protección radiológica. En el plano transversal, se exigen actualización permanente, resolución de problemas con autonomía y creatividad, liderazgo y coordinación de equipos, comunicación efectiva, prevención de riesgos y gestión de la calidad, junto con iniciativa emprendedora y comportamiento ético y socialmente responsable.

A continuación, se puede apreciar, de manera más específica, dichas competencias, resaltando en **negrita** aquellas que se trabajarán en esta programación didáctica

a) Organizar y gestionar el área de trabajo del técnico, según procedimientos normalizados y aplicando técnicas de almacenamiento y de control de existencias.

b) Diferenciar imágenes normales y patológicas a niveles básicos, aplicando criterios anatómicos.

c) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.

d) Verificar la calidad de las imágenes médicas obtenidas, siguiendo criterios de idoneidad y de control de calidad del procesado.

e) Obtener imágenes médicas, utilizando equipos de rayos X, de resonancia magnética y de medicina nuclear, y colaborar en la realización de ecografías, y/o en aquellas otras técnicas de uso en las unidades o que se incorporen en el futuro.

f) Asegurar la confortabilidad y la seguridad del paciente de acuerdo a los protocolos de la unidad.

g) Obtener radiofármacos en condiciones de seguridad para realizar pruebas de diagnóstico por imagen o tratamiento.

h) Realizar técnicas analíticas diagnósticas empleando los métodos de radioinmunoanálisis.

i) Aplicar procedimientos de protección radiológica según los protocolos establecidos para prevenir los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.

j) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

k) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

l) Organizar y coordinar equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos, con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

m) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

n) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

ñ) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

o) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, incluyendo las relacionadas con el soporte vital básico, con responsabilidad social aplicando principios éticos en los procesos de salud y los protocolos de género de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

En cuanto a los resultados de aprendizaje, estos se detallan en el Decreto 42/2022, específicamente para el módulo de Técnicas de Ecografía Computarizada y ecografía, pareándolos con sus respectivos criterios de evaluación, como se muestra a continuación (Tabla 5):

Tabla 5
Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
1. Prepara la exploración, interpretando procedimientos de control	a) Se ha realizado la puesta en marcha del equipo y se ha comprobado el funcionamiento correcto de todos sus componentes.

establecidos.	b) Se ha preparado todo el material necesario. c) Se han comprobado los datos preceptivos para la realización de la prueba. d) Se ha verificado la preparación necesaria para el estudio. e) Se ha definido la información de las características de la prueba y la importancia de seguir las instrucciones. f) Se ha verificado que se ha cumplimentado el consentimiento informado. g) Se han determinado las actuaciones que hay que realizar ante las manifestaciones de ansiedad. h) Se han tenido en cuenta las características de los pacientes especiales. i) Se ha valorado la importancia de la actitud profesional ante las necesidades del usuario. j) Se han aplicado las normas de protección y seguridad personal.
2. Aplica técnicas de administración de los medios de contraste, según protocolo específico de la unidad, identificando los tipos y sus indicaciones de uso.	a) Se han clasificado los contrastes del uso específico en TC. b) Se han identificado las vías de administración. c) Se han establecido las indicaciones y las contraindicaciones. d) Se han almacenado correctamente los contrastes antes de su aplicación. e) Se ha explicado la finalidad del uso de contrastes y los posibles efectos adversos para la obtención del consentimiento informado. f) Se ha preparado la dosis exacta. g) Se ha verificado el funcionamiento de las bombas de infusión, se ha realizado la carga del contraste y se han programado los parámetros de aplicación. h) Se ha comprobado la disponibilidad de los equipos y los fármacos necesarios para atender las posibles reacciones adversas a los contrastes. i) Se han definido las actuaciones que hay que seguir después de una prueba con contraste
3. Realiza la exploración siguiendo los protocolos específicos de la unidad, interpretando los procedimientos determinados en los mismos.	b) Se ha establecido la posición requerida sobre la mesa de exploración. c) Se han utilizado los accesorios y los soportes adecuados y se ha garantizado la comodidad y la seguridad. d) Se ha posicionado el gantry, se ha realizado el centrado y se ha establecido la posición de la mesa para el inicio de la exploración. e) Se ha adquirido el topograma de reconocimiento y se han programado los parámetros técnicos de la prueba. f) Se ha validado el protocolo de exploración predefinido según la región anatómica que hay que explorar. g) Se ha seleccionado la presentación del estudio según las preferencias indicadas.

	h) Se ha cumplimentado la ficha de exploración radiológica, incluyendo las condiciones de la misma, la dosis administrada y las posibles incidencias.
4. Obtiene imágenes de calidad, aplicando técnicas de postprocesado.	a) Se han explicado las características de las imágenes TC. b) Se han establecido las reglas de lectura de las imágenes TC. c) Se ha establecido la correspondencia de números de TC con los órganos que hay que observar en el estudio solicitado. d) Se ha determinado la importancia de presentar los estudios en las ventanas de observación que correspondan. e) Se han definido los procesos de reconstrucción y de procesado de la imagen. f) Se han identificado los artefactos producidos y se han propuesto las medidas correctoras. g) Se han valorado los parámetros de calidad de la imagen. h) Se han procesado y archivado, en formato digital, las imágenes obtenidas. i) Se han obtenido copias impresas cuando han sido solicitadas.
5. Identifica el uso clínico de los ultrasonidos, analizando las características de la imagen.	a) Se han identificado los parámetros que influyen en la formación de la imagen. b) Se ha relacionado la imagen generada con las características de los tejidos estudiados. c) Se han clasificado las imágenes en función de su ecogenicidad y se han diferenciado las estructuras sólidas y líquidas. d) Se ha establecido la relación entre la frecuencia empleada y la profundidad de la región explorada. e) Se han identificado los posibles artefactos y se han propuesto medidas correctoras. f) Se ha valorado el uso de ecopotenciadores para mejorar la calidad de las imágenes. g) Se han identificado las aportaciones y las limitaciones de las técnicas ecográficas en sus aplicaciones clínicas.
6. Aplica técnicas de exploración ecográfica siguiendo los protocolos establecidos, interpretando los procedimientos determinados en los mismos.	a) Se han comprobado los datos de identificación, la fecha y la exploración solicitada. b) Se ha comprobado que el cumplimiento de las instrucciones de preparación para el estudio. c) Se ha establecido la posición requerida sobre la mesa de exploración. d) Se ha seleccionado el transductor adecuado y se ha aplicado gel sobre la piel de la zona que hay que explorar. e) Se han seguido los protocolos de exploración en las diferentes regiones corporales. f) Se han obtenido imágenes y se ha verificado la calidad de las mismas.

-
- g) Se han archivado las imágenes durante el desarrollo de la prueba.
 - h) Se ha valorado la importancia de atender las necesidades de los usuarios.
-

Nota: Tomado de Decreto 42/2022

Los contenidos a tratar, se organizan en 6 bloques, como se muestra a continuación, de acuerdo al mismo Decreto 42/2022, como se ve en la Tabla 6:

Tabla 6

Contenidos

Contenido General	Contenido Específico
a) Preparación de la Exploración	<i>Operación de puesta en marcha del equipo de tomografía computarizada.</i> - Componentes del equipo: – Mesa. – Gantry. – Tubo de rayos. – Ordenadores y consola del operador. - Material necesario para la prueba: – Elementos de posicionamiento, confort e inmovilización. – Material básico. – Bomba de inyección de contraste. <i>Datos personales, exploración solicitada y fecha.</i> <i>Embarazo y pruebas con rayos X.</i> <i>Requisitos de preparación para el estudio:</i> – Dieta baja en residuos. – Ayuno. – Laxantes y enemas. <i>Pautas específicas de preparación:</i> – Tomografía computarizada abdómino-pélvico. – Tomografía computarizada torácica. – Otras exploraciones con tomografía computarizada. - Características de la exploración: – Duración. – Actitud del paciente durante la prueba. – Efectos del movimiento sobre los resultados de la prueba: apnea. – Consentimiento informado. Consentimiento por representación. – Ayuda a pacientes con dificultades. <i>Estados del paciente:</i> – Ansiedad y claustrofobia. – Alergias.

	<i>Pacientes especiales:</i> – Pacientes con oxigenoterapia. – Pacientes sondados/as. – Pacientes inconscientes. – Politraumatizados. – Pacientes inmovilizados. – Pacientes pediátricos. – Pacientes obesos. <i>Prevención de riesgos laborales:</i> – Movilización y traslado de pacientes.
b) Aplicación de técnicas de administración de los medios de contraste:	<i>Clasificación de los Contrastes de la Tomografía Computarizada:</i> – Contrastes yodados. – Sulfato de bario. – Otros. <i>Vías de administración de contrastes:</i> – I.V. – Oral. – Rectal. – Otras vías. <i>Indicaciones y contraindicaciones del uso de contrastes.</i> <i>Alergias.</i> <i>Almacenamiento de contrastes. Control de temperatura.</i> <i>Efectos adversos de la administración de contrastes:</i> – Efectos secundarios cardiovasculares. – Reacciones alérgicas menores. – Reacciones graves. <i>Consentimiento informado en la aplicación de contrastes.</i> <i>Dosis, fecha de caducidad y dispositivos de aplicación.</i> <i>Bombas de infusión de contraste:</i> – Volumen. – Velocidad de administración ml/seg. – Duración de la administración. – Retardos. <i>Equipos y fármacos de emergencia.</i> <i>Pautas que hay que seguir después de las pruebas con contraste.</i>
c) Protocolo de aplicación para las técnicas de exploración tomográfica.	<i>Interpretación de la petición de la exploración solicitada.</i> <i>Posición del paciente en la mesa de exploración:</i> – Prono y supino. – Cabeza-pies primero. – Otras posiciones. <i>Dispositivos de soporte, confort e inmovilización.</i> <i>Preparación del equipo:</i> – Angulación del gantry: zona anatómica que hay que explorar. – Operaciones de centrado de la región que hay que explorar: posicionadores láser.

	– Posicionado de la camilla para el inicio de la exploración. – Configuración de parámetros de exploración. – Topograma de reconocimiento, escanograma o scout-view. <i>Parámetros de exploración:</i> – Delimitación del inicio y del fin de la exploración – Intervalo y grosor de corte. – Campo de visión (FOV). – Factor pitch. <i>Protocolos de estudio y aplicaciones clínicas:</i> – Tomografía computarizada de cabeza y cuello. – Tomografía computarizada de raquis. – Tomografía computarizada de tórax. – Tomografía computarizada abdomen. – Tomografía computarizada de pelvis. – Tomografía computarizada osteoarticular. – Angio-tomografía computarizada. – Coronariografía tomografía computarizada. – Neuroangiografía. – Otras aplicaciones de la tomografía computarizada. <i>Presentación del estudio. Impresión y archivado.</i> <i>Ficha de exploración.</i>
d) Obtención de la imagen en las exploraciones tomográficas:	<i>Normas de lectura de imágenes de tomografía computarizada.</i> <i>Números de la tomografía computarizada y correspondencia con los órganos.</i> <i>Densidad radiológica.</i> <i>Documentación de ventanas:</i> – Estudios de tórax. – Estudios craneales. – Otros estudios. <i>Reconstrucción de la imagen:</i> – Reconstrucción en 2D. – Reconstrucción en 3D. <i>Artefactos en la tomografía computarizada:</i> – Artefactos de origen físico. – Artefactos de origen técnico. – Artefactos de origen cinético. <i>Parámetros de calidad de la imagen:</i> – Resolución espacial. – Resolución de contraste. – Ruido. – Linealidad. – Uniformidad espacial. <i>Presentación del estudio:</i> – Archivo de imágenes. PACS. – Impresión de imágenes
e) Identificación del uso clínico de los ultrasonidos.	<i>Propagación de ultrasonidos en los tejidos:</i> – Saltos de impedancia.

– Reflexión total y sombra ecográfica.

Ecogenicidad:

- Imágenes anecoicas.
- Imágenes hipoecoicas.
- Imágenes hiperecoicas.
- Diferencias ecográficas entre las estructuras sólidas y líquidas.
- Frecuencia de ultrasonidos y profundidad de la exploración: transductores.

Artefactos ecográficos:

- Sombra acústica.
- Refuerzo acústico.
- Reverberaciones.
- Imágenes en espejo.
- Otros.

Ecopotenciadores: efectos sobre la formación de imagen ecográfica.

Ventajas e inconvenientes de las técnicas ecográficas.

Principales usos clínicos de los ultrasonidos. Nuevas perspectivas.

f) Protocolo de aplicación para las técnicas de la exploración ecográfica

Interpretación de la petición de la exploración solicitada.

Preparación para la prueba:

- Ingestión abundante de líquidos y repleción vesical
- Preparaciones especiales.

Posicionamiento para la exploración:

- Accesorios de confort e inmovilización.

Transductores:

- Lineales.
- Sectoriales
- Convexos.
- Intracavitarios.
- Gel para la exploración ecográfica.

Protocolos de exploración:

- Ecocardiografía y ecografía vascular.
- Ecografía de abdomen: páncreas, hígado, vesícula y vías biliares.
- Ecografía del tracto gastrointestinal.
- Ecografía de riñones, glándulas suprarrenales, vejiga. Riñón trasplantado.
- Ecografía del bazo.
- Ecografía de órganos genitales.
- Ecografía de cabeza y cuello.
- Ecografía del aparato locomotor.
- Ecografía en obstetricia.
- Ecografía de mama.
- Otros.

Intervencionismo guiado por ecografía.

Nota: Tomado de Decreto 42/2022

Evaluación (criterios de calificación, instrumentos de evaluación, evaluación del proceso y de la práctica docente)

El sistema de evaluación tiene su base en los criterios de calificación. En este sentido, y con el propósito de realizar una evaluación objetiva del progreso de cada estudiante y fomentar la autoevaluación en el alumnado, se implementarán diversos enfoques y espacios en el desarrollo del módulo. La principal área de actuación serán los laboratorios o aulas talleres, aprovechando su equipamiento y ambiente propicio para actividades específicas. Además, se hará uso de otros espacios como la sala de usos múltiples y la biblioteca, que ofrecen entornos alternativos para llevar a cabo diversas actividades, ampliando así las posibilidades de aprendizaje.

Según el Decreto 42/2022, es esencial tener en cuenta la importancia de la diversificación de espacios, incluyendo tanto el entorno escolar como los lugares cercanos y aquellos utilizados en actividades complementarias y extraescolares. Esta variedad busca enriquecer la experiencia educativa y conectar los contenidos del módulo con la realidad circundante.

- La evaluación continua: este tipo de evaluación se articula en torno a los resultados de aprendizaje, pues cada sesión práctica genera evidencias observables que se registran y retroalimentan. En el aula-taller, se evalúa la preparación del paciente, posicionamiento, selección de parámetros de TC, optimización ecográfica, control de calidad y radioprotección. Se incluyen OSCE simuladas estaciones justificando decisiones, donde los errores activan planes de mejora y reintentos guiados.

- La evaluación formativa: Pretende acompañar todo el proceso educativo con carácter orientador y regulador. Proporciona una información constante sobre el avance del proceso de

enseñanza en cuanto a las necesidades del alumno y permite la modificación de los aspectos que lo requieran. Sin embargo, es conveniente distinguir tres momentos claves:

- (a) La exploración inicial: tiene un alto grado de pronóstico pues da una idea del grado de preparación que el alumno posee para enfrentarse con el aprendizaje posterior.
- (b) la evaluación progresiva: debe realizarse de forma continua, pero especialmente a la finalización de unidades de trabajo o de enseñanza, a fin de conocer el grado en que se alcanzaron los objetivos concretos de cada una.
- (c) la evaluación final: es el resultado ponderado de la evaluación continua, es decir, la síntesis de todos los elementos proporcionados por la exploración inicial y la evaluación progresiva para llegar a emitir un juicio de valor global que resuma el progreso logrado por el alumno a lo largo de un curso.

Ahora bien, se ponderarán con un 35% la actividad final que consistirá en un protocolo de innovador para la seguridad en tomografías y ecografías, y con un 55% las actividades de aula (supuestos prácticos, trabajos individuales y grupales, etc.) y con un 10% la asistencia y participación a las actividades extraescolares y complementarias. La no asistencia justificada a estas actividades podrá ser compensada con la realización de actividades de refuerzo o ampliación. Para calcular la nota media será necesario que el estudiante haya obtenido en todas las actividades establecidas para conseguir el resultado de aprendizaje una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10. La calificación final del módulo será la media aritmética de la calificación sobre 10 puntos obtenida de las actividades de aula, la participación y la realización del examen.

Por otro lado, los estudiantes que hayan promocionado de curso y tengan su informe de recuperación, tienen 2 opciones; en caso de que no tenga pendiente la totalidad de los resultados de aprendizaje sólo podrá obtener una calificación máxima de 5 puntos en la nota final del Módulo, y en

caso de que decida o tenga que presentarse a todo el contenido del módulo o bien decida incorporarse a uno de los grupos existentes en el centro como alumno ordinario del mismo, podrá optar a una nota máxima de 10 puntos. En un anexo a esta programación aparece la plantilla del informe de recuperación de un estudiante que deba superar todos los resultados de aprendizaje del módulo profesional.

Estos aspectos se fundamentan en el Real Decreto 42/2022 donde se explica que la evaluación de una programación didáctica debe tener en cuenta estos criterios, que se relacionan con los objetivos generales del ciclo formativo y con las competencias profesionales, personales y sociales que se pretenden desarrollar. Así, los criterios de resultados de aprendizaje se organizan en bloques, estableciendo objetivos que giran en torno a conocer el marco normativo y organizativo del sistema educativo y del ámbito laboral, aplicar estrategias de búsqueda, análisis y selección de información sobre el mercado de trabajo y las oportunidades de empleo y autoempleo y desarrollar habilidades para la inserción, el desarrollo y la transición profesional, así como para la prevención de riesgos laborales y la gestión de conflictos.

En cuanto a los instrumentos de evaluación, se aplicarán aquellos que permitan tener una concepción clara del aprendizaje adquirido por el alumno. Entre estos instrumentos se encuentra la observación sistemática, la cual se realizará usando una ficha de registro (Tabla 4), en la que se reflejarán las actitudes del alumnado, así como sus aspectos más favorables y mejorables, con el propósito de tomar medidas al respecto, apuntando al crecimiento de las habilidades del grupo.

Tabla 7
Ficha de Registro

Nombre
Evaluación
Actitudes
Aspectos Favorables

Aspectos Mejorables

Medidas a adoptar

Nota: Elaboración propia

En este mismo orden de ideas, los talleres, presentaciones y otras actividades de aula serán evaluados a través de una lista de cotejo. En ella, el docente observa indicadores críticos y procedimentales, marca Sí/No, anota evidencias y retroalimenta. Los fallos críticos activan planes de mejora y reintentos; los aciertos alimentan el portafolio y la calificación.

Tabla 8

Lista de Cotejo

N º	Indicador observable	Sí	No	Observaciones breves
1	Verifica identidad con 2 datos (nombre/fecha nac.)			
2	Confirma embarazo/alergias/ayuno según caso			
3	Higiene de manos y orden del puesto antes y después			
4	Aplica ALARA y prepara protecciones cuando procede			
5	Informa al “paciente” y obtiene consentimiento simulado			
6	Selecciona protocolo de TC adecuado a la indicación			
7	Centra y posiciona correctamente (isocentro, inmovilización)			
8	Configura kVp, mAs, pitch, colimación y justifica elección			
9	Ejecuta checklist pre-scan (líneas, vía, contraste simulado)			
10	Detecta y corrige artefactos básicos en TC (movimiento, metal)			
11	Registra CTDIvol/DLP y propone optimización si procede			
12	Selecciona transductor ECO idóneo (lineal/convexo)			
13	Optimiza ECO (ganancia, profundidad, foco, Doppler si aplica)			
14	Etiqueta y guarda series DICOM de forma correcta			

15	Cumplimenta documentación: informe técnico breve y checklist
16	Usa lenguaje técnico claro con el equipo y “paciente”
17	Trabaja en rol y respeta tiempos del circuito
18	Integra feedback del docente (ajusta en el siguiente intento)
19	Autoevalúa su práctica con rúbrica del módulo
20	Evidencias subidas al portafolio (DICOM, justificación, registro)

Nota: Elaboración Propia

La actividad final, se evaluará a través de una rúbrica. En este último instrumento en particular se tendrán en consideración aspectos como el dominio de contenido, el trabajo en equipo, la capacidad de argumentación, la creatividad y la responsabilidad (Tabla 9).

Tabla 9
Rúbrica de Evaluación

Criterio	Excelente	Avanzado	Básico	Inicial
Aplicación de normas de seguridad (crítico)	Aplica ALARA sin errores; verifica identidad con dos datos, embarazo/alergias y consentimiento simulado; registra CTDIvol/DLP y propone optimización; higiene y orden impecables; checklist completo y trazable.	Cumple protocolos esenciales; una omisión menor sin impacto en seguridad; registro de dosis correcto; checklist casi completo.	Cumple parcialmente; omite pasos relevantes (p. ej., registro de dosis o verificación secundaria); requiere recordatorios frecuentes.	Incumple normas críticas (identidad, alergias/embarazo, ALARA). Criterio limitante: este nivel capará la calificación global a “Básico” como máximo.
Dominio de técnicas de ecosonografía	Selecciona transductor idóneo; optimiza ganancia, profundidad y focos; obtiene ventanas diagnósticas reproducibles y	Elecciones mayormente correctas; imagen útil con pequeños ajustes pendientes; documentación adecuada.	Ajustes incompletos; imagen subóptima pero interpretable; etiquetado irregular; necesita guía	Selección y ajustes inadecuados; imagen no interpretable; no reconoce artefactos ni cumple etiquetado.

	documenta hallazgos con etiqueta DICOM correcta; corrige artefactos con solvencia.		para resolver artefactos.	
Dominio de técnicas de tomografía computarizada	Justifica protocolo según indicación; posiciona en isocentro; selecciona kVp, mAs, pitch y colimación con fundamento; detecta/corrige artefactos; controla calidad (MPR/MIP/3D) y documenta parámetros clave.	Protocolo adecuado con justificación suficiente; posicionamiento correcto; parámetros apropiados con algún ajuste pendiente; control de calidad aceptable.	Protocolo genérico; posicionamiento y parámetros con errores no críticos; precisa apoyo para calidad/artefactos.	Protocolo inadecuado; posicionamiento incorrecto; parámetros sin criterio; calidad deficiente.
Trabajo en equipo	Define roles, coordina tiempos, comparte decisiones y recursos; ayuda a pares sin invadir; resolución de conflictos profesional.	Colabora y cumple su rol; coordinación generalmente fluida; responde a solicitudes.	Colabora de forma intermitente; depende del docente para organizarse; contribución irregular.	Trabajo individualista o bloqueo del equipo; incumple rol/tareas y desorganiza el flujo.
Capacidad de argumentación	Defiende decisiones técnicas con base en criterio clínico, física de la imagen y normativa; integra datos de dosis y control de calidad; comunica con precisión y brevedad.	Argumenta con base suficiente y lenguaje técnico adecuado; algunas conexiones podrían profundizar.	Argumentos vagos o parciales; referencias técnicas puntuales; comunicación mejorable.	No justifica decisiones o incurre en errores conceptuales; comunicación confusa.

Creatividad	Aporta mejoras al protocolo/flujo (p. ej., preset ECO, macro de etiquetado DICOM, pauta de briefing); soluciones originales viables y seguras.	Propone variaciones útiles y realistas con pequeño apoyo docente.	Ideas puntuales, poco desarrolladas o de impacto limitado.	No propone mejoras o introduce ideas inviables/inseguras.
Responsabilidad	Puntualidad, preparación previa visible, entrega íntegra en plazo; portafolio completo y ordenado; integra feedback entre iteraciones.	Cumple plazos y entregas con calidad suficiente; integra parte del feedback.	Retrasos ocasionales o entregas incompletas; necesita recordatorios para corregir.	Incumple plazos y consignas; no incorpora retroalimentación.

Nota: Elaboración propia

En cuanto a los sistemas alternativos de evaluación, en caso de que un alumno necesite hacer recuperaciones, deberá entregar previamente aquellas actividades que tenga pendientes, pudiéndose establecer actividades alternativas para la recuperación de las actividades no superadas, cuando no sea posible lo anterior. Aquí se realizará una recuperación, que consistirá en una prueba teórico-práctica de los resultados de aprendizaje que el alumno no haya superado. Esta prueba lleva por nombre "Prueba extraordinaria del módulo" y se explica de manera detallada en un anexo a esta programación.

En el caso del alumnado con pérdida de evaluación continua, éste se tendrá que presentar a todo el contenido del módulo en la prueba extraordinaria teórico-práctica basada en el manual de referencia que se haya prescrito para el módulo en el presente curso escolar, tal como figura en el tablón de anuncios del centro.

Para la evaluación de la programación, se aplicará un test de satisfacción a los estudiantes al final de la UD para poder obtener un reflejo de sus apreciaciones en cuanto a la actuación de la docente, la metodología aplicada y los contenidos desarrollados. Dicho test se presentará en formato de Google, y será de carácter individual y anónimo (Tabla 10).

Tabla 10

Test de Satisfacción

N°	Criterio	1	2	3	4	5
1	Los objetivos del módulo estuvieron claros desde el inicio.					
2	Los contenidos fueron pertinentes para el perfil TSID-MN.					
3	El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) me ayudó a comprender y aplicar los conceptos.					
4	La gamificación aumentó mi motivación y participación.					
5	Las simulaciones reprodujeron con realismo los flujos de trabajo clínicos.					
6	Interioricé prácticas de seguridad y radioprotección (ALARA, verificación de identidad, dosis).					
7	Hubo un equilibrio adecuado entre teoría y práctica en el aula-taller.					
8	Los recursos TIC/DICOM y el LMS facilitaron mi aprendizaje y la entrega de evidencias.					
9	La retroalimentación del profesorado fue útil y a tiempo para mejorar mi desempeño.					
10	La evaluación (rúbricas, listas de cotejo, OSCE) fue clara y justa.					
11	El trabajo en equipo mejoró mi aprendizaje y la gestión de tareas.					
12	La carga de trabajo y los plazos fueron razonables.					
13	El acompañamiento docente (accesibilidad, tutorías, orientación) fue satisfactorio.					
14	Me siento preparado/a para transferir lo aprendido a prácticas/FCT o al entorno laboral.					
15	Recomendaría este módulo y su metodología a otros estudiantes.					

Nota: Elaboración propia

Actividades TIC

En el marco de esta programación, se propone tres actividades TIC integradas en la situación de aprendizaje. Estas actividades se sustentan en el Decreto 42/2022, que exige organizar la enseñanza del módulo para mejorar el rendimiento y la satisfacción, fomentando el aprendizaje activo, mejorando la

satisfacción y calificaciones de los estudiantes (Castillo y Ramírez, 2020), con estilos de aprendizaje diversos y articulando competencias para la empleabilidad en contextos híbridos y en línea (Féliz et al., 2022). Complementariamente, el horizonte de competencias 2030 exige estrategias tecno-pedagógicas que propicien aprendizaje experiencial, participación activa y desarrollo de habilidades transversales junto con las técnicas específicas de la profesión (Martínez et al., 2023)

Así, la primera actividad TIC consiste en un circuito clínico simulado de TC con tablero digital de proyecto y portafolio DICOM, concebido como proyecto troncal de cuatro sesiones que culmina en una OSCE gamificada. El docente publica en el aula de Google un caso índice con petición de exploración, criterios de idoneidad y un set de datos anonimizados en formato DICOM para postprocesado. El grupo se organiza en micro-equipos con roles rotatorios (técnico de sala, control de dosis, documentación/etiquetado, seguridad del paciente); cada equipo gestiona su flujo en un tablero de Trello, donde las columnas corresponden a los hitos del RA 1–4 del currículo (preparación y verificación de requisitos; contrastes: indicaciones, dosis y bombas de infusión; ejecución del protocolo: posicionamiento, scout, parámetros técnicos, validación; postprocesado y control de calidad, registro de CTDIvol/DLP y archivo PACS).

El tablero exige evidencias estandarizadas, como lista de cotejo cumplimentada, captura del protocolo con kVp/mAs/pitch/colimación justificados, pantallazos de ventanas de visualización correctas y reconstrucciones MPR/MIP con artefactos detectados y medidas correctoras ensayadas. Cada evidencia se sube al portafolio del equipo en el aula de Google, con etiquetado DICOM normado y breve informe técnico.

Aquí, la gamificación opera con puntos por logro (+2 por registro de dosis íntegro, +3 por corrección adecuada de un artefacto cinético, +1 por checklist sin omisiones), insignias automáticas en el aula (“ALARA impecable”, “Reconstrucción 3D”), niveles por hitos y penalizaciones leves por fallos críticos

(omitir verificación de embarazo, etiquetado inseguro), siempre con feedback inmediato rubricado. El cierre es una OSCE por estaciones virtuales, en la que los equipos rotan por tareas cronometradas (seleccionar protocolo según indicación; optimizar ventana; identificar y corregir artefactos; cumplimentar ficha de exploración y registro de dosis) con rúbrica criterial.

La segunda actividad se centra en ecografía clínica con un laboratorio de micro-casos anotables y un repositorio audiovisual interactivo que promueve práctica deliberada y coevaluación guiada. El docente curará una colección de videoclips ecográficos (abdomen superior, renal, vesícula y vía biliar, cuello y partes blandas), acompañados de fichas breves con indicación, transductor recomendado, ventanas esperables y artefactos frecuentes. En el aula virtual, cada estudiante accede a un visor web que permite pausar, etiquetar y anotar momentos clave, y debe adjuntar, por clip, tres anotaciones justificadas con referencias a parámetros de imagen (ganancia, profundidad, focos, Doppler si aplica), más una hipótesis de medida correctora ante el artefacto detectado.

El componente de las metodologías activas se percibe cuando cada micro-caso alimenta un “reto de servicio” semanal; como producir, en parejas, un breve tutorial en vídeo (≤ 90 s) que muestre la maniobra técnica y la regulación de parámetros para mejorar la calidad diagnóstica de una toma concreta. Estos micro-productos se comparten en el repositorio del curso y se evalúan con rúbrica de desempeño (selección de transductor; ajuste de parámetros; claridad y pertinencia de la justificación; etiquetado DICOM), con coevaluación entre pares y feedback docente.

La mecánica lúdica aplica un sistema de insignias que recompensa la “ventana diagnóstica reproducible” y la “corrección de artefacto difícil”, además de una tabla de progresión que no publica ranking absoluto, sino hitos personales por dominio técnico (para proteger clima y autonomía). La actividad alinea directamente el RA 5–6 del módulo y operacionaliza su criterio con evidencias audiovisuales y metadatos trazables en el aula.

La tercera actividad es un “escape room clínico” asincrónico sobre seguridad, consentimiento y contrastes en TC, diseñado como escenario ramificado interactivo dentro del aula de Google, que entrelaza decisiones clínicas con justificación normativa y documentación, y que cierra con un panel de aprendizaje personal. El recorrido parte de la citación de un paciente con comorbilidad y sospecha de alergia previa. El estudiante debe navegar por estaciones digitales donde se le pide revisar indicaciones e identificar contraindicaciones del contraste yodado; verificar preparación previa (ayuno, hidratación), documentación y consentimiento; configurar una bomba de infusión con dosis, velocidad y retardos adecuados; preparar plan B ante reacción adversa con el carro de emergencias; registrar dosis y observaciones post-prueba, y comunicar indicaciones seguras al paciente.

Cada estación contiene materiales de apoyo (fichas resumidas del protocolo del servicio, extractos del currículo oficial que recuerdan la obligación de registrar CTDIvol/DLP y de documentar incidencias) y mini-retos con feedback inmediato. Las llaves digitales por “pasos críticos” (doble verificación de identidad; control de embarazos/alergias; consentimiento; checklist pre-scan) abren la salida; los errores críticos no eliminan, pero fuerzan un reintento tras lectura dirigida.

En la tabla 11, se puede apreciar, en mayor detalle, las características de las actividades propuestas:

Tabla 11
Actividades TIC

Actividad	Objetivos de aprendizaje vinculados	Metodologías aplicadas (ABP/Gamificación)	Herramientas TIC utilizadas	Evidencias generadas y evaluación
Circuito clínico simulado con tablero digital y portafolio DICOM	RA 1–4: preparar exploración, administrar contrastes, realizar exploración y obtener imágenes de calidad.	ABP: caso auténtico con roles rotatorios y trabajo cooperativo. Gamificación: puntos, insignias, niveles, penalizaciones leves y reto final en OSCE.	Google Classroom, software DICOM/PACS docente, Trello o equivalente, rúbricas digitales.	Checklist cumplimentada, parámetros técnicos justificados, reconstrucciones MPR/MIP, registro de dosis, informe técnico. Evaluación con

				rúbrica y lista de cotejo en OSCE.
Laboratorio de micro-casos ecográficos con repositorio audiovisual interactivo	RA 5–6: identificar parámetros que influyen en la formación de imagen, seleccionar transductor, aplicar protocolos por región, verificar calidad y archivar imágenes.	ABP: retos semanales con micro-casos simulados. Gamificación: insignias por logros técnicos, progresión individual y retos acumulativos.	Visor web de vídeos con anotaciones, repositorio audiovisual en LMS, herramientas de edición básica de vídeo.	Anotaciones justificadas, micro-tutorial audiovisual evaluado con rúbrica (transductor, parámetros, justificación, etiquetado DICOM). Incluye coevaluación y feedback docente.
Escape room clínico interactivo sobre seguridad, consentimiento o y contrastes	RA 1–3: preparación de exploración, administración de contrastes, ejecución de protocolos. Refuerzo de seguridad, consentimiento y cultura de calidad.	ABP: resolución de un caso global (paciente con comorbilidad y alergia). Gamificación: llaves digitales, retos encadenados, feedback inmediato, reintentos controlados.	Google Classroom, fichas de protocolos, material multimedia.	Decisiones justificadas, checklist digital, registro de dosis y observaciones. Evaluación mediante rúbrica de desempeño, con retroalimentación inmediata y reintentos.

Nota: Elaboración propia

Metodologías activas

La aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos y de la gamificación en la programación ocurre a través del proyecto vertebrador, que combina el “circuito clínico” de TC con tablero digital y portafolio DICOM, el laboratorio de micro-casos ecográficos con repositorio audiovisual anotable y el escape room clínico sobre seguridad, consentimiento y contrastes. Esto organiza el tiempo, las evidencias y la evaluación alrededor de situaciones profesionales auténticas.

En esta propuesta, el ABP se concreta en las actividades cuya resolución exige planificar, buscar recursos, ejecutar, registrar y defender decisiones. Así, los resultados de aprendizaje del currículo se

desdoblan en tareas situadas y en criterios observables que el alumnado hace suyos por medio de los recursos TIC a su disposición. Todo ello se inserta en un ecosistema híbrido de aula-taller y aula virtual, coherente con la transformación digital que la Formación Profesional ya experimenta y que demanda “el diseño e implementación de nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje” y la atención explícita a la diversidad de estilos de aprendizaje en entornos en línea e híbridos.

En este mismo orden de ideas, la gamificación viene a hacer transparentes las reglas del juego profesional, exigiendo que se detallen indicadores de dosis, listas de verificación, pasos críticos, tiempos, umbrales de calidad y consecuencias formativas de las decisiones. De ese modo, retos, niveles, insignias y reintentos se alinean con conductas profesionales esperables, y el feedback inmediato se vuelve parte del flujo de trabajo. Ello es congruente con el énfasis contemporáneo en metodologías tecno-pedagógicas que promueven aprendizaje experiencial y el desarrollo de competencias transversales además de las técnicas, afinando la inserción laboral del egresado.

Entonces, desde el primer día se activa un diagnóstico de ideas previas y errores conceptuales incrustado en el propio dispositivo metodológico. Antes de tocar el caso índice, cada equipo completa un breve RAP digital (lectura de protocolos, visionado guiado y prueba diagnóstica con retroalimentación automática) que permite mapear concepciones sobre indicaciones de contraste, control de parámetros, artefactos y documentación. Este momento, inspirado en esquemas de preparación para el aprendizaje activo descritos en educación sanitaria, hace visible lo que cada uno sabe y comunica al docente dónde están las brechas que requieren mini lecciones focalizadas y andamiaje específico.

La identificación de ideas previas se vuelve continua gracias a las anotaciones en clips ecográficos, donde los estudiantes etiquetan artefactos y proponen ajustes de ganancia, profundidad, enfoque o ventana. Cada anotación deja un rastro que permite al docente detectar patrones de error (por ejemplo, confundir sombra acústica con refuerzo posterior o atribuir a movimiento lo que es

aliasing), y al mismo tiempo invita a la coevaluación: la discusión entre pares opera como filtro y como motor de clarificación conceptual.

La autonomía, la iniciativa y el aprender a aprender se fomentan con decisiones deliberadas de diseño. El tablero de Trello es una herramienta de autorregulación y de metacognición. Cada tarjeta obliga a justificar parámetros (kVp, mAs, pitch, colimación), adjuntar evidencia (capturas de ventana de visualización, reconstrucciones MPR/MIP) y cerrar con una reflexión breve sobre qué se intentó, qué funcionó y qué no. Ese gesto sistemático de “pensar sobre lo hecho” es el núcleo del aprender a aprender que la investigación educativa asocia con mejores resultados cuando se alinea método, evaluación y objetivos de aprendizaje en un marco de “alineamiento constructivo” que apoya actividades profundas, no superficiales, del estudiante (Martínez et al., 2023).

Paralelamente, el repositorio de micro-tutoriales ecográficos sitúa a cada pareja en el rol de productor de conocimiento práctico; planificar un guión, seleccionar tomas, explicar una maniobra y justificar ajustes para recuperar una ventana diagnóstica. La agencia se refuerza porque el catálogo crece con contribuciones de la clase y, con ello, se vuelve un recurso comunitario reutilizable en rotaciones posteriores. Para Feliz et al. (2022), esta arquitectura tecnopedagógica responde a la constatación de que, en FP, la formación online favorece la adquisición de competencias personales, sociales y profesionales, orientándoles hacia la resolución de problemas, alcance de objetivos y el trabajo colaborativo y que el éxito de estos dispositivos depende de la diversidad de recursos y de su diseño para estilos de aprendizaje distintos.

La gamificación se aplica con una economía de mecánicas que prioriza el feedback y la trazabilidad sobre el espectáculo. En el circuito de TC, los puntos se asignan por comportamientos clave: checklist sin omisiones, doble verificación de identidad, registro íntegro de CTDIvol/DLP, corrección adecuada de un artefacto; las insignias señalan hitos (“ALARA impecable”, “Reconstrucción 3D

reproducible”), y las penalizaciones son leves pero formativas (por ejemplo, retirada de puntos si el etiquetado no es seguro), de modo que orientan sin desmoralizar.

El cierre en formato OSCE otorga un reto final de alto valor formativo en el que se integran destrezas técnicas, comunicación y juicio clínico. En el laboratorio ecográfico, la progresión se mide en niveles de dominio por región anatómica y parámetro técnico, y en el escape room, las “llaves” digitales solo se obtienen si se justifican correctamente decisiones críticas (consentimiento informado, profilaxis ante alergia a yodo, configuración segura de bomba de infusión, activación de carro de emergencias). Estas mecánicas consolidan el vínculo entre motivación y objetivo de aprendizaje, y recurren a la retroalimentación inmediata que la literatura identifica como una de las virtudes de los entornos gamificados bien alineados con metas de desempeño (Castillo y Ramírez, 2020).

En la tabla se pueden apreciar las actividades a través de las cuales se aplicarán las metodologías activas, de forma más clara:

Tabla 12

Aplicación de las metodologías activas

Metodología activa	Actividad aplicada
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	Proyecto vertebrador: “Circuito clínico de TC” con tablero digital y portafolio DICOM: El alumnado planifica, ejecuta y documenta un flujo completo de exploración en TC, gestionando parámetros técnicos, checklist y evidencias en un tablero de Trello y un portafolio digital DICOM.
	Laboratorio de micro-casos ecográficos con repositorio audiovisual anotable: Trabajo por parejas en resolución de casos clínicos ecográficos; los estudiantes anotan artefactos en clips, justifican ajustes y construyen un repositorio compartido de micro-tutoriales con guión, grabación y explicación.
	RAP digital inicial (diagnóstico de ideas previas): Lectura guiada de protocolos, visionado audiovisual y cuestionario con retroalimentación automática para mapear concepciones iniciales sobre contrastes, parámetros y artefactos.
	Anotaciones colaborativas en clips ecográficos:

Gamificación	Identificación de errores y discusión entre pares sobre artefactos (p. ej., confundir sombra acústica con aliasing); fomenta coevaluación y clarificación conceptual.
	Tablero Trello como herramienta de metacognición: Cada tarjeta exige justificar parámetros, adjuntar capturas de evidencias (MPR/MIP) y reflexionar sobre aciertos y errores, desarrollando autorregulación y aprender a aprender.
	Producción de micro-tutoriales ecográficos: Elaboración de vídeos explicativos con guión, maniobras ecográficas y justificación técnica, que nutren un catálogo colectivo reutilizable en rotaciones posteriores.
	Escape room clínico sobre seguridad, consentimiento y contrastes: Dinámica gamificada donde se resuelven retos clínicos y normativos para desbloquear “llaves digitales” que abren fases del caso.
	Sistema de retos, niveles, insignias y reintentos: Los estudiantes acumulan puntos por conductas clave (checklist completos, corrección de artefactos, registro de dosis), reciben insignias (“ALARA impecable”) y pueden repetir tareas hasta alcanzar el estándar.
	Feedback inmediato integrado en la práctica: Cada error activa retroalimentación correctiva y obliga a repetir la práctica hasta lograr el nivel esperado, alineando motivación con profesionalidad.
	OSCE final por estaciones: Examen clínico estructurado donde el alumnado integra destrezas técnicas, comunicación y juicio clínico, bajo una lógica de reto gamificado con evaluación transparente.

Nota: Elaboración Propia

Entonces, a partir del nivel de desarrollo del alumnado se aplican principios metodológicos inclusivos, tales como variabilidad de representación (texto, imagen, vídeo, DICOM), variabilidad de acción y expresión (checklists, informes, tutoriales, decisiones en ramas interactivas) y variabilidad de implicación (trabajo por roles, coevaluación, retos individuales y de equipo). Este enfoque dialoga con los hallazgos que subrayan la centralidad de la pluralidad de estilos y la necesidad de nuevos modelos de enseñanza basados en el desarrollo de contenidos en línea y de recursos flexibles que permitan a unos aprender desde lo visual y a otros desde lo auditivo o la lectura-escritura.

La propuesta operacionaliza esa pluralidad con itinerarios y reintentos, de manera que el error no es un estigma, sino información para ajustar la ruta. Al mismo tiempo, el sistema de evidencias incentiva la exactitud técnica y la responsabilidad, en la que un registro incompleto de dosis o un etiquetado deficiente no se “compensan” con creatividad; se reponen con nueva práctica deliberada hasta alcanzar el estándar. Esa exigencia, lejos de contradecir la motivación, la alinea con la profesionalidad y con la cultura de seguridad del paciente, núcleo del perfil profesional del ciclo.

El vínculo con el entorno social y laboral se cuida en la selección de casos, en la documentación exigida y en la lógica de las rúbricas. No se trabaja sobre supuestos abstractos, sino sobre escenarios plausibles de servicio, como dolor abdominal agudo, traumatismo, colestasis, masas de partes blandas. La documentación sigue los formatos que un técnico de imagen debe dominar y la evaluación no premia la respuesta correcta descontextualizada, sino la decisión razonada, el control de parámetros y la comunicación segura al paciente.

La digitalización del alumnado se promueve no como fin en sí, sino como condición de posibilidad de la práctica sanitaria moderna. Cada estudiante manipula visores DICOM, gestiona metadatos, versiona informes, produce micro-videos técnicos y discute anotaciones con trazabilidad. La competencia digital se evalúa en contexto. Es decir, un tutorial que no cita el protocolo o no estandariza nomenclatura no alcanza el estándar; una anotación sin referencia al parámetro ajustado no es suficiente; un tablero sin justificación de elección de pitch y colimación no cierra la tarjeta. Esta aproximación responde a la exigencia de adquirir y desarrollar competencias digitales que favorezcan la inserción y permanencia en el entorno laboral, articulándolas con metodologías activas y aprendizaje experiencial, como lo explican Martínez et al. (2023).

Desarrollo de valores relativos a equidad y diversidad

La equidad y la diversidad se abordan bajo los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, de manera que cada competencia se ofrece con múltiples medios de representación, de acción y expresión, y de implicación. En la práctica, esto significa que los contenidos técnico-sanitarios se presentan en formatos textuales, audiovisuales y DICOM; y que la implicación se asegura alternando trabajo por roles, coevaluación guiada y retos individuales y grupales, con reintentos estructurados.

Esta orientación es coherente con el marco curricular del título, que manda programaciones sensibles a la diversidad, con resultados de aprendizaje y criterios de evaluación explícitos, y con un énfasis transversal en calidad, prevención y accesibilidad en la Formación Profesional sanitaria. El Decreto 42/2022 legitima esa traducción didáctica al exigir la organización de la enseñanza por resultados y criterios, con documentación del proceso y del producto y con autonomía pedagógica para contextualizar la propuesta a la realidad del centro y su alumnado. En ese marco, la atención a la diversidad configura la estructura misma de la experiencia de aprendizaje, desde la selección de tareas hasta el modo en que se hace visible el progreso y se certifica el desempeño.

La propuesta asume que la diversidad es constitutiva del grupo; pues existen diferencias en edad, trayectorias académicas, hábitos de estudio, estilos de aprendizaje y necesidades específicas. Por eso, el proyecto vertebrador se descompone en micro-tareas graduadas y secuenciadas que, al mismo tiempo, proporciona apoyos graduados con variantes de complejidad para quienes demandan extensión cognitiva.

La mediación digital permite, además, crear itinerarios de práctica deliberada para perfiles concretos; el estudiante con TDAH encuentra objetivos de corta duración, tiempo pautado y recordatorios de autorregulación integrados en el tablero; quien presenta altas capacidades recibe

desafíos de optimización que evitan la monotonía y elevan el techo de desempeño sin alterar el estándar mínimo. El resultado es un entorno donde el ritmo y la forma de participación pueden variar sin comprometer los umbrales de seguridad técnica y de calidad exigidos por el perfil profesional.

La empatía, la tolerancia y el respeto se cultivan deliberadamente en los guiones de caso, en las interacciones simuladas y en la coevaluación. Los escenarios plantean pacientes con diversidad de condiciones y exigen conductas profesionales de escucha, explicación en lenguaje claro y adaptación razonable de procedimientos, siempre dentro de los límites de seguridad.

La coevaluación obliga a fundamentar los juicios técnicamente y a formular retroalimentación específica y respetuosa, evitando comparaciones personales o estereotipos. El escape room de seguridad y consentimiento hace depender el avance de respuestas empáticas y responsables ante temores razonables a reacciones adversas o ante dudas comprensibles sobre la exposición a radiación, articulando conocimientos técnicos con cuidado comunicativo. De este modo, las competencias técnico-sanitarias no se ejercitan al margen de los valores, sino en tensión creativa con ellos, como corresponde a un entorno asistencial real.

Atención a la diversidad

La atención a la diversidad se desplegará desde el primer día. Se operará con una rutina predecible visible en el aula de Google, que presentará una agenda de la sesión con bloques temporales, objetivos concretos, materiales asociados y evidencias esperadas. Todas las tareas críticas estarán descompuestas en micro-pasos trazables en el tablero de Trello del proyecto, con listas de cotejo digitales que acompañan la ejecución y dejan rastro para la retroalimentación. La heteroevaluación del docente se combinará con autoevaluaciones rápidas al cierre de cada bloque y con coevaluaciones reguladas, de modo que el error se convierta en información utilizable y no en una etiqueta.

Para el estudiante con TDAH se combinarán apoyos ambientales, de tarea y de evaluación. La ubicación en el aula-taller buscará un punto libre de distractores visuales y auditivos directos, con acceso fácil a recursos y con contacto visual frecuente con la docencia. El inicio de cada sesión incluirá un “brief” de dos minutos que traduce los objetivos del día a metas operativas («hoy debes verificar con dos datos, justificar kVp y mAs, y registrar CTDIvol/DLP en el informe»), y un “debrief” de cierre centrado en lo que funcionó, lo que no y el siguiente paso.

Cada actividad compleja se troceará en tarjetas de 10–15 minutos con objetivos observables, y cada tarjeta se activará con un temporizador visible (en pantalla o dispositivo personal) que externaliza la gestión del tiempo y evita la dilución atencional. Las instrucciones se presentarán en formato multimodal; oral breve, infografía con iconos y fotografía del equipo, y checklist numerada; además, se proporcionará un guion de argumentación para sostener la defensa de decisiones técnicas («si el índice de masa corporal es alto y el objetivo es tórax, justificar aumento de mAs y ajuste de pitch para control de ruido»).

Entre tarjetas se introducirán micro-pausas pautadas (60–90 segundos de higiene de manos/orden del puesto y respiración breve), que se vinculan directamente a la cultura de seguridad y no a “recreos”, para evitar estigmas. Cuando la tarea implique varias pantallas, se limitará el número de ventanas visibles a lo estrictamente necesario, y se fijarán “anclas” visuales en la interfaz (resaltado del campo activo, flechas discretas junto a los parámetros a modificar) para reducir la carga de conmutación.

En actividades gamificadas, el sistema de puntos para este perfil priorizará micro-logros de proceso por encima de metas de largo plazo; las insignias asociadas serán de progreso incremental y no binarias, para sostener el sentido de avance. Durante el circuito clínico, el estudiante con TDAH asumirá de inicio roles de alta estructura (documentación-seguridad, checklist pre-scan) y, conforme se consoliden hábitos, rotará a roles de mayor variabilidad (parámetros y postprocesado).

En el laboratorio ecográfico, sus micro-casos comenzarán con clips cortos, con artefactos “limpios” (sombra acústica, refuerzo posterior) y con tareas de anotación de dos a tres eventos por clip, escalando después a maniobras con ajuste simultáneo de ganancia, profundidad y focos. En el escape room, las decisiones se presentarán con menos distractores por pantalla, con retroalimentación inmediata y con reintentos guiados que explicitan la razón de la respuesta, no solo su corrección.

Para el estudiante con altas capacidades matemáticas, la respuesta no será solo acelerar el currículo, sino profundizarlo y complejizarlo con tareas de optimización y análisis cuantitativo que aprovechen su fortaleza sin desalinearlo del grupo. En el módulo de TC, se le propondrán retos de modelización que conectan parámetros técnicos con dosis y calidad de imagen: por ejemplo, construir una tabla comparativa de escenarios de pitch/colimación y su impacto esperado en CTDIvol y DLP para un protocolo torácico estándar; calcular, a partir de reconstrucciones y ROI definidas, la relación señal-ruido (SNR) y el contraste-ruido (CNR) en estudio abdomino-pélvico, discutiendo los trade-offs entre incremento de mAs y aumento de ruido.

En postprocesado, diseñará una guía de presets de ventana (ancho/centro) por región y finalidad clínica con justificación técnica y ejemplos DICOM del repositorio. En el laboratorio ecográfico, liderará micro-estudios de variación sistemática (una sola variable cada vez) para estimar el efecto de la profundidad y de la posición del foco sobre la definición de interfaces en hígado o riñón, documentando el experimento con capturas y breves conclusiones reproducibles.

En la dinámica de roles, este estudiante rotará por posiciones de liderazgo técnico con una expectativa explícita; traducir su razonamiento a lenguaje accesible y fomentar la participación de sus pares. La coevaluación le pedirá fundamentar con datos, pero también escuchar y reformular aportes ajenos, para evitar la deriva hacia el solucionismo individual.

Las medidas universales que benefician a todo el grupo consolidan el marco inclusivo y evitan la estigmatización. Todas las evidencias tendrán formatos múltiples posibles, con estándares mínimos claros: una decisión técnica podrá justificarse con un párrafo escrito o con una breve grabación de voz incrustada en el aula virtual, siempre acompañada de la captura DICOM pertinente; el informe técnico tendrá plantilla común, pero permitirá anexos de extensión para quien quiera profundizar; la OSCE incorporará, junto a estaciones de ejecución, estaciones de explicación donde se verbalizan decisiones complejas con apoyo visual.

En la siguiente tabla (Tabla 13), se puede apreciar un resumen concreto y más visual de estas medidas:

Tabla 13

Medidas de Atención a la Diversidad

Dimensión	TDAH	Altas capacidades matemáticas
Organización del tiempo	Agenda de sesión visible en el LMS con bloques y objetivos operativos; “brief” inicial (2 min) y “debrief” final centrado en lo logrado y el siguiente paso.	Cronograma con hitos de extensión opcionales (p. ej., análisis adicional de calidad/dosis) vinculados a entregables con valor para el grupo.
Segmentación de tareas	Fragmentación en tarjetas de 10–15 min (checklist pre-scan, contraste, protocolo, postprocesado, documentación) con criterios de cierre observables.	Tareas troncales + sub-tareas de optimización (comparar configuraciones de pitch/colimación y su impacto en CTDIvol/DLP).
Gestión atencional	Temporizador visible por tarjeta; micro-pausas funcionales de 60–90 s (higiene de manos/orden del puesto) entre bloques.	Secuencias de trabajo más largas, pero con metas de investigación explícitas (replicar, medir, concluir).
Presentación de instrucciones	Instrucciones multimodales: oral breve + infografía (iconos) + checklist numerada; “guion de argumentación” para justificar parámetros.	Enunciados compactos que invitan a modelizar (tablas/diagramas) y a justificar con métricas (SNR/CNR, ventana A/C).
Roles en equipo	Inicio en roles de alta estructura (documentación-seguridad, checklist); progresión gradual a parámetros y postprocesado.	Liderazgo técnico rotativo (parametrización, control de calidad, reconstrucciones), con

		meta de “explicar para que otros repliquen”.
Gamificación (puntos/insignias)	Recompensas por micro-logros de proceso (checklist sin omisiones, subida a tiempo, pedir verificación de par). Penalizaciones formativas con ruta de reparación.	Insignias por aportes colectivos (guías de optimización, corrección de artefactos replicable) más que por resolución individual.
Laboratorio ecográfico	Clips cortos con artefactos “limpios”; 2–3 anotaciones obligatorias por clip; aumento gradual de complejidad (ganancia/profundidad/focos).	Micro-estudios de variación controlada (modificar una variable, medir efecto sobre definición de interfaz) con evidencia DICOM.
Escape room (seguridad/contrastes)	Pantallas con menos distractores; feedback inmediato y reintentos guiados con explicación del porqué, no solo del “correcto/incorrecto”.	Ramas de mayor complejidad (consentimiento + alergias + retardos de bomba) que exigen justificar decisiones con datos.
Evaluación práctica (OSCE)	Tiempo adicional cuando la estación concatena varios pasos; tarjeta-ancla con puntos críticos visibles; mismo estándar de seguridad.	Estaciones de extensión: defensa breve de protocolo alternativo; análisis crítico dosis-calidad en escenario con comorbilidades.
Lenguaje y comunicación	Frases-ancla para explicación al patient” en lenguaje claro; verificación de comprensión con técnica “teach-back”.	Exigir traducción del razonamiento técnico a lenguaje accesible; rol de mentor puntual
Carga extraclase y acceso	Materiales descargables; clips en doble resolución; ventanas de reintento planificadas en el aula	Recursos de ampliación integrados como aportes al repositorio común

Nota: Elaboración propia

Desarrollo de una Situación de Aprendizaje

Con base en los planteamientos y elementos curriculares que se han venido explicando, a continuación, se presenta la situación de aprendizaje, correspondiente al módulo de Técnicas de Tomografía Computarizada y Ecografía, que es el elemento central de esta programación.

Tabla 14

Situación de Aprendizaje

UD. Técnicas de Tomografía Computarizada y Ecografía				
Ciclo	Curso	Temporalización	Nº Sesiones	
Grado Superior	1º	1º trimestre	8 sesiones (1 hora c/u)	
TSID-MN				
Objetivos Específicos				
OE1. Verificar la identidad del paciente con dos datos, el estado de embarazo/alergias y la preparación previa, así como preparar el equipo y el material de TC/Ecografía mediante checklist digital y normas de radioprotección (ALARA), dejando rastro en el tablero del proyecto.				
OE2. Seleccionar y justificar el protocolo de TC acorde a la indicación clínica, determinando kVp, mAs, pitch, colimación, FOV y topograma, y registrando la justificación técnica en el LMS/kanban con criterios explícitos de idoneidad.				
OE3. Indicar, calcular y programar la administración de contraste yodado (vía, dosis, velocidad y retardos en bomba), establecer el plan de actuación ante reacciones adversas y documentarlo en el LMS, resolviendo los escenarios del escape room de seguridad y consentimiento.				
OE4. Ejecutar la exploración de TC y la exploración ecográfica correspondiente, posicionando al paciente, optimizando parámetros (ventanas en TC; ganancia, profundidad y focos en ECO) e identificando/corrigiendo artefactos, conforme a rúbrica de desempeño.				
OE5. Realizar el postprocesado (MPR/MIP/3D) y el archivado en PACS, etiquetar las series DICOM con nomenclatura estándar, registrar CTDIvol/DLP y cumplimentar la ficha técnica, integrando todas las evidencias en el portafolio del equipo.				
OE6. Comunicar y defender las decisiones técnicas mediante un informe técnico breve y un micro-tutorial de ≤90 s, y superar la OSCE por estaciones con nivel al menos “Avanzado” en seguridad, técnica y documentación, integrando coevaluación y feedback para la mejora continua..				
Contenido Específicos	Criterio de evaluación	Estándares (Resultado) de aprendizaje	Competencias Específicas	Instrumentos de evaluación
a) Preparación de la Exploración.	REA 01. a-j	REA 01	CPPS(b)	-Observación sistemática.
b) Aplicación de técnicas de administración de los medios de contraste.	REA 02. a-i	REA 02	CPPS(c)	-Lista de Cotejo
c) Protocolo de aplicación para las técnicas de exploración tomográfica.	REA 03. a-h	REA 03	CPPS(d)	- Rúbrica
d) Obtención de la imagen en las exploraciones tomográficas.	REA 04. a-i	REA 04	CPPS(e)	
	REA 05. a-g	REA 05	CPPS(f)	
	REA 06. a-h	REA 06	CPPS(h)	
			CPPS(i)	
			CPPS(j)	
			CPPS(ñ)	

e) Identificación del uso clínico de los ultrasonidos.
f) Protocolo de aplicación para las técnicas de la exploración ecográfica.

Elementos transversales

-Fomento de la Lectura.
-Tecnologías de la Información y de Comunicación.
-Emprendimiento.
-Seguridad laboral y del paciente.

Sesión 1:	Descripción de Actividades	Duración
Lanzamiento del proyecto y diagnóstico inicia	- Activación de conocimientos: Presentación. Lluvia de Ideas. Se muestran ejemplos de evidencias esperadas. Se forman equipos de 3–4 y se asignan roles rotatorios. - Desarrollo: Se crea el tablero en Trello del proyecto. El docente guía una mini-demostración de etiquetado DICOM y archivo PACS; cada equipo replica con un dataset de prueba y sube una primera “evidencia cero” al portafolio. Se entrega y explica la checklist digital de pre-exploración (doble identificación, embarazo/alergias, consentimiento, preparación). - Reflexión y retroalimentación: Discusión de expectativas sobre el módulo.	1 hora
Sesión 2:	Descripción de Actividades	Duración
Pre-scan, seguridad y consentimiento	- Activación de conocimientos: Activación con mini-caso (claustrofobia); recordar ALARA y pasos críticos. - Desarrollo: Estaciones (rotación 12–15’): A) Entrevista/consentimiento; B) Preparación de sala/equipo; C) Gestión de ansiedad/explicación en lenguaje claro. Registro en fichas. - Reflexión y retroalimentación: Retroalimentación por estación y actualización de kanban (cerrar “Pre-scan”).	1 hora
Sesión 3:	Descripción de Actividades	Duración
Contrastes, cálculo y emergencias	- Activación de conocimientos: Casuística breve (alergias, FG bajo, VO mal tolerada); mapa de decisión. - Desarrollo: T1: Dosificación y programación (simulador, capturas). T2: “Carro de emergencias” virtual + checklist. T3: Consentimiento específico de contraste (teach-back). - Reflexión y retroalimentación: Repaso de errores del escape-room (Mód. 1) y acuerdos de mejora.	1 hora
Sesión 4:	Descripción de Actividades	Duración
Protocolo TC: posición, scout y parámetros	- Activación de conocimientos: Micro-OSCE de calentamiento (3 minipuestos x 5’).	1 hora

	-Taller en clase: Bloque Tórax y Abdomen-pelvis: ejecutar scout, decidir parámetros y justificar en LMS; capturas de ventana adecuada; fichar incidencias. -Reflexión y retroalimentación: Compartir un acierto y un “error productivo”; cerrar columna “Protocolo” en Trello.	
Sesión 5:	Descripción de Actividades	Duración
Postproceso, calidad y archivo	- Activación de conocimientos: Galería de artefactos: identificar y proponer corrección. -Taller en clase: Laboratorio: generar MPR/MIP/3D; documentar ventanas por órgano; registrar CTDivol/DLP; etiquetar y archivar en PACS; checklist de calidad. -Reflexión y retroalimentación: Coevaluación cruzada de etiquetado, dosis y ventanas; planes de mejora	1 hora
Sesión 6:	Descripción de Actividades	Duración
Ecografía I: parámetros y artefactos	- Activación de conocimientos: Clip con artefacto (sombra/refuerzo/reverberación) y propuesta de ajuste. -Desarrollo: Banco de micro-casos por región en visor web: pausar-anotar-ajustar; producir micro-tutorial ≤90” explicando maniobra + ajuste hasta ventana diagnóstica. -Reflexión y retroalimentación: Visionado de 2 tutoriales y coevaluación con rúbrica.	1 hora
Sesión 7:	Descripción de Actividades	Duración
Ecografía II: protocolos por región	- Activación de conocimientos: Checklist ECO (preparación/transductor/gel/confort) y “qué harías si...” por profundidad/órgano. -Desarrollo: Estaciones: A) Hepatobiliar; B) Renal-vesical; C) Cuello/partes blandas. Obtener ≥3 imágenes/clips por estación, etiquetar y completar ficha ECO. Roles rotan (ejecución/ajuste/documentación). -Reflexión y retroalimentación: Presentación relámpago (3’): maniobra y ajustes elegidos.	1 hora
Sesión 8:	Descripción de Actividades	Duración
Integración	- Activación de conocimientos: Presentación relámpago (3’): maniobra y ajustes elegidos. -Desarrollo: Estaciones: 1) Pre-scan/consentimiento; 2) Contrastes; 3) Protocolo TC; 4) Postproceso/ALARA/archivo; 5) ECO-parámetros (resolver artefacto); 6) Informe técnico + subida ordenada a LMS. -Reflexión y retroalimentación: Auto- y coevaluación final; plan de mejora individual; cierre de kanban y encuesta breve	1 hora
Medidas de Atención a la Diversidad		
-Agenda de sesión visible en el LMS con bloques y objetivos operativos. -Fragmentación en tarjetas de 10–15 min. -Temporizador visible por tarjeta. -Instrucciones multimodales. -Inicio en roles de alta estructura.		

-
- Recompensas por micro-logros de proceso
 - Clips cortos con artefactos “limpios”.
 - Pantallas con menos distractores; feedback inmediato y reintentos guiados.
 - Materiales descargables; clips en doble resolución; ventanas de reintento planificadas en el aula
-

Recursos, materiales e instalaciones

Recursos:

1) Equipamiento y materiales para Tomografía Computarizada (TC)

Consola de simulación de TC o software de práctica (interfaz de parámetros: kVp, mAs, pitch, colimación, FOV, grosor, scout/topograma).

Datasets DICOM anonimizados por regiones (cráneo, tórax, abdomen-pelvis, osteoarticular, angiografía), con artefactos típicos (movimiento, metal, rayos duros) para aprendizaje de corrección.

Accesorios de posicionamiento: cuñas, inmovilizadores, férulas, arneses.

Bomba de inyección/infusión de entrenamiento (simulador) con líneas y conectores de práctica.

Fichas de protocolo TC por indicación y región (impresas y versión digital en LMS).

Plantillas de registro de dosis (CTDIvol, DLP) y fichas de exploración.

2) Equipamiento y materiales para Ecografía (ECO)

Ecógrafo docente o simulador de ecografía con transductores (lineal, convexo/curvo, sectorial) y control de parámetros (frecuencia, ganancia, profundidad, focos/TGC, Doppler si procede).

Phantoms de entrenamiento o videoteca clínica con clips por región (hepatobiliar, renal-vesical, cuello/partes blandas) y artefactos (sombra, refuerzo, reverberación, espejo).

Gel conductor y material de higiene/limpieza de transductores (para simulación).

3)Materiales:

Pizarra.

Ordenador del aula y cañón proyector.

Aula de Ordenadores.

Tabletas y/o teléfonos móviles inteligentes

Conexión WiFi a internet.

Nota: Elaboración propia

Posible/s proyecto/s de innovación educativa realizado/s en el centro y beneficio/s del/de los mismos

Al desarrollar la situación de aprendizaje se percibe que el itinerario ABP-gamificado mediado por TIC tiene el potencial de mejorar de forma sostenida los comportamientos críticos de seguridad y calidad frente a un itinerario convencional.

Con base en esto, se propone la creación de un laboratorio tecnopedagógico modular que integra tres capas. La primera, un “DICOM sandbox” con validaciones automáticas suaves que alertan de

errores frecuentes de etiquetado y de archivo antes de que el estudiante suba su evidencia, y que ofrecen micro-consejos contextuales anclados en las rúbricas. La segunda, un motor de itinerarios adaptativos que, a partir de las trazas del tablero y del portafolio, recomienda el siguiente paso justo a tiempo, practicar ventana pulmonar si la selección de niveles es inconsistente, repetir la estación de contraste si falla la programación de bomba, o saltar a retos de optimización dosis-calidad si el dominio básico es sólido. La tercera, un tablero de analíticas legibles para estudiantes y docentes: metas personales visibles, alertas tempranas de estancamiento, mapa de criterios alcanzados por RA, y una vista de equipo que favorece decisiones de redistribución de roles y apoyos.

Tabla 15

Cronograma de Aplicación del Proyecto

Semana	Actividades principales
Semana 1	Presentación del proyecto y diagnóstico inicial. Aplicación del RAP digital (protocolos, vídeo-guía, prueba diagnóstica). Activación del tablero y portafolio inicial.
Semana 2	Introducción al sandbox DICOM: subida de primeras evidencias con validaciones automáticas. Micro-lecciones focalizadas para subsanar errores comunes de etiquetado y archivo.
Semana 3	Circuito clínico de TC – fase 1: checklist, identidad y contraste. Tablero digital con justificación de parámetros básicos.
Semana 4	Laboratorio de micro-casos ecográficos: anotaciones en clips, etiquetado de artefactos, coevaluación entre pares.
Semana 5	Gamificación: retos, insignias y niveles. Escape room clínico (seguridad, consentimiento, contrastes).
Semana 6	Motor adaptativo: itinerarios diferenciados según desempeño (repetición de contrastes, retos de optimización dosis-calidad). Producción de micro-tutoriales ecográficos.
Semana 7	Paciente Simulado Digital: práctica de micro-diálogos (consentimiento, empatía, comunicación técnica). Integración de aspectos éticos y comunicativos.
Semana 8	OSCE final con estaciones de TC y ecografía. Recogida de feedback con escala Likert posttest. Presentación de resultados de equipos.

Nota: Elaboración Propia

Las actividades en el laboratorio también analizarán si las rutas diferenciadas de inclusión cierran brechas en los criterios limitantes de seguridad y documentación sin diluir el estándar, y si la progresión por niveles sostiene la motivación a lo largo de las ocho sesiones. Por ejemplo, un módulo adicional, que

se podría llamar “Paciente Simulado Digital”, permitiría practicar micro-diálogos con retroalimentación de claridad y empatía, de modo que la dimensión ética de la competencia no quede fuera del radar. Todo ello se desarrollaría con consentimiento informado, seudonimización de trazas y publicación posterior de los materiales bajo licencia abierta, favoreciendo la replicabilidad.

Para la evaluación en el proyecto, se pretende seguir a la cohorte en sus primeras semanas de prácticas externas para comprobar si los comportamientos entrenados emergen con la misma consistencia en un entorno no controlado. Para ello se aplicará una rúbrica de observación situada que no interfiera con el flujo asistencial y en la que se pueda caracterizar el desempeño de los estudiantes durante el proceso de toma de decisiones seguras, la organización de la documentación completa y comunicación respetuosa. Si las prácticas no están disponibles en el calendario, se simularán escenarios de alta fidelidad en el aula, con evaluación por técnicos invitados. La triangulación de fuentes permitiría responder con rigor a la pregunta inicial y, sobre todo, ajustar la innovación en iteraciones anuales.

De esta forma, el laboratorio convierte el curso en un entrenamiento razonado, donde cada evidencia recibe una respuesta, cada error dispara una oportunidad de mejora y cada progreso se hace visible sin exhibicionismos. En el medio plazo, la experiencia modela hábitos profesionales que no dependen de la presencia constante del docente, como planificar, justificar, registrar, revisar y comunicar. Y en el largo plazo, al abrir los materiales y el protocolo de investigación, el centro contribuye a una comunidad que hoy necesita evidencia específica sobre qué funciona para enseñar con seguridad, calidad y cuidado en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

En cuanto a la evaluación del funcionamiento del proyecto, esta se hará, primero a través de una escala de Likert que abarque las dimensiones más significativas del proyecto, como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16
Escala de Evaluación del Proyecto

Dimensión	Ítem (1–5)	1	2	3	4	5
Seguridad clínica	1. Antes de iniciar una exploración, verifico identidad, consentimiento y checklist sin omisiones.					
	2. Si detecto una incidencia, aplico el protocolo sin perder el control de la situación.					
	3. Registro CTDIvol/DLP y otras variables de seguridad de forma sistemática.					
Documentación y trazabilidad	4. Etiqueto y archivo DICOM correctamente, sin errores de identificación.					
	5. Mis informes/tarjetas de tarea reflejan con precisión lo realizado y por qué.					
	6. (R) A veces omito información técnica porque “se entiende por contexto”.					
Calidad de imagen y parámetros	7. Ajusto kVp, mAs, pitch/colimación según región/protocolo con seguridad.					
	8. Identifico artefactos y sé proponer medidas correctoras.					
	9. Selecciono y justifico ventanas/planos/reconstrucciones adecuadas.					
Autorregulación y metacognición	10. Uso el tablero (p. ej., Trello) para planificar, priorizar y cerrar tareas con evidencias.					
	11. Mis reflexiones finales me ayudan a mejorar intentos posteriores.					
	12. (R) Avanzo por inercia aunque no tenga claro qué mejorar.					
Feedback	13. El feedback del sandbox me ayuda a corregir errores a tiempo .					
	14. Las recomendaciones del motor adaptativo ajustan bien mi siguiente práctica.					
	15. Las analíticas (metas/alertas/criterios RA) me orientan en qué enfocarme.					
Motivación	16. Retos, niveles e insignias aumentan mis ganas de practicar.					
	17. Los reintentos disminuyen mi ansiedad y mejoran mi desempeño.					
	18. (R) Las mecánicas de juego me distraen de los objetivos profesionales.					

Inclusión y accesibilidad	19. Puedo demostrar lo aprendido con formatos diversos (vídeo, DICOM, checklist, etc.).
	20. Las rutas diferenciadas me permiten llegar al estándar sin bajar el nivel.
	21. El “Paciente Simulado Digital” mejora mi comunicación clínica/ética.
	22. Puedo explicar y defender mis decisiones técnicas ante un tercero.
	23. (R) Dudo de poder sostener estos comportamientos fuera del laboratorio.

Nota: Elaboración Propia

En el mismo orden de ideas, se presenta la siguiente matriz DAFO, se puede apreciar la interacción de los aspectos externos e internos de este proyecto (Tabla 17):

Tabla 17
Matriz DAFO

Fortalezas	Debilidades
• Alineación directa con seguridad del paciente y calidad (checklists, dosis, trazabilidad).	• Dependencia tecnológica (sandbox, visores, analíticas) y conectividad.
• Feedback inmediato y reintentos que aceleran la curva de aprendizaje.	• Carga inicial de diseño/formación docente en rúbricas y flujos.
• Itinerarios adaptativos que personalizan la práctica y evitan estancamiento.	• Riesgo de “sobre-gamificación” si no se calibran mecánicas (fatiga).
• Evidencias trazables (portafolio DICOM, tablero) útiles para evaluación y auditoría.	• Gestión de privacidad y cumplimiento RGPD en trazas/análisis.
• Transferibilidad a OSCE y a prácticas reales; alta coherencia con el perfil TSID-MN.	• Posible resistencia al cambio en parte del alumnado o del profesorado.
Oportunidades	Amenazas
• Escalado a otros módulos/centros; creación de OER (materiales abiertos).	• Cortes técnicos o restricciones de TI que interrumpan el flujo.
• Acuerdos con hospitales para rúbricas situadas y retroalimentación auténtica.	• Cambios normativos/organizativos que reduzcan tiempos de práctica.
• Uso de analíticas de aprendizaje para mejora continua basada en evidencia.	• Sobrecarga de docentes si no se comparten plantillas y tiempos.
• Posibilidad de investigación aplicada y publicaciones institucionales.	• Riesgo de desalineación si las métricas se vuelven “fin en sí mismas”.

Nota: Elaboración Propia

Conclusiones, limitaciones y prospectiva

Al completar la programación, se llega a una serie de conclusiones importantes, relacionadas con los objetivos propuestos inicialmente. En cuanto al primer objetivo, la programación didáctica organiza la experiencia formativa como un sistema coherente de decisiones que atraviesa objetivos, actividades y evaluación. La columna vertebral son los resultados de aprendizaje y sus criterios, que se traducen en tareas observables y evidencias trazables. Esa operacionalización, apoyada en rúbricas y listas de cotejo, dota de sentido a la secuencia y evita el viejo problema de la “desalineación” entre lo que se enseña y lo que se evalúa. La programación, además, tiene conciencia de oficio, pues coloca la seguridad del paciente, la calidad y la documentación en el centro y, desde ahí, distribuye roles, tiempos y recursos.

Aquí, la competencia digital se convierte en práctica cotidiana, resaltando la accesibilidad y la atención a la diversidad, que se contemplan como condiciones de diseño y no como apéndices. Queda claro, entonces que, la programación es viable, consistente con el perfil profesional y suficientemente prescriptiva como para guiar la acción docente sin asfixiarla, sino que ofrece criterios claros, deja margen a la adaptación y produce evidencias que justifican el juicio de logro.

Respecto del segundo objetivo, se demuestra que el ABP y la gamificación pueden descender del discurso a la práctica sin perder rigor técnico. El proyecto de circuito clínico es un entorno de decisiones que el estudiante debe planificar, ejecutar, justificar y documentar. La fuerza de la propuesta reside en esa cadena; en que la tarea es auténtica, el feedback es inmediato, la evidencia es verificable y la mejora tiene un camino explícito. Al cierre del itinerario no se certifica memoria, sino desempeño.

La gamificación, que promueve el pensamiento crítico y la toma de decisiones reflexiva, ayuda a sostener el esfuerzo sin desviar la atención hacia recompensas vacías; y el ABP, que combina roles y productos, convierte la clase en un taller donde pensar y hacer se intercalan de forma natural. La atención a la diversidad es parte del flujo de actividades, con segmentación temporal y plantillas estructuradas para quien requiere más andamiaje, extensiones cuantitativas y mini-estudios para quien

puede ir más lejos. Todo ello permite concluir que la situación de aprendizaje es factible con los recursos previstos, relevante para la práctica clínica y adecuada para promover comportamientos que realmente cuentan en un servicio: decidir con criterio, ejecutar con precisión, documentar con rigor y comunicar con claridad.

Con todo, la propuesta no está exenta de límites. Exige una infraestructura estable y un soporte técnico que no siempre está garantizado. Requiere, además, una formación docente continua, y la presencia constante del rol de guía; con revisión de portafolios, coevaluaciones, micro-OSCE, estaciones de práctica y una logística de tiempos que, si se relaja, erosiona la experiencia.

La variedad y la calidad de los casos son otra limitante, pues sin un repositorio actualizado de estudios con artefactos y condiciones clínicas diversas, la curva de aprendizaje tiende a aplanarse y la corrección de errores pierde potencia. A ello se suman brechas de conectividad o de equipamiento que, si no se prevén, abren una inequidad silenciosa en el acceso a tareas y evidencias.

Hay, también, un límite de transferencia debido a que el desempeño sólido en un entorno simulado no garantiza, por sí mismo, la misma consistencia en prácticas externas; sin un seguimiento diferido, es difícil afirmar el alcance real de la mejora. Y queda, por último, el gobierno de datos; donde la producción intensiva de evidencias audiovisuales y DICOM exige anonimización y protocolos claros, porque la cultura de seguridad que se enseña debe modelarse también en el manejo de la información.

Estas limitaciones ilustran una hoja de ruta razonable para el futuro. El primer movimiento sería transformar la programación en objeto de indagación sistemática, al comparar cohortes consecutivas, medir antes y después con estaciones OSCE centradas en criterios limitantes de seguridad y documentación, y observar la retención a medio plazo con una prueba de transferencia donde el caso cambie y el artefacto sorprenda. No se trata de buscar un efecto en abstracto, sino de poner bajo lupa

aquello que la propuesta promete: más consistencia en los pasos críticos, más precisión en la elección de parámetros, menos errores en el etiquetado y en el archivo, mejor comunicación al paciente.

El segundo movimiento es convertir las trazas del propio ecosistema en señales para decidir mejor y validar de forma suave el etiquetado antes de la entrega, recomendar práctica justo a tiempo en los puntos frágiles, ofrecer a estudiantes y docente un panel legible de progresos sin rankings ni exhibiciones. Seguidamente, se puede ensanchar el mundo de casos y relaciones, para sumar escenarios con mayor complejidad clínica, promover simulación interprofesional con enfermería y urgencias para incidentes de contraste, abrir la lógica del proyecto a otras modalidades (proyecciones RX, RM) donde los principios de seguridad, calidad y documentación vuelven a poner orden.

Bibliografía

- Acosta, R. (2020). *Metodologías de aprendizaje colaborativo mediado por las TIC en educación secundaria*. Ediciones UPEL.
- Arévalo, J. (2025). Uso de la inteligencia artificial en la escritura de textos académicos en la universidad: una herramienta para la metacognición. *RCSE*, XIX(1), 23-51. <https://doi.org/1920251/RCSE.1923517>
- Calle, C., y Quichimbo, A. (2021). Presencia de metodologías tradicionales en la educación del Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 7(4), 1205-1215. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2164>
- Cárdenas, P., Morales, M., Aguirre, R., Carranza, W., Reyes, J., y Méndez, Y. (2022). Metodologías activas en la educación en línea en época de pandemia. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 344-350. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S221836202022000200344yscript=sci_arttextytlng=pt
- Castillo, M., y Ramírez, M. (2020). Experiencia de enseñanza usando metodologías activas, y tecnologías de información y comunicación en estudiantes de medicina del ciclo clínico. *Formación Universitaria*, 13(3), 65-76. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000300065>
- CIFP Cerdeño. (2025). *Programación: Técnicas de tomografía computarizada y ecografía*. <https://www.cifpcerdeno.com/index.php/nuestra-fp/servicios-de-apoyo/documentacion-alumnos-fp-inicial-cifp/progr-ciclos/programaciones-sanidad/imagen-diagnostico-y-medicina-nuclear/2591-san305-2-tac-y-eco/file>
- Consell. (2022). *Decreto 42/2022, de 8 de abril, por el que se establece para la Comunitat Valenciana el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico o Técnica Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear*. *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*, (9331), 18821–18953. https://dogv.gva.es/datos/2022/05/04/pdf/2022_3510.pdf
- Cortes Generales. (2022). *Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional*. *Boletín Oficial del Estado*, (76), 41374–41456. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2022/BOE-A-2022-5139-consolidado.pdf>

- De la Cruz, S. (2025). Neuroeducación en la universidad: estrategias para potenciar el aprendizaje basado en el cerebro. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, VI(1), 934-944. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3391>
- Espinoza, J. (2022). Metodologías de la enseñanza-aprendizaje en la educación virtual. *Revista Cátedra*, 5(1), 19-31. <https://doi.org/10.29166/catedra.v5i1.3435>
- Feliz, L., Carrascal, S., y Anguita, J. (2022). Estilos de aprendizaje y enseñanza online en Formación Profesional. Estudio comparado España y República Dominicana. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 15(29), 60-75. <https://doi.org/10.55777/rea.v15i29.4171>
- Fernández, E., y Simón, N. (2022). Revisión bibliográfica sobre el uso de metodologías activas en la Formación Profesional. *Contextos Educativos. Revista De Educación*(30), 131-155. <https://doi.org/10.18172/con.5362>
- Leal, L., y Arévalo, M. (2023). Metodologías de la Investigación en las ciencias sociales universitarias. *Letras*, 64(104), 29-58. <https://doi.org/6410425/con.2958>
- Llorens, F., Villagrà, C., Gallego, F., y Molina, R. (2021). COVID-proof: cómo el aprendizaje basado en proyectos ha soportado el confinamiento. *Campus Virtuales*, 10(1), 73-88.
- Martínez, A., Vázquez, A., y Garza, L. (2023). Metodologías activas para el desarrollo de competencias 2030. *Company Games y Business Simulation Academic Journal*, 3(1), 35-47. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/businesssimulationjournal/article/view/1437>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2014). *Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y se fijan sus enseñanzas mínimas. Boletín Oficial del Estado*, (233), 73975–74065. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-10067
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015). *Orden ECD/1540/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. Boletín Oficial del Estado*, (174), 63574–63686. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-8475

Planea. (2025). *CIPFP La Costera*. <https://redplanea.org/centro/cipfp-la-costera/>

Turisme Comunitat Valenciana. (2025). *Xàtiva: descubre qué ver*.
<https://www.comunitatvalenciana.com/es/valencia/xativa>

Vinader, R., Puebla, B., y Navarro, N. (2021). Radiografía de la Formación Profesional en España. *REIDOCREA*, 10(20), 1-19. <https://doi.org/10.30827/Digibug.68145>

Xàtiva Turismo. (2025). *Xàtiva turismo*. <https://xativaturismo.com/>