**ANTECEDENTES**

La formación de los técnicos de la especialidad de Radiofísica Médica se inicia en 1972 siendo su creador el DrC José Marcos, manteniéndose de forma continua hasta el 2002 en el Instituto Politécnico de la Salud “María Curie” de La Habana, antes de esta fecha la formación del personal que se dedicaba a trabajar la Radioterapia era de formación empírica y fundamentalmente eran técnicos de rayos X, los cuales no poseían todo el conocimiento teórico necesario para el desempeño de sus funciones. Luego de varios cambios de planes de estudios se retoma el técnico en 2011 con un tiempo de duración de 2 años con el nombre de Biofísica Médica

Teniendo en cuenta la rapidez con que ocurren los cambios de esta profesión en el ámbito internacional y nacional y en correspondencia al fuerte impulso y gran espacio creado por los Programas de la Revolución se ha puesto de manifiesto que el plan de formación que se viene aplicando no responde totalmente a las necesidades, demandas y desempeño de este profesional con miras a mejorar el nivel de salud de toda nuestra población.

El actual Plan de Estudio tiene como objetivo fundamental dar respuesta efectiva y eficiente a la creciente demanda, cuantitativa y cualitativa, de nuestra sociedad de un personal de la salud con una competencia ascendente y sostenida, a la altura de la complejidad de la técnica y la ciencia contemporáneas.

Actualmente son elevados los porcientos de matrícula en la educación terciaria de ciclo corto, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo.

Internacionalmente se ha logrado la masificación en el nivel superior no solo aumentando el ingreso a las universidades, sino también diversificando la oferta de programas de estudio e instituciones mediante el establecimiento de la educación terciaria de ciclo corto. Estas resultan menos costosas para las instituciones y los estudiantes y permiten que accedan más rápido al mercado laboral.

Estos programas de estudio son más flexibles y adaptables a las necesidades de la producción y los servicios y están concebidos en una estrecha relación con los empresarios y representantes de los intereses locales.

En Cuba, en los últimos años ha decrecido el acceso a la educación superior. No se ofrece la respuesta necesaria a la producción y los servicios en actividades o áreas que requieren de una calificación profesional determinada además que, al exigirse el examen de ingreso en todos los tipos de cursos en aras de lograr una mayor eficiencia en este nivel de enseñanza, se ha generado de nuevo una masa de estudiantes que no han podido vencerlos.

A esto se suma el envejecimiento poblacional y la contracción demográfica del país, que se derivan de múltiples factores socioeconómicos y estimulan la necesidad de lograr una respuesta más dinámica a la demanda de fuerza de trabajo calificada en las diferentes ramas de la economía y los servicios, así como a lograr la satisfacción de intereses personales en el orden laboral. Por otra parte, se añade un número de personas que no concluyen los estudios universitarios después de haber aprobado el primer año académico.

Es por esto que la dirección del país ha decidido crear la formación del técnico superior de ciclo corto para algunas especialidades y es el Ministerio de Educación Superior (MES) el encargado de trazar las pautas para el diseño de los mismos.

La formación de un técnico superior de ciclo corto en Biofísica Médica, responde a las demandas del sector salud de contar con un profesional graduado en un menor tiempo, preparado para asumir el rol de promotor de salud y realizara acciones de diagnóstico y tratamiento de neoplasias ya sean malignas o benignas, con un alto nivel de responsabilidad y sobre la base de los principios que rigen a nuestro Sistema Nacional de Salud, contribuyendo con ello al mantenimiento del estado de salud de la población. Este le permitirá adquirir una cultura general integral lo cual posibilitará la continuidad de estudios de licenciado en la misma especialidad.

**Objeto de trabajo:**

Los procesos tecnológicos para el diagnóstico y tratamiento a pacientes que requieran de los servicios de Medicina Nuclear y Radioterapia de los centros asistenciales del Sistema Nacional de Salud.

**Modos de actuación:**

El técnico en Biofísica Médica posee una sólida preparación general integral y profesional básica en la explotación de los equipos, que le permite enfrentar los problemas de su profesión, analizar la solución y ejecutar las actividades con independencia y creatividad; para ello cumple con estas funciones:

1. Ejecuta las técnicas para el diagnóstico y/o tratamiento de diferentes patologías, mediante la utilización de sustancias radioactivas y otras fuentes de radiaciones ionizantes o no.
2. Opera los equipos de tecnología avanzada para la realización de las técnicas en Medicina Nuclear y Radioterapia.
3. Ejecuta controles de calidad de las técnicas de sus servicios.
4. Prepara y ejecuta técnicas de análisis radioisotópicos “in vivo” e “in vitro”.
5. Calcula la dosis de radiofármacos a administrar a pacientes.
6. Exige el cumplimiento de las normas de seguridad en el uso de las radiaciones e informa a quien corresponda cuando se necesite acción correctiva.
7. Participa en la formación de recursos humanos.
8. Participa en investigaciones científicas promovidas por el equipo de salud.

**Esferas de actuación**

Se desempeñará en dos niveles de atención del Sistema Nacional de Salud:

* En el nivel secundario de atención: Hospitales con Servicios de Medicina Nuclear y Radioterapia
* En el nivel terciario de atención: Institutos Especializados con Servicios de Medicina Nuclear y Radioterapia

**Objetivos generales:**

1. Adquirir una cultura general integral que le permita actuar de manera responsable en correspondencia con los principios éticos y políticos que deben caracterizar a todo trabajador de la salud, comprometido con el proceso revolucionario y el socialismo.
2. Ejecutar procesos tecnológicos para el diagnóstico y tratamiento a pacientes que tributen a la solución de las necesidades de salud, con un enfoque lógico y dialéctico, con alto sentido de honestidad, responsabilidad, teniendo en consideración los principios que rigen el Sistema Nacional de Salud.
3. Promover una cultura ambientalista a partir de las potencialidades que brinda el currículo en aras de formar recursos humanos que respondan a las exigencias del mundo actual.

**Indicaciones metodológicas y de organización.**

El diseño del Técnico Superior de Ciclo Corto en Biofísica Médica posee un enfoque sistémico, y responde a las necesidades sociales existentes en el país, los avances científico-técnicos y las particularidades de la profesión. Los contenidos de las horas presenciales se distribuyen de la siguiente forma:

**Total horas del currículo:** 2578

**Currículo base**: 2378 horas

**Currículo propio/ optativo:**200 horas

Se organizó en tres años académicos y 26 asignaturas, incluyendo la práctica Preprofesional, esta última abarcará sólo un semestre (último del 3er año) pues por la complejidad de esta formación se requiere utilizar el primer semestre del 3er año para impartir docencia.

En el plan de estudio aparecen un fondo de tiempo de 200 horas destinado al currículo propio – optativo.

Los dos primeros años y medio están estructurados en semestres de 18 semanas exceptuando el tercer año que tendrán una duración de 18 y 22 semanas respectivamente.

La organización general de la carrera responde al nivel de complejidad de los conocimientos, donde a partir del primer año se aparecen asignaturas donde se vincula la teoría con la práctica preparando a los estudiantes desde el punto de vista laboral en los mismos escenarios donde posteriormente se desempeñan como técnicos superiores de la salud.

**Indicaciones sobre la práctica laboral, de producción o de campo y sobre el uso de los laboratorios.**

**Organización de la Educación en el Trabajo:**

En el primer semestre de 1er año se dedicarán 108 horas con una frecuencia de 8 horas semanales para la asignatura de Introducción a la Biofísica Médica, donde los estudiantes de la semana 1 a la 18 realizarán las prácticas en los servicios de laboratorio clínico, enfermería, central de esterilización, medicina nuclear y radioterapia de los diferentes establecimientos de salud acreditadas. En el 2do semestre se destinarán 216 horas para la rotación por los servicios de Radioterapia.

El segundo año se destinarán 216 en el tercer semestre para la asignatura de Medicina Nuclear I y el cuarto semestre con 216 también para la asignatura de Medicina Nuclear II.

 En el tercer año primer semestre se utilizarán 192 horas de educación en el trabajo distribuidas en las asignaturas de Garantía de la calidad en radioterapia (96 h) y las restantes 96 para la asignatura de Control de la calidad en instrumentación nuclear.

En los escenarios docentes se debe garantizar la realización satisfactoria de las actividades diseñadas, por lo que previamente deberán ser acreditados.

**Organización de la Práctica Preprofesional:**

La Práctica Preprofesional con 432 horas totales (6to semestre), se organizará por rotaciones de 9 semanas (216 horas) en los servicios de Medicina Nuclear y las restantes 9 semanas (216 horas) en los servicios de Radioterapia con el objetivo de consolidar las habilidades profesionales alcanzadas y preparación para el examen final estatal. Las rotaciones deben ser evaluadas de manera sistemática a través de actividades prácticas y una vez concluidas se deberá realizar una evaluación teórica – práctica, lo que quedará registrado en la tarjeta de evaluación. Es requisito para el pase de una rotación a otra haberlas aprobado.

Tanto para la educación en el trabajo como en la práctica preprofesional, cada estudiante debe tener una tarjeta de evaluación donde se recojan las habilidades a desarrollar en cada etapa y la calificación de los resultados obtenidos, lo cual quedará explicado de manera más explícita en el programa correspondiente. Dicha tarjeta debe ser controlada por el tutor que atiende a los estudiantes en las áreas asistenciales.

**Indicaciones sobre la instrumentación de las estrategias curriculares.**

Para este técnico se han definido estrategias curriculares que se organizan de forma tal que le confieren al plan de estudio el carácter de sistema.

Además del eje de formación profesional representado por las asignaturas del ejercicio de la profesión, se distingue el eje de formación humanista, centrado también por la misma e integrado por las restantes asignaturas que contribuyen al desarrollo integral de la personalidad profesional de los educandos.

La estrategia para el trabajo educativo en la que intervienen todas las asignaturas, deben enfatizar en los valores profesionales como la ética, la honestidad, la responsabilidad y el compromiso social, lo cual demanda una especial atención al sistemático trabajo metodológico que se debe realizar, cuyo papel primordial lo constituye el colectivo de año.

Para el logro de ese tipo de profesional, el plan de estudios proyecta un proceso formativo sustentado en los principios de la unidad de la educación con la instrucción y de la teoría con la práctica, tiene como forma educativa principal a la educación en el trabajo y se ha estructurado para que el egresado pueda disponer de una sólida preparación científica técnica y una amplia formación humanista.

Si bien existen determinadas asignaturas que contribuyen predominantemente a alguno de estos aspectos, desde el punto de vista metodológico es relevante la participación de la totalidad de los colectivos docentes en el desarrollo integral del estudiante.

Varias de las asignaturas proyectadas en el plan de estudios están directamente relacionadas con la formación humanística, destacándose la asignatura de educación física, inglés, fundamentos en la construcción del socialismo en Cuba entre otras.

Esta última se verá de especial importancia para la preparación política ideológica del estudiante. A esto contribuirá el resto de los programas en donde se relacionarán con el acontecer nacional e internacional relacionados con los mismos.

Para consolidar el uso de las nuevas tecnologías, se ha concebido la utilización por los estudiantes de las herramientas de computación durante toda la carrera, en la elaboración de las tareas extraclases, trabajos de curso, confección de documentos, gráficos y presentaciones en PowerPoint, además de la posibilidad de utilizar la intranet, internet y páginas web, para la búsqueda de información científica. Diferentes asignaturas reforzarán su implementación lo que ayudará a complementar la adquisición de conocimientos aportados por la asignatura Metodología de la Investigación.

También las tecnologías juegan un papel primordial en el desempeño de las funciones de la profesión ya que el Biofísico utiliza en su labor recursos tecnológicos en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes.

Para reforzar las habilidades de lectura y comprensión del idioma inglés, las asignaturas orientarán una mayor búsqueda de información y análisis de materiales bibliográficos en esta lengua, de acuerdo con las complejidades de las diferentes materias. Además, se realizará un trabajo integral entre la asignatura Inglés y las demás asignaturas, todo lo cual contribuirá a que los estudiantes sean capaces de utilizar adecuadamente este idioma por la importancia que tiene en el desarrollo de su labor profesional en el ámbito nacional como internacional.

La estrategia del plan con relación a la formación medioambiental, incluida la bioseguridad, se garantiza porque en cada asignatura se contempla un correcto enfoque de la protección individual y la explotación racional de los recursos naturales.

En el desarrollo de las asignaturas se hace énfasis en la importancia de abordar tareas con repercusión en el desarrollo económico y social del país, así como en la necesidad de analizar adecuadamente la realización de pruebas absolutamente necesarias para un mejor uso y ahorro de los recursos.

Además, se le deberá prestar especial atención como estrategia curricular propia de la carrera, el desarrollo amplio y profundo de la lengua materna como instrumento primordial del biofísico para su labor cotidiana. El profesional será ejemplo de uso adecuado de los recursos del idioma para de esa forma poder utilizarlo con mayor eficacia en el tratamiento de los pacientes.

**Indicaciones para la aplicación del sistema de evaluación del aprendizaje y la realización del ejercicio de culminación de estudios.**

La evaluación del aprendizaje se realizará coordinadamente entre las asignaturas teniendo en cuenta nodos interdisciplinarios. Se tendrá en cuenta en el diseño de los programas de estudio y en los colectivos de año.

Esto se realizará teniendo en cuenta que el estudiante pueda evaluarse de forma integrada en cada una de las asignaturas, destacándose las del ejercicio de la profesión al responder de manera directa a los objetivos generales del modelo del profesional.

Esto deberá reflejarse en las orientaciones metodológicas de cada programa y como se había dicho anteriormente en estrecha coordinación con las demás asignaturas del plan de estudio.

Como ejercicio de culminación de estudios se realizará un Examen Estatal teórico-práctico.Primero se ejecutará el ejercicio práctico, y si el alumno resulta aprobado, podrá pasar a la realización del ejercicio teórico.

El examen práctico se efectuará con un caso del área práctica donde el estudiante habrá realizado su rotación. Se distribuirán al azar entre las diferentes áreas. El profesor tendrá una guía de observación para evaluar los diferentes aspectos a tomar en cuenta en la realización de un proceder técnico según sea el caso.

**Precisiones sobre la base material requerida, (laboratorios, talleres, aulas especializadas, etc.) y en particular sobre la bibliografía básica a utilizar.**

Para la acreditación de la especialidad, los escenarios docentes asistenciales deben contar con el siguiente equipamiento:

* Cámara gamma de uno o dos cabezales
* Contador de pozo para RIA
* Detectores de centelleo
* Monitores de área
* Equipos de cobalto 60
* Aceleradores lineales
* Equipos de braquiterapia de alta tasa de dosis.
* Simuladores de tratamiento
* Computadoras para planificación dosimétrica
* Equipos superficiales
* Cuartos de moldes

**Propuesta de líneas temáticas para las asignaturas del currículo propio y optativo.**

* Aseguramiento y gestión de la calidad en Medicina Nuclear y Radioterapia.
* Buenas prácticas clínica en Medicina Nuclear.
* Importancia del uso y conocimiento de la informática.
* La comunicación profesional de la salud a pacientes y acompañantes.
* La ética profesional y su importancia en esta especialidad.
* Importancia del estudio de la química como sistema de conocimientos en esta especialidad.
* Importancia de la Psicología en la relación médico paciente en esta especialidad.
* Acciones de los Radiofármacos en el organismo humano.

**Bibliografía:**

* F Sanchis, A Milla, A Valls Tratado de Radioterapia Oncológica 1994 (clásico)
* Conceptos Básicos de radiofarmacia. Dra. Gilmara Pimentel.2008.INOR.
* Control de calidad. Maestría en radioquímica. Dra. Gilmara Pimentel.2008.INOR.
* Jorge l. Barreto Ramos Temas de introducción a la radiofísica médica Editorial Ciencias Médicas (2009)
* Protocolo Nacional de la Instrumentación de Medicina Nuclear. Segunda edición 2018.
* Cantón Navarro, José y Arnaldo Silva León: Historia de Cuba 1959-1999; Liberación nacional y socialismo; La Habana, Editorial Pueblo y Educación. 2009
* ProgramaAsistidodeCapacitaciónaDistanciaparaTecnólogosenMedicina Nuclear. Heather E. Patterson y Brian F. Hutton.

ORGANISMO INTERNACIONALDEENERGIAATOMICA,(OIEA) VIENA.

Resulta imprescindible que cada CES asegure la base bibliográfica recomendada en los programas de las asignaturas en cuanto a textos básicos y literatura de consulta, apoyándose además en materiales elaborados por los docentes para suplir cualquier carencia en este sentido.

**REPÚBLICA DE CUBA**

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

**PLAN DEL PROCESO DOCENTE**

**EDUCACIÓN SUPERIOR DE CICLO CORTO**

APROBADO: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

MODALIDAD: Presencial DR. C. JOSÉ RAMÓN SABORIDO LOIDI

PERFIL DE FORMACIÓN: Biofísica Médica MINISTRO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

CALIFICACIÓN: Técnico Superior \_\_\_ de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de \_\_\_

DURACIÓN: 3 años

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | FORMAS ORGANIZATIVAS | EVALUACIÓN FINAL | AÑOS ACADÉMICOS |
|  |  |  |  | PRÁCTICA |  |  |  |
|  | No. | ASIGNATURAS | TOTAL | CLASE | LABORAL | **1** | **2** | **3** |
|  | **CURRÍCULO BASE** |
|  | 1 | Fundamentos de la construcción del socialismo en Cuba I | 60 | 60 |  |  | 60 |  |  |
|  | 2 | Fundamentos de la construcción del socialismo en Cuba II | 60 | 60 |  |  | 60 |  |  |
|  | 3 | Educación física I | 32 | 32 |  |  | 32 |  |  |
|  | 4 | Educación física II | 32 | 32 |  |  | 32 |  |  |
|  | 5 | Fundamentos básicos de la preparación para la defensa | 56 | 56 |  | 1 | 56 |  |  |
|  | 6 | Introducción a la Metodología de la Investigación | 36 | 36 |  |  |  | 36 |  |
|  | 7 | Inglés | 32 | 32 |  |  |  |  |  |
|  | 8 | Anatomofisiología I | 36 | 36 |  |  | 36 |  |  |
|  | 9 | Anatomofisiología II | 36 | 36 |  | 1 | 36 |  |  |
|  | 10 | Matemática Aplicada | 34 | 34 |  | 1 | 34 |  |  |
|  | 11 | Física Aplicada | 34 | 34 |  | 1 | 34 |  |  |
|  | 12 | Introducción a la Biofísica Médica | 142 | 34 | 108 |  | 142 |  |  |
|  | 13 | Radiofarmacia I | 36 | 36 |  |  | 36 |  |  |
|  | 14 | Física de las Radiaciones | 36 | 36 |  | 1 | 36 |  |  |
|  | 15 | Radioterapia | 228 | 36 | 192 | 1 | 228 |  |  |
|  | 16 | Protección Radiológica Radioterapia | 36 | 36 |  |  | 36 |  |  |
|  | 17 | Protección Radiológica Medicina Nuclear | 36 | 36 |  |  | 36 |  |  |
|  | 18 | Radiofarmacia II | 36 | 36 |  | 2 |  | 36 |  |
|  | 19 | Dosimetría | 36 | 36 |  |  |  | 36 |  |
|  | 20 | Instrumentación nuclear | 36 | 36 |  |  |  | 36 |  |
|  | 21 | Medicina Nuclear I | 252 | 36 | 216 |  |  | 252 |  |
|  | 22 | Medicina Nuclear II | 252 | 36 | 216 | 2 |  | 252 |  |
|  | 23 | Oncología Clínica | 20 | 20 |  |  |  | 20 |  |
|  | 24 | Garantía de la Calidad en Radioterapia | 128 | 32 | 96 |  |  |  | 128 |
|  | 25 | Control de la Calidad de la Instrumentación nuclear | 128 | 32 | 96 |  |  |  | 128 |
|  | 26 | Práctica Preprofesional | 432 |  | 432 |  |  |  | 432 |
|  |  | Examen de Culminación de estudios | 96 |  | 96 |  |  |  | 96 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **TOTAL DE HORAS DEL CURRÍCULO BASE POR FORMA Y POR AÑO** | **2378** | **926** | **1452** |  | **894** | **700** | **784** |
|  | **CURRÍCULO PROPIO Y/O CURRÍCULO OPTATIVO** |
|  | 1 | Propia I | 36  | 36  |   |   |   | 36  |  |
|  | 2 | Propia II | 36  | 36  |   |   |   | 36  |  |
|  | 3 | Propia III | 32  | 32  |  |  |  |  | 32  |
|  | 4 | Optativa I | 32 | 32 |   |   |   |  32 |   |
|  | 5 | Optativa II | 32 | 32 |  |  |  | 32 |  |
|  | 6 | Optativa III | 32 | 32 |  |  |  |  | 32 |
|  | **TOTAL DE HORAS DEL CURRÍCULO PROPIO Y/O CURRÍCULO OPTATIVO** | **200** | **200** |  |  |  | **136** | **64** |
|  |  **TOTAL DE HORAS DEL CURRÍCULO POR FORMAS ORGANIZATIVAS**  | **2578** | **1126** | **1452** |  | **894** | **836** | **848** |

OBSERVACIONES: Este documento oficial es parte integrante del Plan de Estudio, al igual que el modelo del profesional y los programas de las asignaturas. Dichos documentos, elaborados y defendidos con éxito, y debidamente aprobados, obran en todos los centros de educación superior que lo desarrollan. El tipo de evaluación de la culminación de los estudios será el Examen Estatal.