

Programas de unidades curriculares

1. Nombre completo de la unidad curricular: Técnicas Diagnósticas y Terapéuticas en Medicina Nuclear
2. Carrera para las que se ofrece: Técnico en Radioisótopos
3. Año: 2026
4. Ubicación curricular: Primer y segundo semestre de tercer año
5. Se admite como optativa: No
6. En caso de admitirse como optativa indicar los cupos:
7. Conocimientos previos. Se requiere la comprensión integrada de los fundamentos anatómicos, fisiológicos, bioquímicos y fisiopatológicos del cuerpo humano, así como de las bases teóricas y prácticas vinculadas a la radiactividad, la instrumentación nuclear, la protección radiológica, los radiofármacos y el control de calidad, adquiridos en los cursos del primer y segundo año de la carrera. Estos saberes proporcionan al estudiante los fundamentos necesarios para comprender los principios físicos, biológicos y técnicos de la Medicina Nuclear, operar adecuadamente los equipos, realizar la adquisición y procesamiento de imágenes, y manipular de forma segura los materiales radiactivos, constituyendo la preparación esencial para abordar con solvencia los aspectos clínicos, tecnológicos y éticos de la práctica diagnóstica y terapéutica.

Previaturas. Para cursar esta unidad curricular, el estudiante debe tener aprobados los cursos y exámenes de primer y segundo año.
8. Unidades Académicas participantes: Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular
9. Nombre y correo de los docentes coordinadores: Dr. Omar Alonso alonso.om@gmail.com, TRI Ismael Cordero ismaelcordero@fmed.edu.uy. Correo electrónico de la Carrera: radioisotopos@gmail.com
10. Fundamentación. La asignatura ocupa un lugar central en la formación profesional del tecnólogo. Representa el espacio curricular donde se integran y aplican los conocimientos teóricos, biológicos, físicos y tecnológicos adquiridos en los años anteriores, orientándose hacia la práctica clínica y terapéutica propia del área de la Medicina Nuclear. Su enseñanza busca desarrollar en el estudiante las competencias necesarias para intervenir con criterio técnico y clínico en la realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos que involucran el uso de radiofármacos y equipamiento especializado, bajo la supervisión del médico especialista. La unidad curricular promueve una formación ética y responsable, basada en los principios de seguridad radiológica, calidad técnica y atención humanizada del paciente. Su enfoque integral permite que el futuro profesional no solo adquiera habilidades prácticas, sino también una comprensión profunda de los fundamentos científicos que sustentan su labor, fortaleciendo su identidad profesional y su compromiso con la mejora continua en la asistencia.

Objetivos generales. Desarrollar competencias clínicas y tecnológicas que permitan al estudiante desempeñarse con solvencia en la planificación, ejecución y control de procedimientos diagnósticos y terapéuticos. Capacitar al estudiante en la preparación, marcación y administración de radiofármacos, en el manejo del paciente y en la operación de equipos de adquisición y procesamiento de imágenes médicas (planares, dinámicas, tomográficas e híbridas: SPECT/CT, PET/CT y nociones de PET/RNM). Fomentar una práctica profesional basada en los principios éticos, de seguridad y de calidad, en coherencia con los valores del ejercicio profesional en salud. Contribuir a la formación integral del tecnólogo médico, fortaleciendo su rol dentro del equipo multidisciplinario y su compromiso con la mejora continua de los procesos asistenciales enfatizando su rol profesional, la ética, la protección radiológica y la calidad en la atención al paciente.

11. Contenidos temáticos/Temario sintético. Aplicaciones clínicas y aspectos metodológicos de las técnicas centellográficas de Medicina Nuclear. Aplicaciones clínicas y aspectos metodológicos de las técnicas de cirugía radioguiada. Aplicaciones clínicas y aspectos metodológicos del PET/CT. Instrumentación PET (aspectos teóricos). Conceptos básicos de Radiofarmacia aplicados a la práctica clínica.
12. Temario desarrollado. Incluye el estudio de los radiofármacos más utilizados, su preparación, su control, su dispensa, técnicas asépticas y de protección radiológica para su manipulación, su biodistribución, mecanismos de captación y aspectos dosimétricos, así como los fundamentos anatómicos, fisiológicos y fisiopatológicos necesarios para comprender las indicaciones clínicas, protocolos de adquisición y procesamiento de imágenes y la resolución de problemas técnicos. A través de las unidades temáticas, el curso abarca las principales áreas de aplicación clínica de la Medicina Nuclear:
Osteoarticular: estudios centellográficos para la evaluación de tumores óseos, metástasis, enfermedades metabólicas, vasculares y traumatológicas.
Endocrinología: diagnóstico y tratamiento del cáncer diferenciado de tiroides, centellografía tiroidea y paratiroidea, y evaluación de tumores neuroendocrinos.
Linfocentellografía y Cirugía Radioguiada: fundamentos del ganglio centinela, técnicas de linfocentellografía, uso de sonda gamma intraoperatoria y procedimientos radioguiados.
Nefrourología: evaluación funcional renal mediante DMSA y DTPA, estudio del reflujo vesicoureteral, hipertensión renovascular y trasplante renal.
Gastroenterología: estudios de glándulas salivales, motilidad digestiva, hemorragia digestiva, hepatobiliares y esplénicos.
Cardiovascular: diagnóstico de enfermedad coronaria, infarto agudo de miocardio, ventriculografía radioisotópica y SPECT gatillado y SPECT/CT.
Sistema Nervioso Central: centellografía cerebral de perfusión en patologías neurológicas, psiquiátricas y epilepsia.
Neumología: estudios de perfusión e inhalación pulmonar y diagnóstico de tromboembolismo pulmonar.
Oncología: empleo de radiofármacos de afinidad tumoral, incluyendo receptores de somatostatina, anticuerpos y péptidos marcados.
Tratamiento con fuentes abiertas: aplicación de radioisótopos terapéuticos, rol del tecnólogo en procedimientos terapéuticos, dosimetría y radioprotección.
Theragnosis. Concepto. Aplicaciones clínicas.

Ganglio centinela y cirugía radioguiada. Concepto. Aplicaciones clínicas.

13. Bibliografía básica:

Medicina Nuclear: aplicaciones clínicas (2003), Ignasi Carrió, Patricio González.
 Medicina Nuclear en la práctica clínica 2ª Ed., J. Martín-Comin, Ángel Soriano Castrejón.
 Los requisitos en radiología: Medicina Nuclear. Fundamentos (3ª Edición), H.A. Ziessman, J.P. O Malley.
 Algunas cuestiones sobre equipos y métodos para la obtención de estudios de Medicina Nuclear, Rafael Puchal Añé.
 DATOL, Entrenamiento asistido a distancia para profesionales en Medicina Nuclear. IAEA, Human Health Campus, <https://www.iaea.org/resources/hhc/nuclear-medicine/e-learning-courses/datol>
 Human Health Campus, Nuclear Medicine, Clinical Applications, <https://humanhealth.iaea.org/HHW/NuclearMedicine/index.html>
 Manual de Radiofarmacia, Jesús Mallol.
 Fundamentals of Radiopharmacy, Gopal B. Saha.
 Radiofármacos en Medicina Nuclear, Yamil Chain y Luis Illanes.

14. Bibliografía complementaria:

IAEA QC Atlas for Scintillation Cameras -2003. IAEA, Human Health Campus, https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1141_web.pdf
 Quality Assurance for SPECT Systems. IAEA, Human Health Campus, https://humanhealth.iaea.org/HHW/NuclearMedicine/Instruments_QA-QC/QualityAssuranceSPECT/Quality_Assurance_for_SPECT_Systems/index.html
 Quality Assurance for PET and PET/CT Systems. IAEA, Human Health Campus, https://humanhealth.iaea.org/HHW/NuclearMedicine/Instruments_QA-QC/QualityAssurancePET/Quality_Assurance_for_PET_and_PETCT_Systems/index.html
 Los requisitos en radiología: Medicina Nuclear. Fundamentos (3ª Edición), H.A. ZIESSMAN, J.P. O MALLEY.
 Imágenes en Medicina Nuclear Verificación de su validez en la práctica cotidiana; Lisandro Montangie, Vanesa Sanz y Luis Illanes.
 Tomografía por emisión de positrones. Fundamentos y aplicaciones clínicas; Luis Illanes Amalia Perez.

15. Metodología de Enseñanza. Las actividades teóricas se orientan a la adquisición y consolidación de los fundamentos científicos, técnicos y clínicos que sustentan la práctica profesional. Se dictan en formato de clases expositivas, seminarios y talleres de discusión, promoviendo la participación activa del estudiante, el análisis crítico de casos clínicos y la integración interdisciplinaria. Las actividades prácticas se realizan en el Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular (CMNIM) del Hospital de Clínicas bajo supervisión docente y por personal no docente (Técnicos del CMNIM). En ellas, el estudiante participa en la planificación y ejecución de estudios diagnósticos, en la planificación y el seguimiento de los estudios terapéuticos, en la preparación y

administración de radiofármacos, en la operación de equipamiento especializado (gammacámaras, sistemas SPECT/CT y PET/CT), en el procesamiento de imágenes y su archivo y respaldo. Estas instancias permiten aplicar los conocimientos teóricos a situaciones reales, favoreciendo el desarrollo de competencias técnicas, clínicas y de comunicación con el paciente. Como estrategias de enseñanza, se promueve el aprendizaje activo y progresivo mediante:

- Demostraciones prácticas y simulaciones de procedimientos en laboratorios y servicios clínicos.
- Estudio de casos clínicos integradores, que estimulan la toma de decisiones y el razonamiento profesional.
- Aprendizaje colaborativo, fomentando el trabajo en equipo dentro del marco interdisciplinario propio de la Medicina Nuclear.
- Evaluaciones formativas durante el proceso de enseñanza, que permiten retroalimentar el aprendizaje y afianzar la autonomía del estudiante.

De esta manera, la metodología busca asegurar la formación integral del futuro tecnólogo médico, articulando la teoría con la práctica y fortaleciendo las competencias técnicas, científicas y éticas necesarias para un desempeño profesional competente y responsable en el área de la Medicina Nuclear.

16. Organización del curso. La unidad curricular se desarrolla en modalidad teórico-práctica y autónoma. El estudiante deberá cumplir con una asistencia mínima de 4 horas diarias dentro del horario de funcionamiento del Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular (CMNIM), coordinando previamente con los docentes responsables. La distribución horaria podrá adaptarse de acuerdo con la disponibilidad del servicio asistencial y el cronograma general del curso. Asimismo, el curso contempla rotaciones específicas, entre ellas:

- Control de Calidad, orientada a la verificación, aseguramiento, evaluación y documentación del funcionamiento adecuado de los equipos y procedimientos, 4 semanas calendario 60 a 120 minutos por día.
- Radiofarmacia, centrada en la preparación, marcación, control, dispensa de los radiofármacos y otras tareas y procedimientos que se realizan en una unidad de radiofarmacia de medicina nuclear convencional, 4 semanas calendario de 07 a 12 horas.
- Pasantía en PET/CT, donde se abordan los fundamentos, protocolos y prácticas específicas en esta modalidad híbrida, 4 a 6 semanas calendario, 120 minutos por día.
- Asistencia a cirugías radioguiadas (8) y monitoreo de epilepsia (3), que permiten al estudiante integrar la Medicina Nuclear con otras áreas clínicas y quirúrgicas.

Estas rotaciones podrán realizarse en paralelo con alguna/s de las otras instancias curriculares, siempre que no se superpongan en horario ni en carga horaria, garantizando una formación completa y articulada. Las rotaciones específicas tendrán una prueba o trabajo de evaluación. La aprobación de dichas rotaciones es de carácter

obligatorio para la ganancia del curso. Si el estudiante no alcanza la suficiencia en alguna de las rotaciones específicas, deberá recuperarla siempre y cuando el año calendario lo permita; en caso contrario, podrá hacerlo en un período de gracia comprendido entre los meses de diciembre y febrero.

La organización del curso busca asegurar una experiencia de aprendizaje integral, progresiva y contextualizada, en la que el estudiante desarrolle las habilidades técnicas, clínicas y éticas necesarias para su futuro desempeño profesional en el campo de la Medicina Nuclear.

17. Carga horaria aproximada:

- a. Cantidad de Horas teóricas: 100
- b. Cantidad Horas prácticas: 800

18. Formas de evaluación. Se basa en un sistema integral y continuo, que contempla tanto la asistencia, participación y desempeño en las actividades prácticas y teóricas, como la evaluación final de los aprendizajes adquiridos. Asistencia como requisito de aprobación del curso. El estudiante deberá cumplir con al menos el 80 % de asistencia a las clases teóricas dictadas y horas prácticas establecidas. La asistencia a las rotaciones específicas será obligatoria y su aprobación se otorgará por cumplimiento y participación activa.

Rotaciones específicas. Las rotaciones comprenden las prácticas de Control de Calidad de Gammacámaras y sistemas SPECT/CT, Radiofarmacia, pasantía por centro PET/CT (CUDIM), asistencia a cirugías radioguiadas y asistencia a monitoreos de Epilepsia. La evaluación de estas rotaciones se realiza por asistencia, desempeño y cumplimiento de los objetivos planteados en cada área u entrega de trabajo/informe.

Actividades académicas complementarias obligatorias. Curso de Introducción a las Imágenes Moleculares Módulo PET, dictado en el CMNIM por nuestra UA.

Formación complementaria. Será requisito desarrollar y aprobar el curso “Protocolos para la Adquisición y Procesamiento de Imágenes Híbridas para Tecnólogos de Medicina Nuclear”, del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), realizado en línea a través del [Human Health Campus](#). Este curso es gratuito y constituye un componente formativo complementario obligatorio.

Evaluación final de unidad curricular: Al finalizar el curso, el estudiante rendirá una prueba integradora de Medicina Nuclear. En dicha instancia se asignará al azar un estudio clínico, que el estudiante deberá conducir en su totalidad (desde la preparación del procedimiento hasta la interpretación técnica), realizando luego una devolución oral individual ante el tribunal docente. Quienes obtengan al menos el 75 % de los puntos en esta prueba exonerarán el componente práctico del examen final de la asignatura. Aquellos que no alcancen la suficiencia deberán rendir un examen final en dos etapas: Una parte práctica eliminatoria y una parte teórica, a desarrollarse en días separados.

Esta modalidad de evaluación busca valorar el dominio técnico, la comprensión conceptual, la capacidad de análisis y la actitud profesional del estudiante, garantizando una formación integral y acorde a los estándares de calidad y responsabilidad propios del ejercicio en Medicina Nuclear.

- 19.** Aprobación de la unidad curricular. No se exonera. La aprobación del examen en modalidad oral u escrita de 10 preguntas a desarrollar conceptualmente en 120 minutos.
- 20.** Devolución. Presencial y oral para cualquiera de las modalidades empleadas en la examinación.