

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
SECCIÓN DE FÍSICA**



**INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO:
MODALIDAD PASANTÍA DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

**TÍTULO DEL PLAN:
“APOYO EN LA GESTIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS EN EL ÁREA DE
PLANIFICACIÓN Y RADIOTERAPIA EN EL CENTRO NACIONAL DE
RADIOTERAPIA, EL SALVADOR”**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
LICENCIADO EN FÍSICA**

**PRESENTADO POR
CHRISTIAN FERNANDO FUENTES GONZÁLEZ**

**DOCENTE ASESOR
MSc. YIMI JOSUÉ PERLA ROSA**

**ASESOR EXTERNO
LIC. JOSÉ ROBERTO BARAHONA QUINTANILLA**

**OCTUBRE DE 2025
SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



M.SC. JUAN ROSA QUINTANILLA
RECTOR

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN
VICERRECTORA ACADÉMICA

M.SC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LIC. PEDRO REOSALÍO ESCOBAR CASTANEDA
SECRETARIO GENERAL

LIC. CARLOS AMILCAR SERRANO RIVERA
FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**AUTORIDADES**

**M.SC. CARLOS IVÁN HERNÁNDEZ FRANCO
DECANO**

**DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA
VICEDECANA**

**LIC. CARLOS DE JESÚS SÁNCHEZ
SECRETARIO**

**ING. DOLORES BENEDICTO SARAVIA MARTÍNEZ
JEFE DE DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**

**M.SC. YIMI JOSUÉ PERLA ROSA
COORDINADOR DE PROCESOS DE GRADO DE LA SECCIÓN DE FÍSICA**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
Capítulo 1: Información de la Institución Receptora	8
1.1 Datos Generales	8
1.1.1 Localización	8
1.1.2 Antecedentes	8
1.1.3 Recursos	10
1.2 Actividades Actuales	11
1.2.1 Producción Principal y Otras	11
1.2.2 Situación Técnica	12
Capítulo 2: Metodología	13
Capítulo 3: Resultados y Discusión	15
Capítulo 4: Conclusiones	16
Capítulo 5: Recomendaciones	17
Capítulo 6: Bibliografía	18
Capítulo 7: Visto Bueno de Tutor Empresarial	19
Anexos	20

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la modalidad de pasantía de práctica profesional en el Centro Nacional de Radioterapia (CNRT), con el objetivo de apoyar en la gestión de los procesos operativos en el área de planificación de tratamiento y radioterapia, contribuyendo a la mejora de los procedimientos técnicos y de la calidad del servicio brindado a los pacientes. La metodología combinó actividades teóricas para fortalecer los fundamentos físicos de la radiación con actividades prácticas orientadas a la planificación de tratamientos en radioterapia externa y braquiterapia, participación en implementación de controles de calidad, así como el uso de software especializado en planificación y gestión clínica. Como resultado, se adquirieron competencias en planificación y administración de tratamientos, en el monitoreo y registro de parámetros dosimétricos y en la ejecución de pruebas de control de calidad, además de consolidar conocimientos en protección radiológica. En conclusión, la pasantía permitió la integración del pasante al flujo operativo del centro, cumpliendo ampliamente los objetivos relacionados con planificación y administración de tratamientos y monitoreo de datos, y de forma parcial los referentes a calibración y mantenimiento de equipos, contribuyendo a la mejora de los procedimientos y protocolos en radioterapia.

Palabras clave: Centro Nacional de Radioterapia, radioterapia, braquiterapia, control de calidad, planificación de tratamiento.

ABSTRACT

This work was carried out as a professional internship at the National Radiotherapy Center (CNRT), with the objective of supporting the management of operational processes in the treatment planning and radiotherapy area, contributing to the improvement of technical procedures and the quality of service provided to patients. The methodology combined theoretical activities to strengthen the physical foundations of radiation with practical tasks focused on treatment planning in external radiotherapy and brachytherapy, participation in the implementation of quality control procedures, as well as the use of specialized software for planning and clinical management. As a result, competencies were developed in treatment planning and administration, monitoring and recording of dosimetric parameters, and execution of quality control tests, in addition to consolidating knowledge in radiation protection. In conclusion, the internship allowed the intern to integrate into the operational workflow of the center, fully meeting the objectives related to treatment planning, administration, and data monitoring, and partially meeting those related to equipment calibration and maintenance, contributing to the improvement of radiotherapy procedures and protocols.

Keywords: National Radiotherapy Center, radiotherapy, brachytherapy, quality control, treatment planning.

INTRODUCCIÓN

La pasantía de práctica profesional en el CNRT constituyó una experiencia formativa orientada a la aplicación de principios de física en el ámbito médico, específicamente en radioterapia. Esta experiencia permitió complementar la formación teórica con práctica en un entorno clínico, desarrollando competencias profesionales, comprendiendo los procedimientos técnicos y administrativos del área, y familiarizándose con el manejo seguro de equipos, aspectos que no pueden adquirirse únicamente mediante la teoría. Además, brindó la oportunidad de integrarse a un entorno especializado donde se llevan a cabo procesos relacionados con la planificación y administración de tratamientos oncológicos, garantizando seguridad y eficacia en la atención a los pacientes. Además, permitió familiarizarse con equipos y sistemas clínicos, aplicar protocolos de control de calidad, y observar y participar en procedimientos técnicos y administrativos relevantes. El objetivo principal de la pasantía fue apoyar la gestión de los procesos operativos en el área de planificación de tratamiento y radioterapia, contribuyendo a la mejora de los procedimientos técnicos y a la calidad del tratamiento proporcionado. Entre los objetivos específicos se incluyeron la participación en la calibración y mantenimiento de equipos, la colaboración en la planificación y administración de tratamientos, el monitoreo y registro de datos dosimétricos, y la contribución en la elaboración de protocolos operativos y de calidad. Los alcances del trabajo comprendieron tanto la adquisición de competencias técnicas y teóricas como el fortalecimiento de habilidades transversales necesarias para desempeñarse de manera efectiva en un entorno clínico altamente regulado.

Capítulo 1: Información de la Institución Receptora

1.1 Datos Generales

1.1.1 Localización

El presente trabajo, que consiste en la pasantía de práctica profesional, fue realizado en el Centro Nacional de Radioterapia (CNRT), ubicado en Calle Ermita y Avenida Castro Moran, Urbanización José Simeón Cañas, Colonia Zacamil, Mejicanos, San Salvador, El Salvador.

Figura 1.1

Ubicación del Centro Nacional de Radioterapia.

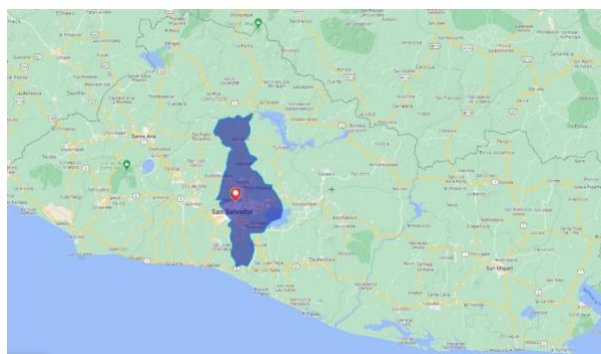


Figura 1.2

Ubicación vista satelital.



1.1.2 Antecedentes

En El Salvador, el conocimiento sobre la situación del cáncer ha enfrentado importantes limitaciones, ya que durante mucho tiempo no se contaba con un registro nacional de cáncer. Como respuesta a esta necesidad, en marzo de 2015 se elaboró el Diagnóstico Situacional del Cáncer en El Salvador, el cual requirió recopilar información proveniente de la base de egresos hospitalarios por diagnósticos de cáncer, correspondientes al período 2009-2013, en el Sistema de

Morbimortalidad en Línea (SIMMOW), la cual únicamente registró los casos atendidos en la red de hospitales del Ministerio de Salud (MINSAL).

Entre los años 2009 y 2013, en los treinta hospitales del MINSAL se registró un promedio anual de 384,891 egresos por todas las causas, con un promedio de 9,765 fallecimientos al año, lo que corresponde a una mortalidad hospitalaria del 2.5%. En ese mismo período, se contabilizó un promedio de 7,087 egresos anuales por diagnósticos de cáncer, lo que representa el 1.8% del total de egresos hospitalarios. De este grupo, en promedio 720 pacientes fallecieron cada año, lo que equivale al 10% de los egresos por cáncer. De estos fallecimientos, un promedio de 415 correspondió a mujeres (58%) y 305 a hombres (42%).

El análisis presentado se basa en los egresos hospitalarios por diagnósticos de cáncer registrados entre 2009 y 2013. En total se identificaron 30,818 egresos, los cuales fueron sometidos a un proceso de depuración para excluir duplicidades, es decir, casos en los que un mismo paciente tuvo más de un egreso. Como resultado, se obtuvo un total de 19,122 casos únicos. (Ministerio de Salud de El Salvador, 2015)

En este contexto, se hizo evidente la necesidad de fortalecer la atención oncológica en el país. Como parte de esa respuesta, el 1 de marzo de 2017 se inició la construcción del CNRT, concebido con la finalidad de proveer tratamientos de radioterapia altamente efectivos y oportunos para los pacientes referidos desde la Redes Integradas e Integrales de Servicios de Salud (RISS), con el objetivo de mejorar la supervivencia y la calidad de vida de quienes padecen cáncer.

Posteriormente, el 19 de diciembre de 2018, el entonces presidente, Salvador Sánchez Cerén, inauguró oficialmente el moderno CNRT, marcando un hito en la atención integral del cáncer y respondiendo a una deuda histórica con la población afectada por esta enfermedad. (Hernández Mendoza & Reales Gutiérrez, 2019)

Actualmente, el CNRT brinda servicios ambulatorios, y sus tratamientos se canalizan mediante el sistema de referencia desde los hospitales de tercer nivel de atención que cuentan con servicios de oncología: el Hospital Nacional Rosales, el Hospital Nacional de la Mujer, el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom y e Instituto Salvadoreño de Bienestar Magisterial.

1.1.3 Recursos

1.1.3.1 Instalaciones y Equipo.

El CNRT actualmente cuenta con consulta externa que incluye:

- Consultorios,
- Salas de espera para adultos y niños
- Preparación de pacientes
- Recuperación
- Estación de enfermería
- Archivo
- Jefatura
- Planeación de tratamientos
- Área de tratamiento
- Área de planificación de tratamientos

En el área de tratamiento se encuentran

- Salas de radioterapia: cuenta con 3 aceleradores lineales.
- Equipo de braquiterapia
- Tomografía axial computarizada (TAC).

Cabe destacar que, durante la realización de la pasantía de práctica profesional, el CNRT se ha encontrado en remodelación de sus instalaciones, en la que se encuentra la instalación del tercer acelerador lineal.

1.1.3.2 Humanos.

El CNRT contabiliza un total de 30 recursos humanos:

- 3 Radioncólogos
- 2 Médicos residentes
- 5 Físicos
- 11 Licenciados en radiología e imágenes
- 4 Auxiliares de enfermería
- 1 Ingeniero de mantenimiento

- 1 Anestesiista
- 1 Jefe de enfermería
- 2 Ordenanzas

1.2 Actividades Actuales

1.2.1 Producción Principal y Otras

La producción principal del CNRT está enfocada en la prestación de servicios de radioterapia orientados al tratamiento de pacientes oncológicos, lo cual lo posiciona en un referente nacional para la aplicación de terapias con radiaciones ionizantes. Su quehacer se materializa en:

- Administración de tratamiento de radioterapia externa: mediante el uso de aceleradores lineales, mediante técnicas conformadas (3DCRT) y técnica de arcoterapia volumétrica modulada (VMAT), dirigidas a distintos tipos de neoplasia. Aunado a ello, mediante el tercer acelerador lineal, el cual puede producir rayos X con energías de 10 MV, se implementarán técnicas de radiocirugía estereotáctica (SRS) y radioterapia corporal estereotáctica (SBRT).
- Administración de tratamiento de braquiterapia HDR: en pacientes ginecológicos en función de las necesidades clínicas.
- Simulación de tratamiento: fase previa a la entrega del tratamiento que se realiza mediante el TAC para establecer las condiciones óptimas de la irradiación, que serán particulares para cada caso, y conseguir así el objetivo de la radioterapia.
- Planificación de tratamientos: a través de sistemas de planificación de tratamiento (TPS) que permiten calcular y optimizar la distribución de dosis para cada paciente.

Además de su producción principal de servicios de radioterapia, el CNRT desarrolla otras actividades, entre las cuales se encuentran:

- Formación académica y práctica profesional: al desempeñar un papel de enseñanza y entrenamiento profesional para estudiantes del área oncológica para médicos en calidad de residentes. Asimismo, recibe estudiantes de carreras afines, como Licenciatura en Física, y Licenciatura en Radiología e Imágenes, para el desarrollo del servicio social; lo cual les permite desenvolverse en un ambiente laboral real.

1.2.2 Situación Técnica

En el ámbito técnico, la institución cuenta con equipamiento de radioterapia moderna, entre las cuales destacan aceleradores lineales monoenergéticos (6 MV) Elekta Synergy y Elekta Synergy (con colimador de hojas múltiples (MLC) Agility), y el acelerador lineal de múltiples energías (6 MV y 10 MV) Elekta Versa HD, el sistema de braquiterapia HDR, tomógrafo computarizado de simulación Siemens Healthineers Somatom Go.Sim, TPS Elekta Monaco para tratamiento de radioterapia externa, TPS Varian Eclipse para braquiterapia, software de gestión clínica Elekta MOSAIQ y equipos para garantizar la protección radiológica, y la ejecución de controles de calidad y dosimetría.

Dicha infraestructura técnica permite la aplicación de técnicas avanzadas de tratamiento como 3DCRT, VMAT, SRS y SBRT. Asimismo, el CNRT implementa rutinas estrictas de control de calidad de los diversos equipos y procedimientos con la finalidad de garantizar la seguridad radiológica y la precisión en la administración de dosis de radioterapia.

La institución, además, cuenta con un sólido sistema de control de calidad y seguridad radiológica que asegura la correcta operación de los equipos y la protección del personal y pacientes. El personal de salud utiliza dosímetros personales para monitorear las dosis ocupacionales, cumpliendo con las normativas de protección radiológica. Asimismo, se dispone de un conjunto de dispositivos especializados para la verificación dosimétrica y pruebas de calidad. Estos equipos permiten la realización de QA de paciente específico, pruebas de comisionamiento y verificación de parámetros dosimétricos de los aceleradores lineales, garantizando la seguridad, precisión y reproducibilidad de los tratamientos.

Capítulo 2: Metodología

La pasantía de práctica profesional se desarrolló con un enfoque íntegro que combinó actividades teóricas, prácticas y de observación clínica, lo cual permitió adquirir competencias tanto en el área técnica como en la operativa, siguiendo el Clinical Training of Medical Physicists Specializing in Radiation Oncology (TCS 37) (International Atomic Energy Agency, 2010). Dicho enfoque tuvo la finalidad de adquirir competencias en el área de radioterapia mediante la participación progresiva en actividades técnicas y clínicas desarrolladas en el CNRT.

Las actividades se realizaron de forma regular los días martes, miércoles y jueves, en jornadas de seis horas continuas en un horario variable. Adicionalmente, en ciertas ocasiones fue necesario presentarse los días sábado para participar en la realización de pruebas de control de calidad de los aceleradores lineales, específicamente las verificaciones mensuales, lo que permitió ampliar la experiencia en el aseguramiento de la calidad de estos equipos.

El proceso de formación combinó instancias de clases teóricas con la posterior aplicación directa de los conocimientos adquiridos en un entorno clínico real. Las sesiones de clase incluyeron contenidos de protección radiológica, magnitudes y unidades dosimétricas, equipos de tratamiento en radioterapia, radioterapia externa, entre otros. Además, se tuvo la oportunidad de participar en capacitaciones de formación sobre diferentes temáticas: dispositivos de inmovilización; método de planificación de tratamiento en TPS Monaco; interfaz de acelerador lineal VersaHD; e interfaz y manejo del sistema de gestión oncológica MosaiQ. La aplicación de dichos conocimientos se implementó planificación de tratamientos, inicialmente con pacientes antiguos cuyo tratamiento había sido entregado anteriormente, y posteriormente con pacientes reales a tratar.

La participación práctica se enmarcó en la dinámica de los servicios de radioterapia externa y braquiterapia, mediante:

- Observación supervisada de procedimientos clínicos reales, incluyendo planificación de tratamientos y administración de radioterapia tanto para radioterapia externa como braquiterapia.
- Práctica supervisada en la planificación de tratamiento para diferentes casos con técnicas de radioterapia externa, 3DCRT y VMAT, y braquiterapia, bajo supervisión .

Asimismo, se participó en actividades de verificación y aseguramiento de calidad, así como en procesos de aceptación y comisionamiento de equipos, siguiendo protocolos clínicos establecidos:

- Control de calidad de paciente específico (QA): consistió en la importación de planes de tratamiento y la comparación de resultados medidos con las distribuciones de dosis planificadas en el TPS Monaco y Eclipse.
- Pruebas de aceptación y comisionamiento: se colaboró en la comparación y verificación de parámetros del acelerador lineal, como factores de salida, perfiles de dosis y curvas de dosis en profundidad (PDD), asegurando la correcta caracterización del haz.
- Participación en pruebas mensuales de QA del acelerador lineal: estas pruebas incluyeron la evaluación de parámetros físicos, correcta alineación del haz de radiación y comprobación de la salida dosimétrica del equipo, conforme a los protocolos institucionales.
- Pruebas de control diario de braquiterapia: las cuales tienen como finalidad asegurar el correcto funcionamiento y la seguridad del equipo HDR antes de su uso clínico. Estas pruebas incluyeron la verificación del desplazamiento y retorno de la fuente radiactiva, la comprobación de los tiempos de exposición programados, así como la revisión del estado de los canales de transferencia. Además, se corroboró el adecuado funcionamiento de los sistemas de seguridad y alarma, garantizando que el equipo operara bajo condiciones estables y confiables para el tratamiento de los pacientes.

Capítulo 3: Resultados y Discusión

Durante la pasantía de práctica profesional se obtuvieron resultados que evidencian tanto el aprendizaje teórico como el desarrollo de competencias técnicas y profesionales. En cuanto a conocimientos, se recibieron clases sobre magnitudes y unidades dosimétricas, detectores de radiación, equipos de tratamiento, dispositivos de inmovilización y haces de fotones externos, los cuales constituyen la base conceptual indispensable para comprender los procesos que se aplican en la práctica clínica. La elaboración y exposición de presentaciones sobre temáticas específicas como la distribución angular de los rayos X, el índice gamma, la clasificación de órganos en serie y paralelo, la producción de rayos X y los conceptos de volúmenes de planificación (GTV, CTV, ITV, PTV) permitió desarrollar habilidades de comunicación científica.

En lo relativo a las competencias técnicas, se logró participar en la planificación de tratamientos de radioterapia externa y braquiterapia, empleando los TPS Monaco y Eclipse, respectivamente. Un aspecto fundamental de estos resultados fue que los planes elaborados fueron revisados y aprobados por los radioncólogos tratantes, lo que demuestra la correcta aplicación de criterios técnicos y clínicos en el proceso de planificación. Esto constituye un indicador de la adquisición de destrezas en el análisis de curvas de isodosis y la integración de conceptos teóricos a la práctica clínica. En cuanto al control de calidad, se realizó QA de paciente específico mediante el conjunto de detectores así como pruebas diarias de braquiterapia y se colaboró en controles mensuales de aceleradores lineales. Estos procedimientos permitieron el manejo de equipos especializados y el cumplimiento de protocolos de referencia. Los resultados en este ámbito muestran la adquisición de la capacidad de ejecutar procesos de aseguramiento de calidad, lo cual es fundamental para garantizar la seguridad del paciente y la eficacia de los tratamientos.

Todo ello permite señalar que las actividades desarrolladas están en concordancia con los objetivos planteados en la pasantía. La participación en la planificación y control de calidad contribuyó directamente a mejorar la comprensión de los procedimientos técnicos y a reforzar la capacidad de análisis crítico. El hecho de que los planes de tratamiento fueran validados por los médicos tratantes constituye evidencia del avance en la formación profesional. Asimismo, la integración de conocimientos teóricos y prácticos, sumada al fortalecimiento de competencias transversales como el trabajo en equipo y la comunicación multidisciplinaria, resalta la relevancia de la experiencia en el proceso formativo del pasante.

Capítulo 4: Conclusiones

La pasantía permitió integrarse al área de planificación de tratamientos y radioterapia, contribuyendo al flujo operativo del centro y fortaleciendo su comprensión sobre los procedimientos técnicos empleados, lo que evidencia un aporte al objetivo general planteado.

Se adquirieron conocimientos y competencias en la calibración y mantenimiento de equipos de radioterapia, así como en la realización de pruebas de control de calidad diarias y mensuales, cumpliendo de manera parcial con el objetivo específico relacionado con la participación en la calibración y aseguramiento de los equipos.

La planificación y administración de tratamientos de radioterapia, tanto en radioterapia externa como en braquiterapia, fueron actividades que se desarrollaron activamente, lo cual permitió aplicar criterios clínicos y técnicos, logrando avances significativos en el cumplimiento del objetivo de colaborar en la planificación y administración de tratamientos.

El monitoreo y registro de datos dosimétricos durante los tratamientos se consolidó mediante la participación en QA de paciente específico y controles diarios fortaleciendo la capacidad de análisis y aseguramiento de la calidad de los tratamientos.

Finalmente, la experiencia permitió familiarizarse con la elaboración y aplicación de protocolos operativos y de calidad, integrando conocimientos teóricos y prácticos, lo que contribuye al cumplimiento del objetivo de colaborar en la mejora de procedimientos y protocolos en el proceso de radioterapia.

Capítulo 5: Recomendaciones

Se recomienda que la institución continúe basando sus protocolos de control de calidad en lineamientos de referencia internacional y que además desarrolle y documente sus propios procedimientos internos, adaptados a las características de su equipamiento y flujos de trabajo.

Establecer una revisión anual de los protocolos y procedimientos técnicos, de forma que incorporen nuevas normativas, avances tecnológicos y actualización de prácticas.

Continuar fortaleciendo el registro y la trazabilidad de los controles de calidad realizados, de manera que queden documentados para auditorías y para análisis retrospectivos en caso de eventos.

Seguir impulsando programas de formación para personal, especialmente en nuevas técnicas de radioterapia, control de calidad avanzado y uso de software TPS, para mantener un alto nivel de competencia técnica.

Promover la realización de servicio social y/o pasantías de práctica profesional ya que esto representa una valiosa oportunidad para que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos, adquieran competencias técnicas y que se integren en un ambiente multidisciplinario, contribuyendo a su formación profesional en áreas como la dosimetría clínica, protección radiológica, y planificación y administración de tratamiento.

Capítulo 6: Bibliografía

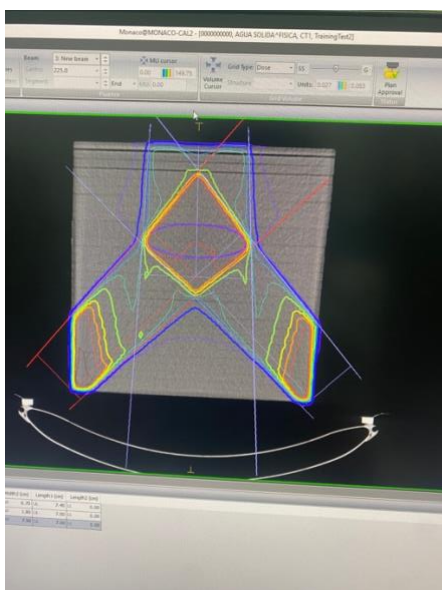
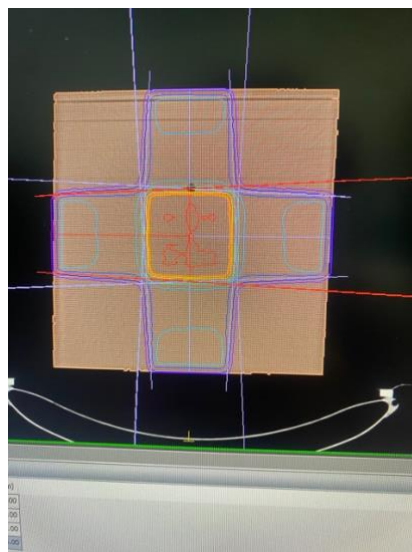
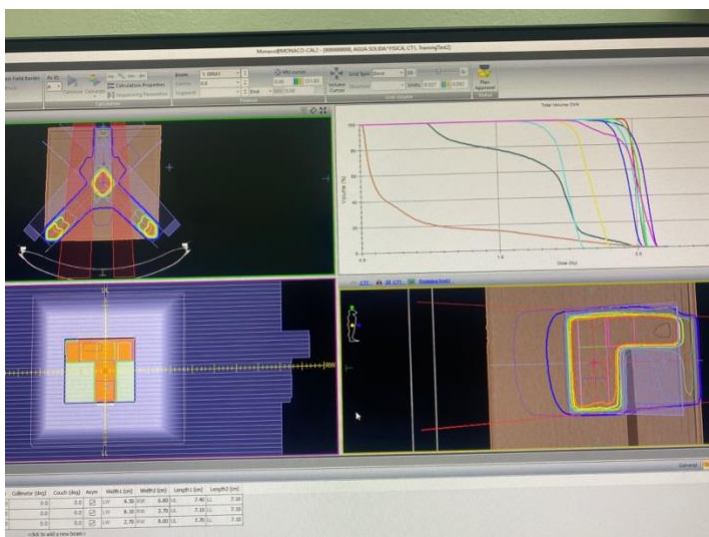
- Hernández Mendoza, B. E., & Reales Gutiérrez, R. A. (2019). *Satisfacción de los usuarios como indicador de calidad en la prestación de los servicios de salud en el Centro Nacional de Radioterapia, de enero a septiembre de 2019*. Universidad de El Salvador.
- International Atomic Energy Agency. (2010, marzo 29). *Clinical Training of Medical Physicists Specializing in Radiation Oncology* [Text]. IAEA.
<http://www.iaea.org/publications/8222/clinical-training-of-medical-physicists-specializing-in-radiation-oncology>
- Ministerio de Salud de El Salvador. (2015, marzo). *Diagnóstico situacional del cáncer en El Salvador*. DISEÑARTE S.A. de C.V.

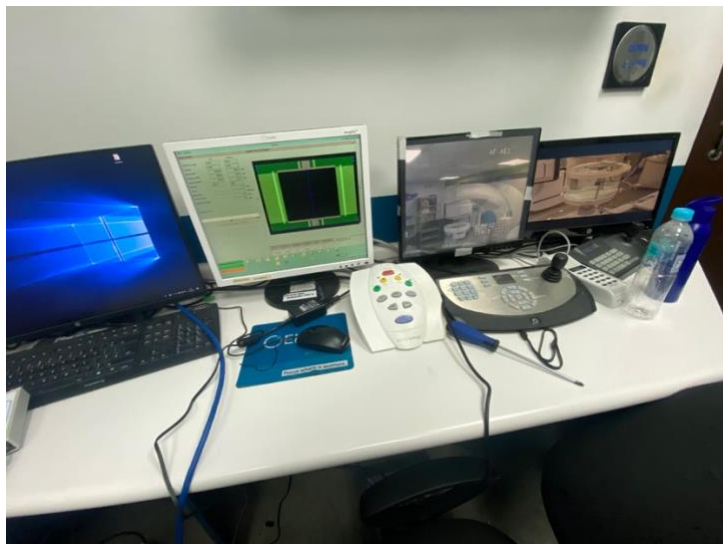
Capítulo 7: Visto Bueno de Tutor Empresarial

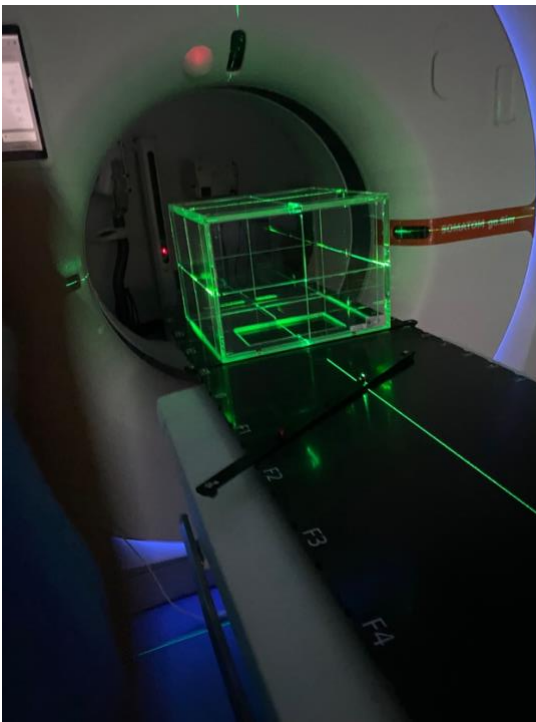
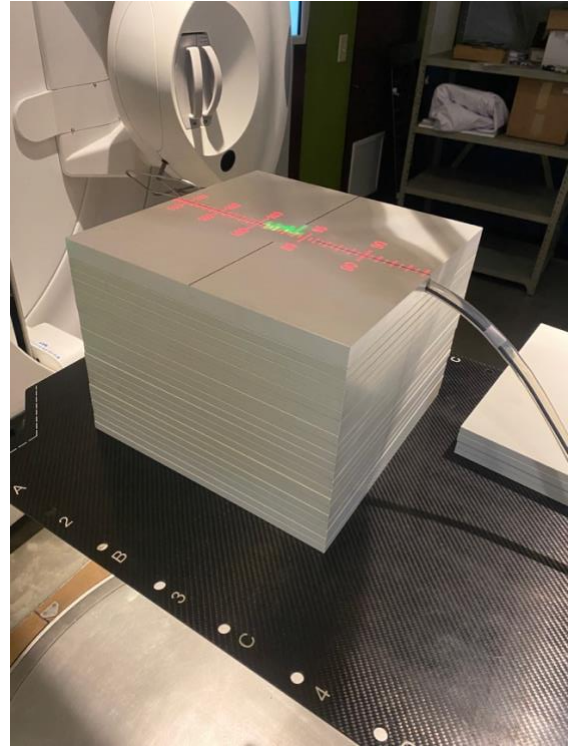
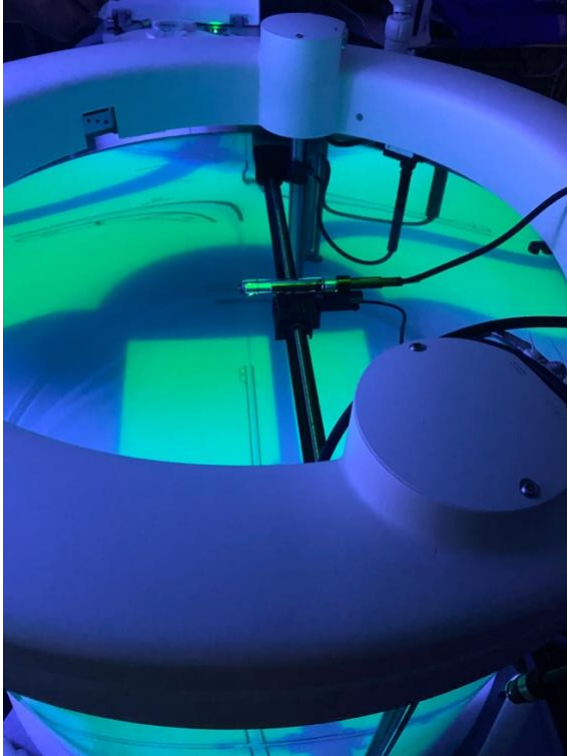
José Roberto Barahona Quintanilla

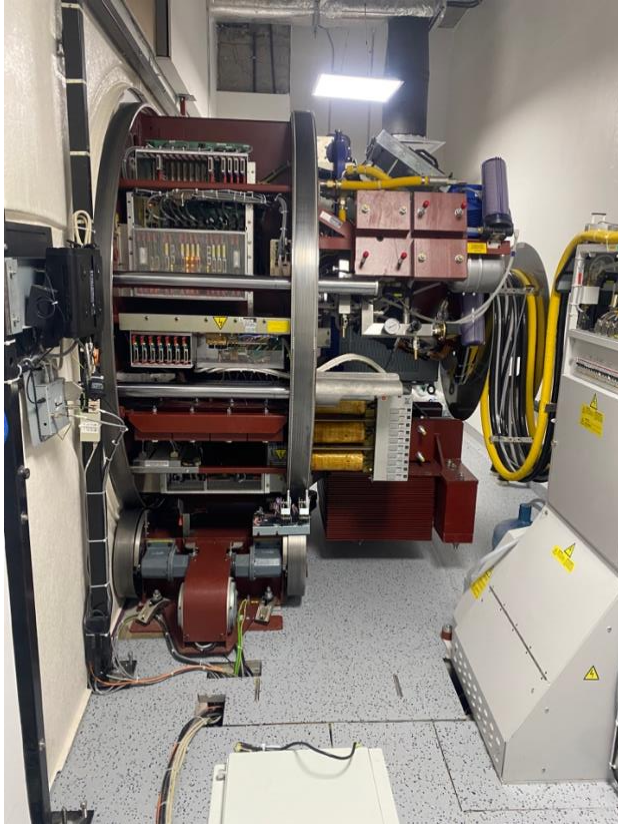
Anexos

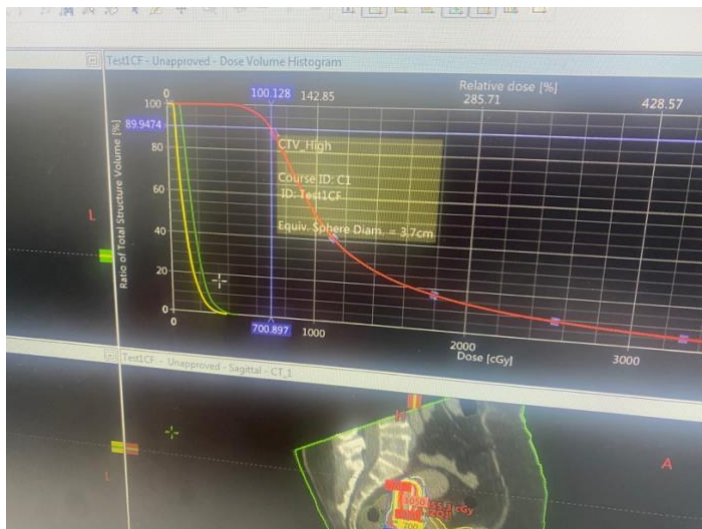
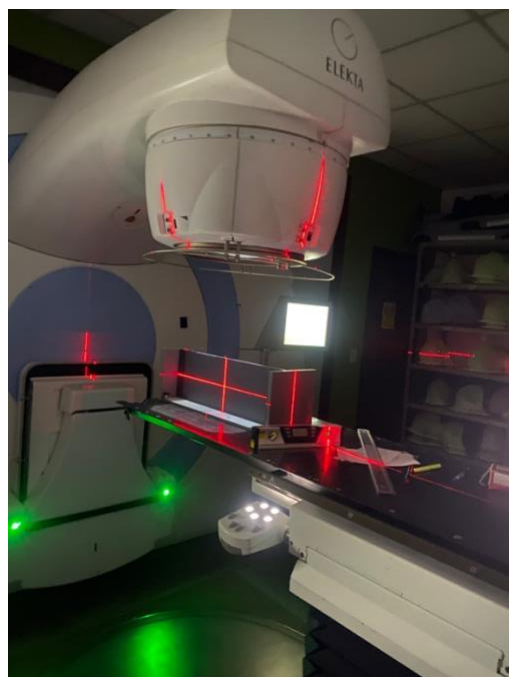
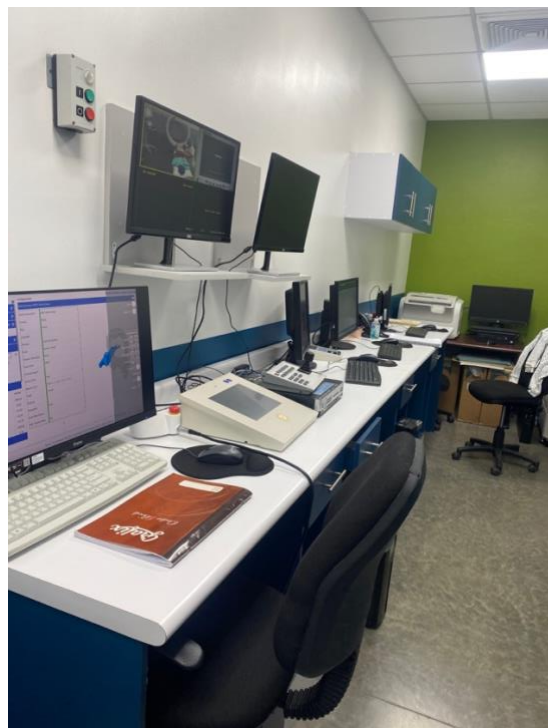
A. Fotografías del Proceso de Trabajo











B. Glosario

3DCRT (Radioterapia Conformada en 3D)

Técnica de radioterapia externa en la que los haces de radiación se ajustan tridimensionalmente al volumen tumoral, minimizando la dosis a los tejidos sanos circundantes.

Acelerador lineal (LINAC)

Equipo utilizado en radioterapia externa para generar haces de rayos X de alta energía (6 MV, 10 MV) destinados al tratamiento de neoplasias.

Arcoterapia Volumétrica Modulada (VMAT)

Técnica avanzada de radioterapia que administra la dosis de radiación de forma continua mientras el acelerador rota alrededor del paciente, logrando mayor precisión y reducción de tiempo de tratamiento.

Braquiterapia HDR

Modalidad de radioterapia interna que utiliza fuentes radiactivas de alta tasa de dosis (High Dose Rate) colocadas en el interior o cerca del tumor, especialmente en pacientes ginecológicos.

Clinical Training of Medical Physicists Specializing in Radiation Oncology (TCS 37, IAEA)

Programa de formación de la Agencia Internacional de Energía Atómica (OIEA) orientado a capacitar físicos médicos en el área de radioterapia oncológica, combinando teoría y práctica clínica.

Colimador de Hojas Múltiples (MLC)

Dispositivo de los aceleradores lineales formado por láminas móviles que permiten conformar el haz de radiación a la geometría del tumor.

Comisionamiento

Proceso de pruebas iniciales que se realizan a un equipo de radioterapia para caracterizar su funcionamiento, calibrar parámetros dosimétricos y garantizar su uso clínico seguro.

Control de Calidad (QA)

Conjunto de pruebas periódicas que aseguran que los equipos de radioterapia operen con precisión, seguridad y estabilidad, garantizando la correcta administración de la dosis.

Dosimetría

Disciplina que estudia y mide las dosis de radiación absorbidas por el paciente o por el personal ocupacionalmente expuesto.

Magnitudes y Unidades Dosimétricas

Parámetros físicos (como dosis absorbida, kerma o exposición) empleados en la radioterapia para cuantificar la cantidad de radiación administrada o recibida.

MOSAIQ (Elekta)

Software de gestión oncológica que integra información clínica y administrativa de los pacientes de radioterapia.

Planificación de Tratamiento (TPS)

Fase del proceso de radioterapia en la que, mediante sistemas computacionales (Monaco, Eclipse), se calcula y optimiza la distribución de la dosis para cada paciente, adaptándola a la anatomía y al tumor.

Prueba de Aceptación

Conjunto de evaluaciones que confirman que un equipo de radioterapia cumple con las especificaciones del fabricante antes de ser utilizado clínicamente.

QA de Paciente Específico

Verificación previa al inicio del tratamiento que consiste en comparar las distribuciones de dosis calculadas en el TPS con mediciones reales para asegurar la exactitud del plan.

Radiocirugía Estereotáctica (SRS)

Tratamiento de radioterapia de alta precisión que administra dosis muy elevadas en una sola o pocas fracciones, principalmente en lesiones intracraneales.

Radioterapia Corporal Estereotáctica (SBRT)

Técnica que entrega altas dosis de radiación en pocas fracciones a tumores extracraneales, con gran precisión.

Simulación de Tratamiento

Etapa previa al tratamiento en la que, mediante tomografía computarizada (TAC de simulación), se define la posición del paciente, los volúmenes de irradiación y las condiciones óptimas de tratamiento.

C. Siglas

3DCRT: Radioterapia Conformada Tridimensional

CNRT: Centro Nacional de Radioterapia

CTV: Volumen Blanco Clínico

GTV: Volumen Tumoral Macroscópico

HDR: Alta Tasa de Dosis

ITV: Volumen Blanco Interno

MLC: Colimador de Hojas Múltiples

PDD: Dosis Porcentual en Profundidad

PTV: Volumen Blanco de Planificación

QA: Aseguramiento de Calidad

SBRT: Radioterapia Corporal Esterotáctica

SRS: Radiocirugía Estereotáctica

TPS: Sistema de Planificación de Tratamiento

VMAT: Terapia de Arco Modulada Volumétrica