

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES**



**INFORME FINAL DE SEMINARIO DE GRADO:**

MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA UTILIZADAS EN LA ADMINISTRACIÓN TERAPÉUTICA DE YODURO DE SODIO (131I) EN PACIENTES QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR DEL HOSPITAL MÉDICO QUIRURGICO Y ONCOLÓGICO DEL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL EN EL PERIODO DE FEBRERO A JUNIO DEL 2025.

**PARA OPTAR AL TITULO DE:**

LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES

**PRESENTADO POR:**

GONZÁLEZ HERNÁNDEZ JOSSELINE MICHELLE

ORTIZ MIRANDA ESTEFFANY BEATRIZ

PALACIOS CORTÉZ ARLYN LISBETH

**DOCENTE ASESORA:**

LICDA. TERESA DE LOS ANGELES REYES PAREDES

**Ciudad Universitaria “Dr. Fabio Castillo Figueroa”, Diciembre de 2025.**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES CENTRALES**

**Rector:**

MsC. Juan Rosa Quintanilla

**Vicerrectora académica:**

Dra. Evelyn Beatriz Farfán Mata

**Vicerrector Administrativo:**

MsC. Roger Armando Arias Alvarado

**Secretario General:**

Licdo. Pedro Rosalio Escobar Castaneda

**FACULTAD DE MEDICINA**

**AUTORIDADES**

**Decano:**

Dr. Saúl Diaz Peña

**Vicedecano:**

Licdo. Franklin Arnulfo Méndez Duran

**Secretario:**

MsP. Roberto Carlos Hernández Marroquín

**Directora de la Escuela:**

Licda. Mónica Raquel Ventura de Ramos

**Directora de la carrera.**

Licda. Mabel Patricia Najarro Chávez

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero, agradezco profundamente a Dios, por la sabiduría, la fuerza y discernimiento otorgado para perseverar y superar cada desafío encontrado a lo largo de este proceso. Su guía y fortaleza me permitieron seguir adelante y alcanzar esta meta.

A mi amada madre, Noemy: Por ser el pilar fundamental en mi vida y en mi formación académica. Su amor, sacrificio y constante apoyo han sido la base sobre la cual he construido este logro. Agradezco profundamente su ejemplo, su fortaleza y la confianza que siempre ha depositado en mí. Este trabajo es también reflejo de su esfuerzo y dedicación.

A mis hermanos, Kenya y Gabriel: Por su apoyo incondicional y presencia constante en cada etapa de este proceso. Su cariño, comprensión y aliento han sido una fuente de fortaleza y motivación que me ha permitido superar cada desafío y seguir avanzando con determinación.

A mis leales mascotas, mis perritas Luna y Pulga: Por su amor incondicional y fiel compañía. Su presencia representó una valiosa fuente de serenidad, consuelo y apoyo emocional durante el desarrollo de este trabajo.

A nuestra asesora, la Licda. Teresa de los Ángeles Reyes: Por su paciencia, dedicación, y orientación a lo largo de este proceso. Agradezco profundamente su compromiso, conocimientos compartidos, y valiosa ayuda para la correcta culminación de este trabajo.

A cada docente de la carrera: Por su invaluable labor realizada, conocimientos compartidos, y herramientas esenciales proporcionadas a lo largo de mi formación académica. Su excelencia y dedicación han sido fundamentales para la construcción de mi perfil profesional.

Finalmente, a todas las personas que, a lo largo de mi camino universitario, me brindaron su apoyo y contribuyeron a mi crecimiento académico y personal. Sus consejos, apoyo y experiencias me han impulsado a seguir adelante, incluso en momentos difíciles.

**Josseline Michelle González Hernández.**

A Dios todo poderoso por su inmensa misericordia y estar conmigo en cada instante del proceso, por darme sabiduría, fuerzas y sobre todo iluminando mi camino ya que solamente Él es quien ha estado desde el principio de este proceso, y si no fuese por Dios no hubiese llegada hasta aquí. A mis padres por su apoyo incondicional, por darme ánimos en momentos difíciles y por haber sido mi inspiración para mantenerme siempre perseverando en todo lo largo del camino. A todos los licenciados/as tanto de la Universidad como en el trayecto en que fui conociendo a cada uno, les agradezco por haber aportado a mis conocimientos con entrega, compromiso y paciencia desde el principio de mi carrera. A mi asesora de tesis por su paciencia, por todo el tiempo y su dedicación para poder guiar la investigación. A mis compañeras de tesis por el esfuerzo, su apoyo y la dedicación durante todo el proceso de este trabajo. El cual hicieron posible la culminación satisfactoria de nuestra tesis de grado.

**Esteffany Beatriz Ortiz Miranda**

En primer lugar, doy gracias a Dios, fuente de vida, fortaleza y sabiduría, por haberme permitido llegar hasta aquí. Su guía y bendiciones iluminaron mi camino en los momentos de duda, me dieron fuerza en las dificultades y alegría en los logros alcanzados.

Agradezco inmensamente a mi familia, pilar fundamental en mi vida, en especial a mi madre Evelyn por su amor incondicional, su ejemplo de esfuerzo y su apoyo constante en cada etapa de mi vida. A mi abuelita Rosa, por sus oraciones, consejos y amor, que siempre me han sostenido. A mi tío Carlos y abuelito Toño por estar siempre al pendiente de mí y por su apoyo a pesar de la distancia, sin ellos esto no hubiese sido posible. mi tía Ye, por estar presentes, motivarme y brindarme palabras de aliento cuando más lo necesitaba. A mis queridas hermanas, Perla y Belén, por ser compañeras de vida, por su apoyo, su confianza en mí y por recordarme siempre que los sueños se alcanzan con perseverancia.

Agradezco profundamente a la Licda. Teresa de los Ángeles Reyes, por su dedicación, paciencia y orientación en cada etapa de este trabajo. Sus enseñanzas y consejos fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

Extiendo mi gratitud a mis profesores y compañeros de la carrera de Radiología e Imágenes de la universidad de El Salvador a quienes con sus conocimientos, aportes y motivación enriquecieron mi formación.

Finalmente, doy gracias a mis amigos, quienes con palabras de aliento y compañía sincera hicieron más llevadero este proceso, y a todas las personas que de una u otra manera, hicieron posible la culminación de esta meta.

**Arlyn Lisbeth Palacios Cortez**

## Contenido

RESUMEN .....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCION.....	xi
CAPÍTULO I .....	12
1.1 planteamiento del problema .....	13
1.1.1 situación problemática: .....	13
1.1.2 enunciado del problema .....	14
1.2 justificación: .....	15
1.3 objetivos .....	16
1.3.1 Objetivo General .....	17
1.3.2 Objetivos Específicos .....	17
CAPÍTULO II.....	18
2.1 MARCO TEÓRICO.....	18
Protección radiológica .....	21
Principios de protección radiológica .....	22
Medidas básicas de protección radiológica .....	23
yoduro de sodio 131I.....	24
Norma internacional de protección y seguridad radiológica.....	29
Manipulación de desechos radiactivos .....	33
Seguridad en el transporte de materiales radiactivos .....	35
Base legal de protección radiológica en el salvador.....	35
Norma técnica de transporte seguro de material radiactivo .....	41
Manual de procedimientos para la manipulación, administración terapéutica y desechos del yoduro de sodio 131I en el servicio de medicina nuclear del hospital médico quirúrgico y oncológico del instituto salvadoreño del seguro social. ....	43
CAPÍTULO III.....	59
3.1 Operacionalización de variables .....	60
CAPÍTULO IV .....	63

4.1 DISEÑO METODOLÓGICO .....	64
4.1.1 Tipo de estudio .....	64
4.1.2 Universo y Muestra .....	64
4.1.3 Método.....	64
4.1.4 Técnicas, Instrumentos y Procedimientos .....	64
4.1.5 Validación de los instrumentos (prueba piloto).....	65
4.1.6 Recursos .....	65
4.1.7 Consideraciones éticas.....	66
4.1.8 Plan de tabulación de la información .....	66
4.1.9 Plan de análisis de resultados .....	66
4.1.10 Plan de socialización .....	67
CAPÍTULO V.....	68
5.1 presentación y análisis de resultados.....	69
CAPÍTULO VI .....	123
6.1 conclusiones .....	124
6.2 recomendaciones .....	124
ANEXOS .....	130

## RESUMEN

La dosis terapéutica de Yoduro de Sodio ( $I^{131}$ ), es una de los procedimientos en Medicina Nuclear que requiere la mayor optimización de las actividades que realiza cada profesional para cumplir con los estándares de protección radiológica universales normas nacionales y normas internacionales para dar una atención segura y de buena, permitiendo brindar mayor seguridad y calidad al paciente durante su tratamiento con el propósito de disminuir los eventos adversos

El presente estudio se desarrolló en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social en el periodo de Febrero a Junio 2025 con el propósito de determinar las medidas de protección radiológica utilizadas en la administración terapéutica de yoduro de sodio ( $I^{131}$ ) en los pacientes, para ello se ha diseñado un estudio descriptivo, ya que permitió describir cuales son las medidas de protección radiológica del Servicio de Medicina Nuclear, además la investigación fue transversal, ya que se realizó en un corte de tiempo determinado, puesto que se estudiaron las variables simultáneamente en determinado momento haciendo un corte en el tiempo, y prospectiva ya que la información se fue registrando según se fueron estudiando las variables. la muestra estuvo compuesta por pacientes que recibieron dosis terapéutica de yoduro de sodio  $I^{131}$  a los cuales se observaron, sin alterar o dar previo aviso de la realización del estudio para así poder conocer con exactitud las medidas de protección radiológica que utilizan.

### **Palabras claves:**

Yoduro de sodio.

Protección radiológica.

Optimización.

Medicina nuclea

## **ABSTRACT**

The therapeutic dose of sodium iodide ( $I^{131}$ ) is one of the procedures in nuclear medicine that requires the greatest optimization of the activities performed by each professional to comply with universal radiation protection standards, national regulations, and international standards to provide safe and high-quality care, allowing for greater safety and quality for the patient during treatment with the aim of reducing adverse events.

This study was conducted in the Nuclear Medicine Service of the Surgical and Oncological Medical Hospital of the Salvadoran Social Security Institute from February to June 2025. Its purpose was to determine the radiation protection measures used in the therapeutic administration of sodium iodide ( $I^{131}$ ) to patients. A descriptive study was designed to describe the radiation protection measures employed by the Nuclear Medicine Service. The research was cross-sectional, as it was conducted at a specific point in time, studying the variables simultaneously at a defined moment. It was also prospective, as the information was recorded as the variables were studied. The sample consisted of patients who received therapeutic doses of sodium iodide  $I^{131}$ . These patients were observed without prior notice of the study, allowing for a precise understanding of the radiation protection measures they used.

Keywords:

Sodium iodide.

Radiation protection.

Optimization.

Nuclear medicine

## INTRODUCCIÓN

La medicina nuclear utiliza diferentes tipos de isótopos para sus aplicaciones terapéuticas y diagnósticas. La protección radiológica en medicina nuclear abarca desde los mecanismos biológicos por el cual se produce el daño por radiación ionizante, hasta los detalles más comunes y prácticos de la medida de protección, el monitoreo de la radiación recibida y las normativas reguladoras existentes.

El presente documento trata sobre el informe final de seminario de grado denominado, medidas de protección radiológica utilizadas en la administración terapéutica de yoduro de sodio (I131) en pacientes que se presentan al servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social en el periodo de Febrero a Junio del 2025. Para una mejor comprensión del informe final de seminario está estructurado en seis capítulos distribuidos de la siguiente manera. El capítulo I contiene el planteamiento del problema; la situación problemática y enunciado del problema, justificación que refleja las razones de realizar la investigación, y se presentan los objetivos que guían la investigación. El Capítulo II contiene el marco teórico, las bases teóricas que permiten describir, comprender, explicar e interpretar el problema que se investigará. El capítulo III detalla la operacionalización de variables. El capítulo IV explica el diseño metodológico describiendo: tipo de estudio, universo y muestra, métodos, técnicas e instrumentos y procedimientos, validación de los instrumentos, recursos, consideraciones éticas, plan de tabulación de la información, análisis de resultados y plan de socialización. Seguidamente el Capítulo V, el cual contiene la presentación y análisis de los resultados, los cuales han sido ilustrados con tablas y gráficos para una mejor comprensión. El Capítulo VI, que presenta la realización de las conclusiones y recomendaciones, a partir del análisis de los resultados. Finalizando con la bibliografía utilizada y anexos de la investigación.

# CAPÍTULO

# I

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA:**

En el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico (HMQ) y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) se realizan estudios diagnósticos y terapéuticos con radiofármacos a pacientes oncológicos que lo requieran. La terapia con dosis de yoduro de sodio ( $I^{131}$ ), es uno de los procedimientos que se realiza en el servicio, para garantizar la salud de los pacientes. Se cuenta con un grupo multidisciplinario de profesionales que coordinan sus funciones para la preparación, manejo y administración de dosis del yoduro  $^{131}I$ , optimizando el uso correcto de la protección radiológica para el bienestar de los pacientes, el personal ocupacionalmente expuesto, el público en general y el medio ambiente. Una de las principales consecuencias a la exposición a radiación puede ser dañina para las células del cuerpo. Si el personal está expuesto a altas dosis de radiación sin protección adecuada, puede sufrir efectos a corto, mediano o largo plazo, como daño celular o mutaciones.

Los efectos a corto plazo son:

- Quemaduras por radiación, Contaminación interna y fatiga
- Nauseas o pérdida del apetito.

Las consecuencias a largo plazo se pueden presentar como:

- Cáncer
- Daño genético.

El yoduro de sodio radioactivo ( $NaI$ ) es una forma de yodo que contiene un isótopo radioactivo, como el yodo-131 ( $I-131$ ). Este compuesto es importante debido a la forma en que el yodo se comporta en el cuerpo, ya que se acumula en la glándula tiroides y tiene una vida media de 8.2 días. Este radiofármaco que, aunque es muy útil en medicina nuclear,

también puede representar ciertos riesgos para el personal que lo maneja. Los riesgos y consecuencias dependen principalmente de la cantidad de radiación a la que el personal esté expuesto y de las precauciones tomadas durante su uso.

Los riesgos de la terapia con yodo radioactivo para el paciente consisten en:

- Un bajo conteo de esperma e infertilidad en los hombres por hasta 2 años después del tratamiento (poco frecuente)
- Períodos irregulares en las mujeres por hasta un año (poco frecuente)
- Niveles muy bajos o ausentes de la hormona tiroidea que necesita medicamento de reemplazo hormonal (frecuente).

Los efectos secundarios a corto plazo para el paciente incluyen;

- Edema y sensibilidad en el cuello
- Inflamación de las glándulas salivales, boca seca y gastritis
- Cambios en el sentido del gusto y ojos resecos.

Es por ello que para minimizar los riesgos, los profesionales que manejan yoduro de sodio deben seguir estrictas medidas de seguridad como el uso de equipo de protección radiológica personal, el manejo adecuado al ser administrado y manipulado el radiofármaco, respetar las normas de distancia y tiempo de exposición y el monitoreo constante de los encargados.

### **1.1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son las medidas de protección radiológica utilizadas en la administración terapéutica de yoduro de sodio ( $^{131}\text{I}$ ) en pacientes que se presentan al Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social en el periodo de Febrero a Junio del 2025?

## **1.2 JUSTIFICACIÓN:**

El Yoduro de Sodio ( $^{131}\text{I}$ ) es un radioisótopo utilizado para el tratamiento de diversas enfermedades de la tiroides. Lo que demuestra la importancia de garantizar buenas prácticas de protección radiológica en la administración del Yoduro de sodio, debido a los riesgos que involucra el uso del radiofármaco en la salud del personal ocupacionalmente expuesto (POE), en la de los pacientes y el público en general por la posibilidad de radiación dispersa emitida durante el manejo del material radiactivo y la exposición por contacto con pacientes tratados o contaminación accidental.

A pesar de que el servicio de medicina nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del seguro social (ISSS) cuenta con protocolos para el manejo de la administración terapéutica del  $^{131}\text{I}$ , es importante conocer las medidas de protección radiológica que se utilizan en el proceso de administración y evaluar el grado de cumplimiento de dichas medidas de acuerdo a las diferentes normas regulatorias vigentes por los organismos nacionales, la Dirección de Protección Radiológica (DPR) e internacionales, como el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

El propósito de este estudio es beneficiar al servicio de Medicina Nuclear, proporcionando los resultados obtenidos y de este forma incidir en el manejo adecuado de protección radiológica al momento de dar la dosis terapéutica de Yoduro de sodio  $^{131}\text{I}$  a los pacientes y asimismo fortalecer los protocolos ya existentes en el servicio de Medicina Nuclear. De igual manera, la realización de esta investigación busca facilitar a los diferentes profesionales comprometidos con la protección radiológica en el Servicio de Medicina Nuclear, conocer mediante la administración de yoduro de sodio, las condiciones en las que están realizando su trabajo.

### **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Evaluar las medidas de protección radiológica utilizadas en la administración terapéutica de yoduro de sodio  $^{131}\text{I}$  en pacientes que se presentan al Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS), en el periodo de Febrero a Junio del 2025.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Describir las medidas de protección radiológica, que se ejecutan según lo establecido en el protocolo de administración de dosis terapéutica de yoduro de sodio contenida en el manual de procedimientos en el Servicio de Medicina Nuclear.
2. Identificar el cumplimiento de la normativa de los organismos nacionales e internacionales para la administración del yoduro de sodio  $^{131}\text{I}$ .

# CAPÍTULO

# II

## **2.1 MARCO TEÓRICO**

La Medicina Nuclear es una especialidad de la rama de la medicina, que se basa en la administración de radios trazadores (radiofármacos) en pequeñas cantidades de material radiactivo al cuerpo para poder evaluar las funciones corporales, diagnosticar y tratar enfermedades en sus primeras etapas.

Su campo de acción comprende los siguientes aspectos:

- **Prevención:** Aplica los conocimientos y técnicas que le son propios a la higiene, medicina preventiva y a la protección radiológica.
- **Investigación:** Se desarrolla en la investigación básica y aplicada, utilizando isótopos radiactivos y técnicas biofísicas.
- **Diagnóstico:** Incluye la realización de pruebas funcionales, morfológicas, dinámicas, morfofuncionales y analíticas, basadas en principios bioquímicos, fisiológicos y fisiopatológicos, encaminadas a conseguir un mejor conocimiento y comprensión de la estructura y función del cuerpo humano en estado de salud o de enfermedad.
- **Terapéutico:** Incluye la eliminación de células cancerosas mediante la administración a los pacientes.

Una de las principales ventajas de la medicina nuclear es que es segura y no invasiva. Además, las sustancias radiactivas utilizadas en la medicina nuclear tienen una vida media corta, lo que significa que se eliminan rápidamente del cuerpo.

Sus áreas de aplicación comprenden:

- a) **Área diagnóstica:** El trazador se fija en un tejido, órgano o sistema determinado. Mediante la utilización de una gamma cámara, se obtienen imágenes de dicho órgano que no son únicamente morfológicos, si no funcionales y morfo-funcionales y así permiten el diagnóstico precoz de patologías.
- b) **Área terapéutica:** Tiene sus principales aplicaciones en el tratamiento selectivo y directo de tumores, CA de tiroides e hipertiroidismo. Los radiofármacos se unen a células específicas y luego emiten altas dosis de radiación. Las terapias con medicina nuclear se usan para tratar el cáncer y otras condiciones

El servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, cuenta con cámaras especiales que permiten rastrear el radio trazador, en modalidades más comunes como la Tomografía Computarizada por Emisión de Fotón Único (SPECT) y la Tomografía por Emisión de Positrones (PE) que permiten a los médicos rastrear la ruta del radio trazador.

### **Tipos de áreas en el servicio de Medicina Nuclear**

A- **Área blanca:** Hay radiación y cuenta con:

- Sala de espera
- Sala de paciente con dosis
- Sala de desechos radiactivos
- Sala de aplicación de dosis
- Sala de radio farmacia o cuarto caliente
- Sala de ganglio centinela
- Salas de control.

B- **Área gris:** No hay radiación y está compuesta:

- Recepción
- Oficina de los físicos de protección radiológica
- Sala de lectura (médicos nucleares)
- Secretaria
- Jefatura
- Oficina de cardióloga nuclear

### **Componentes del cuarto caliente**

- ❖ **Campana** es de suma importancia ya que esta evita que elementos tóxicos salgan al ambiente de trabajo y se realizan pruebas de control de calidad del marcaje de radiofármacos.
- ❖ **Refrigerador** se almacenan los radiofármacos a emplear los diferentes estudios.
- ❖ **Activímetro:** también conocido como calibrador de dosis, es el instrumento básico para medir las actividades de los radiofármacos que han de administrarse a los pacientes.
- ❖ **Contenedores de yodo 131** recipientes diseñados para almacenar y manejar el yodo
- ❖ **Viales de vacío y llave para destapar viales sellados** Es un pequeño frasco destinado a contener medicamentos inyectables, del cual se van extrayendo las dosis convenientes.
- ❖ **Porta jeringas plomados y protectores de jeringa** Permite el transporte de jeringas cargadas con material radiactivo. Están fabricados con un blindaje de plomo de aproximadamente 3mm de grosor.
- ❖ **Contenedor plomado para descartar agujas y jeringas.** Blindados con plomo para proporcionar un almacenamiento seguro y conveniente para los desechos radiactivos y así evitar que estos contaminen el exterior.
- ❖ **Carrito para transporte de dosis ablativas de yodo 131** Permite transportar yodo<sup>131</sup> a las salas aledañas incluso fuera de la zona controlada o supervisada. Está blindado con 30 mm de plomo con HDPE (polietileno de alta densidad) y acero inoxidable que asegura transportar las dosis de manera segura.

## PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

La protección radiológica es una disciplina, de carácter científico y técnico, que tiene como finalidad la protección de las personas y del medio ambiente contra los efectos nocivos que pueden resultar de la exposición a radiaciones ionizantes. A principios del siglo XX, tras el descubrimiento de estas radiaciones por científicos como Roentgen, Becquerel y los esposos Curie, surgieron las primeras medidas de protección. Estas incluían restricciones en distancia, tiempo de exposición y blindaje. A lo largo de las décadas, la protección radiológica se ha

desarrollado significativamente, abarcando tanto a trabajadores como a pacientes y al público en general.

## PRINCIPIOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

El marco básico de la protección radiológica y la finalidad principal es proporcionar un nivel apropiado de protección para las personas y el medio ambiente, sin limitar indebidamente los beneficios que se obtienen del uso de la radiación. Además, se debe suponer que incluso dosis pequeñas de radiación pueden producir algún efecto perjudicial. Dado que existen umbrales (valores de dosis por debajo de los cuales no se producen) para los efectos deterministas, es posible evitar dichos efectos limitando las dosis recibidas. No es posible, sin embargo, evitar del todo los efectos estocásticos porque no existe evidencia científica de un umbral para ellos, limitando las dosis sólo puede reducir su probabilidad de aparición. Como consecuencia del estado actual de conocimientos de los efectos biológicos de las radiaciones, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) considera que el objetivo principal de la protección radiológica es evitar la aparición de efectos biológicos deterministas y limitar al máximo la probabilidad de aparición de los efectos estocásticos.

Desde 1928 existe un organismo internacional independiente, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), que emite recomendaciones y presta asesoramiento sobre todos los aspectos relacionados con la protección contra las radiaciones ionizantes. Estas recomendaciones son la base para el establecimiento de reglamentación y normativa por parte de organizaciones internacionales y autoridades regionales y nacionales.

Principios básicos en que se basan las recomendaciones de la ICRP son los siguientes:

1. **Justificación:** La práctica que implique la exposición a las radiaciones ionizantes siempre debe suponer un beneficio para la sociedad. Deben considerarse los efectos negativos y las alternativas posibles.

2. **Optimización** o “Principio ALARA” El término ALARA corresponde a las siglas inglesas de la expresión "tan bajo como sea razonablemente posible" Todas las exposiciones a la radiación deben ser mantenidas a niveles tan bajos como sea razonablemente posible, teniendo en cuenta factores sociales y económicos.
3. **Limitación de dosis:** Las dosis de radiación recibidas por las personas no deben superar los límites establecidos en la legislación vigente.

## MEDIDAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Las medidas necesarias para limitar la exposición de los individuos se pueden tomar mediante la aplicación de acciones en cualquier punto del sistema que vincula las fuentes con los individuos. Tales acciones pueden aplicarse sobre la fuente emisora de radiación ionizante y el medio ambiente. Los individuos expuestos y las medidas de control sobre la fuente se consideran como medidas prioritarias, mientras que las medidas aplicables al medio ambiente y los riesgos de irradiación a que están sometidos los individuos se reducen aplicando distancia, tiempo y blindaje.

Reglas fundamentales de protección contra toda fuente de radiación son:

- ❖ **Distancia:** Alejarse de la fuente de radiación, puesto que su intensidad disminuye con el cuadrado de la distancia.
- ❖ **Blindaje:** Poner pantallas protectoras entre la fuente radiactiva y las personas. Por ejemplo, en las industrias nucleares, pantallas múltiples protegen a los trabajadores. Las pantallas utilizadas habitualmente son muros de hormigón, láminas de plomo.
- ❖ **Tiempo:** Disminuir la duración de la exposición a las radiaciones para disminuir la dosis.

## **YODURO DE SODIO 131I**

Es un radionúclido con un periodo de semi-desintegración de 8.02 días, emite radiación gamma con una energía de 364 KeV (Kilo Electrón Voltio) y radiación beta negativa con una energía máxima de 606 KeV debido a su energía máxima, posee un poder de penetración en los tejidos que oscila entre de 0.2 a 0.6 mm, se utiliza principalmente para el diagnóstico y terapia de algunas patologías. Puede entrar al cuerpo por inhalación, absorción a través de la piel o ingestión y su presentación farmacéutica más común es en soluciones líquidas o capsulas, dependiendo del uso clínico y regulaciones locales.

1. **Solución líquida:** Solución acuosa que contiene yoduro de sodio (Nal) marcado con yodo<sup>131</sup>I, suele venir en vial o frasco estéril protegido por un blindaje de plomo para evitar la exposición a la radiación. Se administra por vía oral, generalmente diluido en agua o jugo para facilitar su ingestión.
2. **Capsulas:** Contienen yoduro de sodio en forma sólida, encapsulado con una cubierta de gelatina o material similar. Se administra por vía oral con agua, son más fáciles de manejar y reducen el riesgo de contaminación radiactiva durante la administración.

El yoduro se absorbe rápidamente desde el tracto gastrointestinal hacia el torrente sanguíneo y es capturado por tejido tiroideo funcional. La hormona tiroidea marcada con radioyodo circula en proteínas de unión en el plasma que son metabolizadas por el hígado y los músculos. El yodo radiactivo se excreta principalmente en la orina, con cantidades menores en saliva, sudor y heces.

### **Características importantes del yoduro de sodio 131I**

- **Radiactividad:** Emite radiación beta ( $\beta$ ) y gamma ( $\gamma$ ), lo que lo hace útil tanto para el tratamiento (destrucción de tejido tiroideo) como para el diagnóstico (imágenes gamma gráficas).
- **Absorción y metabolismo:** Se absorbe rápidamente en el tracto gastrointestinal. Una vez en el torrente sanguíneo, es captado principalmente por la glándula tiroidea, ya que esta utiliza el yodo para producir hormonas tiroideas.
- **Usos clínicos del yoduro de sodio 131I**
  - Tratamiento de hipertiroidismo: El yodo-131 destruye las células tiroideas hiperactivas, reduciendo la producción excesiva de hormonas tiroideas.
  - Tratamiento del cáncer de tiroides: Se utiliza para eliminar restos de tejido tiroideo después de una cirugía (ablación) o para tratar metástasis de cáncer de tiroides.
  - Diagnóstico por imágenes: En dosis más bajas, se utiliza para realizar gammagrafías tiroideas y evaluar la función tiroidea.

### **CONSECUENCIAS DEL YODURO DE SODIO (I131)**

Este radiofármaco, así como tiene muchos beneficios también tiene consecuencias, ya que es un material Radioactivo y se pueden observar en distintas maneras tanto como para el paciente, el personal de salud y para el ambiente

#### **Consecuencias para el paciente:**

Efectos a corto plazo:

- a. Dolor en la tiroides, inflamación o malestar en la zona tratada.
- b. Nauseas o vómitos, especialmente si se usa en dosis altas.
- c. Sequedad bucal o alteración del gusto (debido a la radiación que afecta las glándulas salivales).
- d. Cansancio generalizado.

Efectos a largo plazo:

1. **Destrucción de tejido sano:** La radiación emitida por el yodo-131 puede afectar tejido sano en áreas cercanas a la tiroides, como las glándulas salivales, los ojos o los pulmones.

2. **Riesgo de cáncer:** Aunque es un tratamiento eficaz, el uso de yodo radioactivo conlleva un riesgo bajo pero existente de desarrollar cáncer en tejidos expuestos a la radiación, incluidos los órganos cercanos a la tiroides.

3. **Hipotiroidismo:** El tratamiento con yodo-131 puede dañar permanentemente la tiroides, resultando en hipotiroidismo (tiroides poco activa), lo que requerirá reemplazo hormonal de por vida.

4. **Consecuencias para el personal de salud:** Los trabajadores de la salud que manipulan el yoduro de sodio radioactivo corren el riesgo de exposición a la radiación si no se toman las medidas de seguridad adecuadas. Las consecuencias potenciales son por la exposición a radiación

Efectos a corto plazo:

1. **Quemaduras por radiación:** Si el personal entra en contacto directo con grandes cantidades de material radiactivo o si no se usa protección adecuada.

2. **Contaminación interna:** En caso de inhalación, ingestión o contacto directo con el material radiactivo, el yodo-131 puede acumularse en la tiroides y otros órganos internos, provocando efectos adversos.

Efectos a largo plazo:

1. **Riesgo de cáncer:** La exposición repetida o prolongada a la radiación aumenta el riesgo de cáncer, especialmente en órganos como la tiroides, los pulmones o la piel.
2. **Problemas reproductivos:** La radiación puede afectar la fertilidad y aumentar el riesgo de defectos genéticos o abortos espontáneos.
3. **Efectos genéticos:** La exposición constante a radiación puede causar mutaciones que afecten la herencia genética de las células, lo que puede generar problemas en futuras generaciones

**Contaminación radiactiva:** El yoduro de sodio radioactivo puede contaminar el entorno si no se maneja correctamente, como, por ejemplo, si se descartan de manera inapropiada los materiales contaminados. La radiación puede persistir en el medio ambiente por un tiempo, lo que presenta riesgos tanto para el personal como para el público en general.

### **Manejo del Yoduro de sodio $^{131}\text{I}$**

Deben tomarse precauciones especiales para su uso. Una contaminación interna con  $^{131}\text{I}$  resulta en una dosis equivalente de radiación para la tiroides de aproximadamente 52 mSv por  $\mu\text{Ci}$  debido a la exposición y a la captación biológica. Es muy importante tomar precauciones para minimizar el riesgo de contaminación interna, lo cual es particularmente importante cuando se utiliza el radionucleido en forma de solución.

### **RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA EL MANEJO DE $^{131}\text{I}$ :**

1. Abrir el vial en una campana de extracción. El componente volátil siempre está en equilibrio con la actividad de la solución en el vial. La causa primaria de contaminación del personal es la inhalación de la nube de radio yodo que escapa del vial al abrirlo.

2. Siempre que sea posible, almacenar los viales en la heladera y en la oscuridad. El componente volátil puede ser minimizado manteniendo la solución a una temperatura menor que la temperatura ambiental, la luz brillante o solar incrementa este componente.
3. Utilizar guantes siempre que se maneje <sup>131</sup>I, ya que puede penetrar parcialmente los guantes desechables y ser absorbido a través de la piel, por esa razón se recomienda usar dos pares de guantes cuando se manejan cantidades mayores a 10 mCi.
4. Ser muy cuidadoso de no tocarse el cuello u otras áreas de la piel o la vestimenta cuando está manejando radio yodo.
5. Mantener la solución de <sup>131</sup>I de desecho en contenedores bien tapados, con tapas ajustadas y a un pH básico para reducir la volatilidad.

#### **MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA PARA PACIENTES:**

##### **Antes de el tratamiento:**

1. Informar al paciente sobre los riesgos y beneficios del tratamiento con I-131.
2. Realizar una prueba de embarazo a las mujeres en edad fértil.
3. Indicar al paciente que siga una dieta baja en yodo durante una semana previaa al tratamiento.

##### **Durante el tratamiento:**

1. El paciente deberá permanecer en una habitación aislada durante un cierto período de tiempo después del tratamiento.
2. Indicar al paciente que beba mucho líquido para ayudar a eliminar el yodo radiactivo del cuerpo.

3. Indicar al paciente que evite el contacto cercano con otras personas, especialmente mujeres embarazadas y niños, durante 2 días después del tratamiento.

**Después de el tratamiento:**

1. Indicar al paciente que siga las instrucciones del médico sobre cómo desechar sus desechos corporales.
2. Se debe indicar al paciente que se haga análisis de sangre de seguimiento para controlar los niveles de yodo radiactivo en su cuerpo.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA PARA EL PERSONAL:**

1. Debe de usar equipo de protección personal (EPP), como guantes, batas y protectores de tiroides, cuando trabaje con pacientes que reciben tratamiento con I-131.
2. Debe lavarse las manos con frecuencia y evitar el contacto con los desechos corporales de los pacientes.
3. Debe de usar dosímetro para controlar su exposición a la radiación.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA PARA EL PÚBLICO:**

1. Se deben colocar letreros de advertencia en las áreas donde se administra I-131.
2. Se debe restringir el acceso a estas áreas solo al personal autorizado.
3. Se deben tomar medidas para evitar la liberación de todo radiactivo.

**NORMA INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD RADIOLÓGICA  
EN LOS USOS MÉDICOS DE LA RADIACIÓN IONIZANTE SEGÚN EL OIEA  
(Organismo Internacional de Energía Atómica)**

**Año de publicación:** 2022

**Países a los que le da cobertura esta norma:** Todos los estados miembros del OIEA, +170 países, incluyendo El Salvador.

**Apartado 4:** Recomendaciones específicas para protección y seguridad radiológica en medicina nuclear.

**Art. 4.84. Métodos de protección que pueden disminuir considerablemente la exposición ocupacional:**

a) **Durante la preparación y administración de radiofármacos:** El hecho de trabajar detrás de un escudo radio protector de vidrio plomado, y el uso de frascos y jeringas blindados y de guantes desechables

b) **Durante las exploraciones, cuando sea necesario estar cerca del paciente:** El uso de un escudo transparente móvil.

**Reglas y procedimientos locales específicos para la terapia radio isotópica**

**-Art. 4.92.**

**c) Administración de radiofármacos por vía oral:**

1. En la administración de una terapia radio isotópica por vía oral, el material radiactivo debería encontrarse en un recipiente blindado a prueba de derrames.
2. Habrá que tener cuidado de reducir al mínimo la posibilidad de salpicaduras del líquido o de caída de la cápsula. Para manipular materiales radiactivos no blindados deberían utilizarse herramientas adecuadas de mango largo.

**-Art. 4.93. Atención a pacientes hospitalizados para una terapia radio isotópica:**

Deberían ser atendidos médicos, personal de enfermería, auxiliar y personal de limpieza que hayan sido capacitadas en protección radiológica. Esto se aplica también al personal del turno de noche. La capacitación debería incluir la protección radiológica y las reglas locales particulares, especialmente las situaciones en que haya riesgo de contaminación importante

a partir de la orina, las heces o el vómito. El personal de enfermería de sala debería ser informado cuando un paciente plantee un peligro de contaminación radiactiva

**-Art. 4.95. Clasificación, restricción de zona y uso de equipo protector:**

1. Las habitaciones ocupadas por pacientes en terapia radio isotópica deberían clasificarse como zonas controladas y estar marcadas con el símbolo básico de la radiación ionizante recomendado por la ISO [56] y con una señal luminosa.

2. El acceso debe estar restringido, y debería disponerse de una lista de las personas de contacto pertinentes (como los médicos especialistas en medicina nuclear y los médicos de guardia, los tecnólogos radiológicos y el oficial de protección radiológica).

3. A la entrada de la habitación debería haber ropa protectora, como batas de laboratorio, guantes y cubre calzados. El personal de enfermería tendrá que estar informado de lo que implican los procedimientos para las zonas controladas, y conocer la fecha y hora en que se administraron los radiofármacos y las instrucciones que deban darse a los cuidadores y confortadores.

**-Art. 4.96. Valor de taza equivalente**

El oficial de protección radiológica o el físico médico deberían determinar los valores de las tasas de dosis equivalentes ambientales a las distancias pertinentes. Esta información ayudará a establecer los arreglos adecuados para la entrada del personal y de los cuidadores y confortadores. Esos arreglos deberían establecerse por escrito e incluirse en las reglas locales.

**-Art. 4.98. Uso personal de instalación para pacientes tratados con radiofármacos:** Los pacientes tratados con radiofármacos deberían utilizar los retretes reservados para ese uso, en que se aplicarán medidas para reducir al mínimo la contaminación. Por ejemplo:

colocando papel absorbente de base plástica en el piso, alrededor del inodoro, y dando la instrucción de utilizar el inodoro en posición sentada y de tirar de la cadena al menos dos veces, si no existe un depósito de desactivación).

**-Art. 4.99. Medidas especiales a pacientes tras administración de radiofármaco:**

En el caso de los pacientes con incontinencia o que presenten vómitos tras la administración del radiofármaco por vía oral, se requerirán medidas y una atención especial para limitar la propagación de la contaminación. La colocación de papel absorbente de base plástica en la cama y en el piso puede ayudar a este respecto. La ropa de cama y las prendas de vestir contaminadas deberían cambiarse de inmediato y someterse a monitorización.

**-Art. 4.181. Para los procedimientos diagnósticos y los procedimientos terapéuticos de medicina nuclear deberían adoptarse las siguientes disposiciones:**

- a) Los pacientes deben recibir información e instrucciones orales y escritas sobre la terapia radio isotópica que se les administrará y sobre cómo reducir al mínimo la exposición de sus familiares y del público, junto con asesoramiento acerca del embarazo y la anticoncepción después de la terapia
- b) Debe prestarse especial atención a evitar la propagación de la contaminación a través del vómito o las excreciones de los pacientes.
- c) Debe establecerse un protocolo para el alta de los pacientes después de la administración de dosis terapéuticas de radiofármacos.
- d) Debe establecerse un protocolo para las medidas que habrán de adoptarse si la dosis administrada es superior o inferior al valor prescrito por el profesional a cargo del procedimiento radiológico.

**-Art. 4.184. Verificación de datos previo a la administración de radiofármaco:**

Inmediatamente antes de administrar un radiofármaco terapéutico, de preferencia dos personas deberían verificar los elementos que procedan de la siguiente información:

- a) la correspondencia de la dosis indicada en la etiqueta del radiofármaco con la prescripción
- b) la identidad del paciente, por dos medios independientes; la identidad del radionucleido
- c) la identidad del radiofármaco;
- e) la actividad total
- f) la fecha y hora de la calibración

**-Art. 4.185. Verificación de la actividad administrada:**

La actividad administrada debería verificarse mediante un activímetro (calibrador de dosis) u otro dispositivo adecuado para cerciorarse de que la cantidad total no difiera significativamente de la actividad prescrita (por ejemplo, que tenga una desviación  $<5\%$ ), registrando el valor medido. Deberían calcularse las correcciones correspondientes a la actividad residual en la jeringa, el vaso, los tubos, los filtros internos de los tubos u otros materiales utilizados en la administración.

## MANIPULACION DE DESECHOS RADIATIVOS

### **Tipo de sala para los desechos radiactivos**

**ART. 4.276.** Dado que la espera a que los materiales radiactivos decaigan hasta niveles que cumplan los criterios reglamentarios para la dispensa o la descarga autorizada es un método esencial en medicina nuclear, debería existir una sala destinada al almacenamiento provisional de los desechos radiactivos. Esta sala debería estar cerrada con llave, y

debidamente marcada y ventilada. Se llevará un registro que permita determinar el origen de los desechos.

### **Manejo del yodo 131I**

**ART. 4.277.** En la práctica, los materiales que requieren precauciones especiales son principalmente el 131I y los desechos de los pacientes en terapia radio isotópica. El almacenamiento adecuado de los materiales radiactivos mientras se produce el decaimiento reducirá al mínimo el impacto ambiental de la descarga.

### **ART. 4.280. Resumen del asesoramiento práctico para situaciones concretas de la medicina nuclear:**

- ❖ Jeringas y agujas usadas: estos objetos podrán recogerse en un recipiente blindado en las salas utilizadas para la preparación e inyección de los radiofármacos. Cuando el recipiente esté lleno, deberá sellarse y marcarse con la fecha prevista para el levantamiento del control reglamentario. A partir de ese momento, podrá monitorizarse la tasa de dosis externa. El recipiente quedará exento del control reglamentario cuando la tasa de dosis equivalente ambiental externa sea igual a la tasa de fondo o acorde con la reglamentación nacional o local.
- ❖ Frascos con residuos de  $^{99m}\text{Tc}$ ,  $^{67}\text{Ga}$ ,  $^{111}\text{In}$ ,  $^{123}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{89}\text{Sr}$  y  $^{201}\text{Tl}$ : debería establecerse un procedimiento con una segregación basada en el período de semidesintegración radiactiva del radionucleido de que se trate.
- ❖ Guantes y papel de protección: estos materiales deberían recogerse en bolsas plásticas en las salas utilizadas para la preparación e inyección de los radiofármacos. Las bolsas llenas se sellarán y, tras el período necesario para el decaimiento o tras la debida monitorización, podrán quedar dispensadas del control reglamentario y ser tratadas como desechos ordinarios, no radiactivos.

❖ Excreciones de los pacientes, por ejemplo orina que contenga  $^{131}\text{I}$ : en los pacientes sometidos a procedimientos terapéuticos, las políticas varían según los Estados, pero en principio se aplican metodologías basadas en la dilución o el decaimiento, que pueden consistir en la recogida y el almacenamiento de las excreciones, o en el diseño de las instalaciones con cañerías que conduzcan a un depósito de desactivación.

❖ Gestión de los desechos en el hogar tras el alta de un paciente sometido a terapia radio isotópica: debería instruirse al paciente para que tire de la cadena, evite toda salpicadura y limpie el inodoro cuando haya utilizado el retrete. La ducha y la bañera deberán enjuagarse abundantemente después del uso. Los artículos de género contaminados, como las prendas de vestir y la ropa de cama, deberían lavarse por separado.

## SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE DE MATERIALES RADIATIVOS

4.304. Los requisitos detallados para el transporte seguro de materiales radiactivos figuran en las disposiciones generales y en las secciones sobre límites de actividad y clasificación, requisitos y controles para el transporte, requisitos relativos a los materiales radiactivos y a los embalajes y bultos, métodos de ensayo, y requisitos administrativos y de aprobación, de la publicación. Deberían establecerse arreglos para las situaciones de emergencia en el transporte de materiales radiactivos, de conformidad con lo dispuesto en la publicación y con las directrices del órgano regulador. El titular de la licencia y el oficial de protección radiológica de la instalación de medicina nuclear deberían estar familiarizados con esta reglamentación, para que el transporte de materiales radiactivos del que sean responsables cumpla con la normativa vigente.

## **BASE LEGAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN EL SALVADOR.**

NORMA TECNICA DE MEDICINA NUCLEAR PARA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA  
(Ministerio de salud-Dirección de protección radiológica) Fecha de publicación: 12 de Julio del 2022.

### **Manipulación de material radiactivo.**

**Art. 19.-** La manipulación del material radiactivo debe realizarse exclusivamente en los locales correspondientes, y en condiciones de seguridad que permitan minimizar las dosis por irradiación y la probabilidad de contaminación.

### **Administración de material radiactivo para fines terapéuticos**

**Art. 27.-** La actividad del material radiactivo administrado con fines terapéuticos debe ser tal que la dosis al tejido sano sea la mínima que pueda razonablemente alcanzarse y que sea compatible con la dosis de tratamiento requerido.

### **Traslado de material radiactivo**

**Art. 28.-** Si se llevaran a cabo estudios o tratamientos que requirieran el traslado de material radiactivo, fuera de la instalación de medicina nuclear, tales como estudios intra operatorios, los mismos deberán ser realizados bajo supervisión del responsable de protección radiológica y en adecuadas condiciones de seguridad radiológica.

### **Elementos de protección radiológica**

**Art. 31.-** El personal de la instalación de medicina nuclear, debe contar con los elementos de protección personal adecuados para cada tarea.

### **Dosis al público**

**Art. 33.-** Los pacientes a los que se les administre radionucleidos con fines terapéuticos deben recibir, previamente, instrucciones escritas sobre las acciones a tomar para mantener las dosis de familiares y público en general, tan bajas como sea posible.

### **Salas de internación**

**Art. 34.-** En aquellas instalaciones de medicina nuclear en las que se internen los pacientes tratados con dosis terapéuticas de Yodo 131 u otros radionucleidos, las salas de internación deberán contar con una señalización adecuada. Todas las operaciones vinculadas con la atención de los pacientes, así como el régimen de visitas, si lo hubiere, deberán llevarse a cabo siguiendo procedimientos que aseguren que las dosis a los trabajadores y al público, sean tan bajas como resulte posible.

### **Contaminación interna**

**Art. 38.-** Debe vigilarse la contaminación interna del personal que realiza rutinariamente tareas con radionucleidos que puedan dar lugar a una incorporación, con una frecuencia adecuada a la carga de trabajo o cuando se sospeche la existencia de una contaminación resultante de una situación anormal.

## **CAPÍTULO V: DESECHOS RADIATIVOS EN MEDICINA NUCLEAR**

### **Gestión de desechos radiactivos**

**Art. 47.-** El titular de la autorización de operación de una instalación de medicina nuclear debe prever las alternativas para la gestión de los desechos radiactivos que se generen como consecuencia de la práctica, antes del inicio de la operación.

### **Almacenamiento**

**Art. 48.-** Cuando el período de semidesintegración y la actividad de los radionucleidos utilizados sea tal que no se prevean tiempos de almacenamiento superiores a un año, se podrán almacenar los desechos radiactivos transitoriamente para su decaimiento en la propia instalación, para lo cual deberá contar con un almacén.

### **Descargas**

**Art. 49.-** Los desechos radiactivos que se almacenen transitoriamente en la instalación de medicina nuclear para decaimiento, deben retenerse por un tiempo igual o superior a diez períodos de semi desintegración y cumplan con la actividad específica de descarga al cabo del cual serán gestionados como desechos convencionales o como desechos patogénicos, según corresponda, retirando previamente su identificación como material radiactivo.

#### **Trasferencia de los desechos**

**Art. 51.-** Cuando el período de semi desintegración, la actividad de los radionucleidos utilizados o la capacidad de almacenamiento de la instalación de medicina nuclear, no permita realizar en ella el almacenamiento transitorio, deben gestionarse los desechos radiactivos, transfiriéndolos a una gestionaora de desechos radiactivos.

#### **Clasificación y segregación**

**Art. 52.-** Los desechos radiactivos deben ser minimizados reduciendo volúmenes y racionalizando operaciones, clasificados, segregados e identificados por radionucleido, actividad, fecha de generación y período de almacenamiento requerido. Además deben ser acondicionados adecuadamente para permitir su almacenamiento o transporte para su disposición final.

### **CAPITULO VI: RESPONSABILIDADES DE LOS TRABAJADORES EN EL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR**

#### **Responsabilidades del médico nuclear:**

**Art. 59.-** Sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento Especial de Protección y Seguridad Radiológica y en esta norma, el médico con especialidad en medicina nuclear, tiene las siguientes responsabilidades:

- a) Prescribir la dosis de material radiactivo para las actividades diagnósticas o terapéuticas, teniendo en cuenta el principio de justificación para cada paciente
- b) Asegurar la protección radiológica global del paciente
- c) Asegurar que la exposición de los pacientes sea la mínima necesaria para alcanzar el objetivo que se desea, teniendo en cuenta los niveles orientativos para exposiciones médicas
- d) Establecer los protocolos para los procedimientos diagnósticos y terapéuticos. De contar con físico médico, éste deberá asesorar sobre estos protocolos
- e) Interpretar los resultados obtenidos de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos
- f) Establecer criterios administrativos para los casos de: embarazadas, pacientes pediátricos, procedimientos médico-legales, exámenes de salud laboral e investigación médica y biomédica
- g) Evaluar cualquier incidente o accidente radiológico, desde el punto de vista médico

**Responsabilidades del Licenciado en Radiología:**

**Art. 60.-** Sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento Especial de Protección y Seguridad Radiológica y en esta norma, el trabajador debe:

- a) Cumplir los procedimientos establecidos por el titular y el responsable de protección radiológica, para asegurar su propia protección, la de los demás trabajadores, pacientes y público en general
- b) Identificar al paciente
- c) Informar al paciente de los posibles riesgos que conlleva la administración de material radiactivo;
- d) Proporcionar información a los acompañantes que tengan contacto con un paciente después de un examen o terapia con material radiactivo, de los posibles riesgos que conlleva

- e) Confirmar que la paciente no esté embarazada; en caso de sospecha de embarazo, aplicar los controles establecidos
- f) Asegurarse que las madres lactantes reciban la información específica acerca de la interrupción de la lactancia
- g) Verificar el radiofármaco a administrar y su actividad
- h) Realizar las verificaciones para el control de calidad del activímetro y de la gammacámara de acuerdo a las recomendaciones del fabricante
- i) Informar al médico nuclear y al responsable de protección radiológica en caso de accidente o incidente.

**Del responsable de protección radiológica:**

**Art. 58.-** Sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento Especial de Protección y Seguridad Radiológica y en esta norma, son responsabilidades del responsable de protección radiológica las siguientes:

- a) Asegurar que la operación de la instalación se realizará, al menos, con la presencia de la dotación mínima de personal acorde a lo establecido en la presente norma
- b) Implantar el sistema de gestión
- c) Comunicar a la Autoridad Reguladora, en forma fehaciente e inmediata, la ocurrencia de eventos que afecten o puedan afectar la seguridad radiológica, investigar sus causas y consecuencias e implantar las medidas correctivas que correspondan
- d) Comunicar a la Autoridad Reguladora, en forma fehaciente e inmediata, su renuncia o ausencia temporal como responsable
- e) Informar en forma fehaciente a la Autoridad Reguladora cuando, a su entender, el titular de la autorización no provee los recursos necesarios para garantizar la seguridad radiológica.

**Del personal no ocupacionalmente expuesto:**

**Art. 63.-** Las personas no ocupacionalmente expuestas que como parte de sus funciones o responsabilidades (médicos, técnicos, personal de mantenimiento, personal de limpieza, entre otros), requieran ingresar a la zona controlada, lo podrán hacer con el aval o acompañados del responsable de protección radiológica, y siempre que el titular garantice que el equivalente de dosis que recibirán no rebasará el límite establecido para público.

**NORMA TÉCNICA DE TRANSPORTE SEGURO DE MATERIAL RADIATIVO**  
(Ministerio de salud-Dirección de protección radiológica) Fecha de publicación: 12 de Julio del 2023.

## **CAPÍTULO IV PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

### **Programa de protección radiológica**

**Art. 14. -** El remitente o transportista, deberá contar con un programa de protección radiológica para el transporte seguro de materiales radiactivos según corresponda. La naturaleza y el alcance de las medidas que se aplicarán en el programa, guardarán relación con la magnitud y la probabilidad de que ocurra exposición a las radiaciones, e incorporará los requisitos que se señalan en los Artículos 14, 15, 17 y 18 de la presente norma. El programa deberá estar a disposición de la autoridad reguladora cuando así se solicite, con fines de inspección.

### **Optimización**

**Art. 15. -** Durante el transporte de material radiactivo, se deberá optimizar la protección y la seguridad, de modo que la magnitud de las dosis individuales, el número de personas expuestas y la probabilidad de que ocurran exposiciones, se mantengan en el valor más bajo que pueda razonablemente alcanzarse, teniendo en cuenta los factores económicos y sociales; con la limitación de que las dosis individuales estén sujetas a restricciones de dosis.

### **Capacitación**

**Art. 16.** - Los trabajadores que intervienen en el transporte de materiales radiactivos, en la medida que lo exijan sus responsabilidades, deberán recibir capacitación en relación con la seguridad radiológica y física, incluidas las precauciones que se tengan que observar para limitar su exposición ocupacional y la exposición de otras personas que pudieran resultar afectadas por las actividades que realicen y mantener los registros correspondientes de las actividades de capacitación sobre seguridad realizadas.

### **Evaluación periódica de dosis**

**Art. 17.** - La autoridad reguladora según corresponda, podrá efectuar evaluaciones periódicas de las dosis de radiación recibidas por las personas a causa del transporte de materiales radiactivos, a fin de cerciorarse que el sistema de protección y seguridad cumple con la reglamentación vigente.

### **Límite de dosis**

**Art. 18.-** Los requerimientos que se tomarán en cuenta por los límites de dosis ocasionados como consecuencia de la exposición ocupacional, por actividades de transporte de material radiactivo, serán los siguientes:

- a) Cuando se determine que la dosis efectiva no sea superior a 1 mSv en un año, no serán necesarias pautas especiales de trabajo, ni vigilancia radiológica detallada, ni programas de evaluación de dosis o mantenimiento de registros individuales
- b) Cuando se determine que la dosis efectiva se encuentra comprendida entre 1 y 6 mSv en un año, será necesario un programa de evaluación de dosis, mediante la vigilancia radiológica, en el lugar de trabajo o con la vigilancia de la exposición individual
- c) Cuando se determine que la dosis efectiva sea superior a 6 mSv en un año, deberá procederse a la vigilancia radiológica individual.

### **Distancias de separación**

**Art. 19.-** Los materiales radiactivos deben distanciarse suficientemente de los trabajadores y del público. Para calcular las distancias de separación o niveles de radiación deberán usarse los siguientes valores de dosis:

- a) 5 mSv en un año para los trabajadores en zonas de trabajo normalmente ocupadas
- b) 1 mSv en un año para el grupo crítico del público, en zonas a las que tengan normalmente acceso
- c) 0.1 mSv por remesa de películas fotográficas sin revelar.

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA MANIPULACION,  
ADMINISTRACION TERAPEUTICA Y DESECHOS DEL YODURO DE SODIO  
131I EN EL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR DEL HOSPITAL MEDICO  
QUIRURGICO Y ONCOLOGICO DEL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL  
SEGURO SOCIAL.**



**01. PROTOCOLO PARA LA MANIPULACIÓN DE MATERIAL RADIATIVO**

En el manejo de fuentes abiertas de material radiactivo existen cuatro riesgos:

1. Contaminación de la piel.
2. La incorporación interna de isótopos radiactivos; por inhalación, ingesta, tópica o penetración por una abertura en piel.
3. Propagación de la contaminación.
4. Exposición de radiación beta y gamma.

Estos riesgos se pueden manifestar de manera independiente o combinados, por lo que, para disminuir los anteriores riesgos se debe cumplir estrictamente las siguientes reglas:

1. Utilizar gabacha y debe de ser llevada siempre que ingrese al área caliente, completamente abrochada, manga larga y su longitud debe de cubrir hasta la rodilla, de ser posible con puño elástico
2. Utilizar sobre la gabacha o sobre la vestimenta plomada, un delantal de plástico, en el caso de fraccionamiento/manipulación de las fuentes radiactivas no selladas y éste debe ser dejado a la salida del cuarto de preparación de fuentes al finalizar la acción.
3. Utilizar protector de tiroides, mascarilla con doble filtro y gafas plomadas, siempre que se manipule fuentes no selladas
4. Utilizar guantes de látex siempre que vaya a manipular material radiactivo o elementos potencialmente contaminados, el uso de los guantes es mandatorio de preferencia doble guante en cada mano y del tamaño de la mano, de manera que esto ayude a que si ocurre alguna contaminación pueda retirarse un par de guantes y colocarse otros. Cada guante debe ser colocado tal que en el extremo haya un dobléz hacia afuera que permita su fácil retiro sin contaminar la piel que se ha protegido.

5. No llevar ningún tipo de adorno como anillo, reloj en la muñeca, brazalete etc., durante el manejo (preparación y/o administración) de isótopos, ya que ellos constituyen una fuente de contaminación.
6. Cubrir los ojos utilizando el protector respectivo. Si utiliza anteojos, el protector debe de ser colocado sobre ellos, ya que los anteojos graduados no representan una protección.
7. Usar el cabello recogido y zapatos cerrados durante la jornada de trabajo en área caliente.
8. Cubrir con una tela o un medio impermeable sobre una cortadura, golpe en la piel que haya producido desgarre, piel agrietada o cualquier situación que pueda provocar una penetración del isótopo radiactivo a través de ella.
9. Evitar en la medida de lo posible que ocurran situaciones de cortaduras durante el manejo de material radiactivo, por tal se debe ser extremadamente cuidadoso en los movimientos efectuados durante el proceso y evitar utilizar materiales en mal estado que puedan producir cortaduras, tales como vasos rotos, etc.
10. Proceder de inmediato al descarte de guantes, depositarlos en el contenedor apropiado y colocarse unos nuevos, esto si durante el procedimiento existe una salpicadura del isótopo en los guantes
11. No manejar o tocar ningún objeto, ni llenar formularios, etc., con guantes colocados ya que pueden estar contaminados y la contaminación se propaga. Si es necesario tomar algún objeto debe quitarse los guantes, proceder a su descarte y después de terminada la

acción se puede manipular algún objeto

12. Para quitarse los guantes se debe de tener cuidado que la manga de la gabacha no sea tocada por el guante de la otra mano. El guante para quitar debe ser tomado por el dobléz sin tocar la piel.
13. Al terminar el procedimiento de retiro de guantes se debe proceder a lavarse las manos cuidadosamente y otra persona del personal titular de la práctica utilizando el detector de radiación le debe de monitorear las manos y la gabacha en busca de contaminación.
14. Si existe contaminación proceda de la siguiente forma: Lávese nuevamente las manos y con un cepillo de dientes individual pasarlo por las uñas muy suavemente para remover cualquier contaminación que pueda existir en ellas, pero sin lastimar la piel.
15. Al terminar la jornada, lave sus manos cuidadosamente con agua y jabón séquelas con papel y que otra persona del personal titular de la práctica utilizando el monitor de radiación monitoree las manos y la ropa en busca de contaminación. Si se encuentra contaminación proceda de acuerdo con el protocolo de descontaminación descrito en el presente documento.
16. El personal que realiza las funciones descritas en este protocolo deberá utilizar los dosímetros siguientes: uno para monitoreo de cuerpo entero y debe ser colocado dentro de la gabacha, otro par de dosímetros tipo anillo que deben ser colocados en cada mano, en el dedo medio o índice y con la cara hacia la parte de la mano que entra en contacto con la fuente. Los dosímetros tipo anillo deben ser colocados por debajo de los guantes a utilizar, al finalizar la jornada deben ser guardados fuera

del área caliente en un lugar libre de los rayos del sol y de la humedad.

17. Al abandonar el área caliente se debe dejar la gabacha en el vestidor y colocarse si se desea otra exclusiva sólo para el uso en el área donde no hay isótopos o área fría. Deberá lavarse las manos al salir de esta área.

## **02. PROTOCOLO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE DOSIS (ACTIVIDAD)**

Este protocolo se aplica en el cuarto de administración de material radiactivo a pacientes. La administración de la dosis al paciente según tipo de procedimientos aplicados en el servicio se da por dos vías: intravenosa y oral.

En el caso que la administración de la dosis sea vía oral, se debe realizar lo siguiente:

1. La persona encargada de la administración deberá utilizar gabacha y sobre la misma un delantal de plástico para evitar salpicaduras que puedan generar contaminación en gabacha. En el caso de manipulación de Iodo 131, es obligatorio usar todos los implementos de protección radiológica incluyendo mascarilla.
2. Deberá fraccionarse la cantidad de radioisótopo a administrar en cada vaso identificado con el nombre del paciente y cantidad de actividad. Los vasos utilizados para administrar la dosis a cada paciente deben ser desechables.
3. Los vasos conteniendo la dosis deben ser colocados a un costado y en el interior de la cabina de fraccionamiento/manipulación de material radiactivo. La tasa de dosis máxima permitida en la manipulación del radioisótopo debe

ser 0.01 mSv/h, esto es alcanzado con una actividad de 3.0 mCi, por lo que en caso de tener un paciente que se le administre una actividad mayor deberá realizarse el fraccionamiento de forma individual tal que no supere la tasa de dosis máxima al cual el personal puede exponerse con material radiactivo al “aire libre”.

4. Antes de llamar a los pacientes que tomarán el I-131, alejarse a 2 metros o más de ser posible, pero sin perder la vigilancia del paciente. Antes debe haberse indicado al paciente la forma en que beberá el yodo.
5. En todo momento de la atención de los pacientes que toman yodo debe mantenerse encendido y a la mano el detector de radiación Geiger Müller.
6. La salida del paciente debe ser directo hacia el exterior y hacer énfasis en que él debe abandonar inmediatamente el hospital y dirigirse a casa.
7. Los desechos contaminados como: vasos, papel, jeringas, guantes, etc. utilizados en el procedimiento deberán ser colocados en el recipiente de desechos que corresponde.
8. La persona que llevo a cabo el proceso de administración de dosis, una vez finalizada la actividad deberá proceder de la siguiente manera:
  - a. Retirar guantes siguiendo el proceso seguro de retiro descrito en protocolo manipulación de material radiactivo y monitoreo de manos por una segunda persona verificando que no exista contaminación
  - b. Monitorear posible contaminación sobre delantal de plástico y retiro del mismo, guardarlo dentro del cuarto de administración de dosis

- c. Verificar posible contaminación en gabacha
- d. Una vez retirado los instrumentos de protección a la contaminación utilizados y retirando los dosímetros tipo anillo, deberá lavarse las manos con agua y jabón y secarse con toalla desechable (papel toalla)

### **03. PROTOCOLO DE DESCONTAMINACIÓN POR DERRAME DE MATERIAL RADIATIVO**

La contaminación o derrame de material radiactivo en el servicio de medicina nuclear puede darse en tres escenarios:

1. Durante la preparación/fraccionamiento de radioisótopos, en cuarto caliente.
2. Durante la administración de dosis, en la sala de administración de dosis en el Servicio o en las habitaciones de ingreso.
3. Durante la toma de imágenes, en sala de toma de imágenes.

En caso de que la contaminación o derrame de material radiactivo ocurra en sala de toma de imágenes o durante la administración de dosis, debe procederse a:

- 1) Comunicar inmediatamente al responsable local de Protección Radiológica e identificar el área y aislarlo, para evitar propagar la contaminación a otras áreas.
- 2) Dependiendo de los niveles de contaminación, la toma del estudio o administración de dosis a los demás pacientes es suspendido. En el caso de continuar con el procedimiento deberá aislarse al máximo posible el foco de contaminación, y se actuará de la siguiente manera:

- a. Si existen procedimientos de toma de imágenes cerca al foco de contaminación, éste debe ser tal que la tasa de dosis que genere no afecte la adquisición del estudio.
  - b. En el caso de un procedimiento de administración de dosis se debe evitar la posibilidad de propagación de la contaminación.
4. Si el área contaminada fue aislada y será necesario continuar posteriormente el proceso de descontaminación, la persona encargada de limpieza puede continuar la descontaminación bajo la supervisión del responsable local de Protección Radiológica.
5. Para proceder a la descontaminación y limpieza en áreas calientes, debe hacerse uso de los utensilios de limpieza designados exclusivamente para esa área.
6. Para evitar propagar la contaminación el proceso de limpieza debe iniciar de áreas menos contaminadas hacia áreas con mayor contaminación.
7. Para descontaminar debe usarse papel absorbente sobre el derrame. Limpiar el área repetitivamente hacia el centro del derrame y depositar el papel contaminado en una bolsa plástica identificada o en un contenedor exclusivo
8. Monitorear el área y repetir el procedimiento hasta que la tasa de exposición sea inferior a los límites establecidos
9. Si la descontaminación no tiene éxito, marque el área contaminada con el fin de evitar diseminar la contaminación. Dependiendo de la magnitud de la contaminación, se estimará la conveniencia de clausurar el área.

10. Al finalizar el proceso de descontaminación, se puede proceder al proceso de limpieza habitual.

En caso de que la contaminación o derrame de material radiactivo ocurra en cuarto caliente durante la preparación/fraccionamiento de radioisótopos, debe procederse de la siguiente manera:

1. Comunicar inmediatamente al responsable local de Protección Radiológica e identificar el área y aislarlo, para evitar propagar la contaminación a otras áreas. Dependiendo de los niveles de contaminación la tarea de preparación/fraccionamiento es suspendido, en el caso de continuar con el procedimiento deberá aislarse al máximo posible el foco de contaminación tal que se evite la posibilidad de propagación de la contaminación.
2. Si el área contaminada fue aislada y será necesario continuar posteriormente el proceso de descontaminación, la persona encargada de limpieza puede continuar la descontaminación bajo la supervisión del responsable local de Protección Radiológica.
3. Si los niveles de contaminación son altos debido al derrame de material radiactivo deberá activarse protocolo de emergencias radiológicas detallado en documento procedimientos de emergencia
4. Para proceder a la descontaminación y limpieza en áreas calientes, debe hacerse uso de los utensilios de limpieza designados exclusivamente para esa área.
5. Para evitar propagar la contaminación el proceso de limpieza debe iniciar de áreas menos contaminadas hacia áreas con mayor contaminación.

6. Para descontaminar debe usarse papel absorbente sobre el derrame. Limpiar el área repetitivamente hacia el centro del derrame y depositar el papel contaminado en una bolsa plástica identificada o en un contenedor exclusivo
7. Monitorear el área y repetir el procedimiento hasta que la tasa de exposición sea inferior a los límites establecidos
8. Si la descontaminación no tiene éxito, marque el área contaminada
9. Al finalizar el proceso de descontaminación, se puede proceder al proceso de limpieza habitual.

Existe una baja probabilidad que la contaminación haya ocurrido en los detectores del equipo de adquisición de imágenes (SPECT, SPEC CT y PET CT), en caso de ocurrir este evento, se procederá de la siguiente manera:

1-Comunicar de forma inmediata al Físico y al Responsable de Protección Radiológica y explicarle lo sucedido.

2-Para descontaminar el área contaminada debe usarse papel suave absorbente sobre el derrame cuidando no frotar para evitar daño en los detectores del equipo. Limpiar el área repetitivamente hacia el centro del derrame y depositar el papel contaminado en una bolsa plástica identificada o en un contenedor exclusivo.

3-Monitorear el área y repetir el procedimiento hasta que la tasa de exposición sea inferior a los límites de sensibilidad establecidos para los detectores del equipo. Es mandatorio alcanzar este valor ya que la contaminación afectará las cuentas registradas para la formación de la imagen.

4-En caso de que sea difícil alcanzar y superar el límite de sensibilidad establecido para los detectores del equipo. El uso del equipo contaminado deberá ser suspendido, monitorearlo midiendo los niveles de contaminación y continuar con proceso de descontaminación detallado en los numerales 2 y 3 anterior.

5-Al finalizar el proceso y antes de ser utilizados con paciente, es mandatorio que los detectores deben ser evaluado al menos en su respuesta a la uniformidad en el campo de detección.

#### **04. PROTOCOLO PARA EL PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA**

Este protocolo se refiere al procedimiento a seguir para la realización de la limpieza en áreas calientes y áreas frías del servicio de medicina nuclear ubicadas en primer (PET CT) y tercer nivel y cuarto nivel en habitaciones de Ingreso de pacientes con I 131. Los implementos de limpieza utilizados en cada área (fría y caliente) están guardados en cada uno de su séptico con el objetivo de evitar diseminar la contaminación ante la probabilidad de ocurrencia.

La limpieza en áreas calientes debe realizarse posterior al monitoreo de contaminación con el fin de evitar diseminar posible contaminación, además deberá realizarse en la medida de lo posible en ausencia de pacientes.

En al área caliente es recomendable realizar limpieza dos veces al día y al inicio de la jornada de atención de pacientes y en área fría es estrictamente mandatorio realizar la limpieza respetando el uso de implementos destinados para ese fin.

La limpieza en área caliente debe iniciar en zonas de menor probabilidad de contaminación y finalizar en zona de mayor probabilidad de contaminación, por lo que se recomienda seguir así:

- 1) Sala de toma de imágenes

- 2) Sala de espera de pacientes
- 3) Pasillo del área caliente hasta cuarto de administración de dosis
- 4) Cuarto de administración de dosis
- 5) Cuarto caliente

## **05. PROTOCOLO DE GESTIÓN DE DESECHOS EN LOS PROCEDIMIENTOS**

Los desechos provenientes de los procedimientos en medicina nuclear se separarán por isótopo al momento de su utilización y se colocan inmediatamente en una bolsa dentro del contenedor con blindaje según corresponde.

- Los desechos como: viales y jeringas son guardados en una caja
- Los guantes, papel y vasos contaminados son almacenados en una bolsa roja.

Al final de la semana o cuando sea necesario, cada tipo de desecho es almacenado en el cuarto especial para desechos radiactivos que posee el servicio; antes de su almacenamiento debe ser plenamente identificado con los siguientes datos:

- a) Fecha en que se inicia el almacenamiento.
- b) Isótopo que contiene Tc-99m, I-131 y F-18.
- c) Fecha en que se prevé la liberación de esos desechos como basura corriente de hospital.
- d) Persona que realizó el proceso de almacenamiento.

Como norma general y de acuerdo con la norma técnica de medicina nuclear, acuerdo

953. Capítulo V desechos radiactivos en medicina nuclear descargas:

**Art. 49.**-Los desechos radiactivos que se almacenen transitoriamente en la instalación de medicina nuclear para decaimiento, deben retenerse por un tiempo igual o superior a diez períodos de semi desintegración y cumplan con la actividad específica de descarga al cabo del cual serán gestionados como desechos convencionales o como desechos patogénicos, según corresponda, retirando previamente su identificación como material radiactivo.

En el Servicio de Medicina nuclear se resguardan por un periodo de 10 periodos de semidesintegración, de la siguiente forma:

- a) Desechos contaminados con Yodo-131, donde su periodo de semidesintegración es de 8.0 días, su descarte será después de 80 días (3 meses).

Antes de descartar cualquier desecho, éste debe de ser medido con el Contador Geiger-Müller para verificar niveles de exposición y evitar la ocurrencia de un error al desechar el isótopo. Niveles superiores a 0.1mR/h en superficie serán nuevamente almacenados hasta una nueva fecha de verificación.

El descarte de los desechos radiactivos será de una vez por mes o cuando sea requerido, para ello debe estar presente el Responsable de Protección Radiológica local. En un formulario especial se anotará los datos relativos al descarte de los desechos radiactivos.

En el caso de la ropa de cama proveniente de los cuartos de ingreso de pacientes con Iodo 131, esta se envía a la lavandería cuando la exposición en superficie no supere el valor de restricción de referencia 0.1mR/h.

#### A. SEÑALES INDICADORAS DE ÁREA DE RADIACIÓN.

En las áreas de radiación deberán existir señales que indiquen el riesgo.

Las áreas de radiación son:

- Cuarto caliente
- Cuarto de desechos radiactivos
- Habitación de pacientes inyectados
- Habitación de pacientes con dosis ablativas de I 131
- Proceso de limpieza en habitaciones de ingreso de pacientes con I 131.

#### 06. PROTOCOLO DE VIGILANCIA RADIOLOGICA DEL PACIENTE BAJO TERAPIA DE YODO-131 (I-131)

1. Todo paciente recibiendo una dosis mayor de 1.1 GBq (30 mCi) debe ser hospitalizado hasta que la actividad en el paciente decaiga por debajo de 1.1 GBq (30 mCi) o la tasa de dosis a 1.0 m. del paciente sea menor o igual a 50 Sv/h (5 mR/h)
2. El paciente puede ser dado de alta cuando alcance en tiroides una actividad de 1.1 GBq (30 mCi).
3. En un período comprendido entre 15 y 60 minutos, se medirá la Tasa de exposición de cada paciente, por separado, a 1.0 m de distancia con un medidor calibrado y a la altura de la tiroides del paciente.

4. Ocupando la siguiente relación:

$$\text{Actividad retenida} = (E)A_0/(E_0)$$

Dónde:

E= tasa de exposición final

$E_0$ = tasa de exposición inicial.

$A_0$ = actividad administrada en pacientes en GBq o Ci

Se calcula cual debe ser el valor de la tasa de exposición final  $E$ , que indicará que el paciente tiene una actividad menor de 30 mCi.

5. Se repite la medición cada 24 horas y se anotan las medidas en el formulario.
6. El paciente puede ser dado de alta cuando alcance en tiroides una actividad retenida (30 mCi).
7. Cuando el paciente es dado de alta, se cierran las habitaciones con llave y se realiza la limpieza de esta según protocolo.
8. Se procede a quitar las señales de indicación de radiación
9. Se procede a colocar indicaciones de que ninguna persona puede entrar a la habitación hasta que se realiza la limpieza.

### **CUIDADOS Y RECOMENDACIONES HOSPITALARIAS PARA EL PACIENTE TRAS LA ADMINISTRACION TERAPEUTICA DE YODURO DE SODIO 131I.**

1. No escupir en el suelo, ya que la saliva contiene residuos de yodo que ingirió previamente. En su lugar; utilice papel toalla o papel higiénico y deposítelo en el basurero que está dentro de la habitación.
2. Tome los medicamentos que se le entregaron al ingresar al hospital, 1 hora después de su tratamiento con yodo radiactivo. Luego tómese los de acuerdo a las horas establecidas explicadas en la charla.
3. Hidrátese lo suficiente para que el remanente de yodo que su cuerpo no necesita sea eliminado mediante la orina.

4. En caso de ser caballero, no orine de pie. Debe de hacerlo sentado para no salpicar el inodoro o fuera de este.
5. Inicie la vía oral con la ingesta de dulces, fruta, gomitas o limón minutos después de haber realizado la toma de yodo. Esto ayudara a producir saliva y evitara que sus mejillas puedan tener residuos de yodo e inflamarse.
6. Deposite la basura (platos de comida, bolsas, vasos) en el basurero que esta afuera de su habitación.
7. Tenedores, bolsas de refresco, toallas que ha tenido contacto con sudor o saliva y papel higiénico deposítelo en el basurero dentro de la habitación.
8. Abra las ventanas de la habitación donde se encuentra ingresado después de que haya tomado su tratamiento de yodo. Esto ayudara a una mejor ventilación y respiración.
9. En caso de emergencia, duda o necesidad toque el timbre.
10. Descanse y guarde reposo las veces que sean necesarias, utilice ropa cómoda que usted haya traído.
11. Durante su estadía, puede hacer actividades de costumbre, leer, hacer videollamadas, ver tv, escuchar música etc.
12. Lavase las manos antes y después de cada alimento, de tocar superficies dentro y fuera de la habitación como manecillas, control de tv u otros objetos.
13. El día de su alta médica, posterior a la medición por parte del personal de medicina nuclear usted deberá depositar:
  - La ropa de hospital (sábanas) en bolsas rojas.
  - La ropa personal en bolsa negra que es la que se llevara a casa para lavarla, a parte de la demás ropa.

# CAPÍTULO

# III

### 3.1 Operacionalización de variables

OBJETIVO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
1 Describir las medidas de protección radiológica, que se ejecutan según lo establecido en el protocolo de administración de dosis terapéutica de yoduro de sodio contenida en el manual de procedimientos en el Servicio de Medicina Nuclear.	Medidas de protección radiológica	Es una disciplina, de carácter científico y técnico, que tiene como finalidad la protección de las personas y del medio ambiente contra los efectos nocivos que pueden resultar de la exposición a radiaciones ionizantes.	Medidas necesarias para limitar la exposición de rayos gamma dentro del Servicio de Medicina Nuclear a los trabajadores ocupacionalmente expuesto (POE), a los pacientes y medio ambiente.	Observación	<p><b>Medidas de protección radiológica antes de la administración del yoduro de sodio</b></p> <p>Materiales a utilizar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes desechables</li> <li>• Mascarilla</li> <li>• gabachón descartable</li> <li>• Gorro descartable</li> <li>• Fraccionar la cantidad del I 131 en la campana</li> </ul> <p><b>Medidas de protección radiológica para el traslado y durante la administración del yoduro de sodio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El yoduro de sodio se transporta en contenedor plomado</li> <li>• Utilizar cuellos plomados</li> <li>• Utilizar mascarilla al momento de trasladar el yoduro de sodio.</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar dos pares de guantes desechables.</li> <li>• Al momento de dar la dosis alejarse a dos metros de distancia, utilizando mampara plomada.</li> <li>• Geiger Müller para medir niveles de radiación luego de dar la dosis.</li> </ul> <p><b>Medidas de protección radiológica para el procedimiento de los desechos con yoduro de sodio.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el Geiger Müller para verificar niveles de exposición antes de descartar los desechos,</li> <li>• Desechos contaminados con Yodo-131, su descarte será después de 80 días (3 meses).</li> </ul>
--	--	--	--	--	---

<b>OBJETIVO</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>VALORES</b>
2. Identificar el cumplimiento de la normativa de los organismos internacionales y nacionales de protección radiológica para la administración de yoduro de sodio 131I	Cumplimiento de la normativa	Proceso de adherirse, a leyes, regulaciones, estándares y otras reglas establecidas por gobiernos y otros organismos reguladores.	Nivel en el que las prácticas de administración terapéutica de yoduro de sodio 131I se ajustan a las normas vigentes de protección radiológica de los organismos internacionales y nacionales	Revisión de la normativa internacional y nacional  Observación del cumplimiento de la normativa	Cumplimiento de la normativa internacional  Cumplimiento de la normativa nacional: <b>1</b> -Norma técnica de medicina nuclear <b>2</b> -Norma técnica para el transporte de material radiactivo  Incumplimiento de la normativa internacional  Incumplimiento de la normativa nacional

# CAPÍTULO

# IV

## 4.1 DISEÑO METODOLOGICO

### 4.1.1 Tipo de estudio

- **Descriptivo:** Según la capacidad de análisis, ya que el propósito de este estudio fue describir las medidas de protección radiológica que se utilizan en la administración terapéutica del yoduro de sodio 131I en pacientes que se presentan al servicio de medicina nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

- **Transversal:** Porque las variables se estudiaron simultáneamente y los datos se recopilaron dentro de un periodo específico de tiempo.

- **Prospectivo:** debido a que la información se registró según se fueron estudiando las variables.

### 4.1.2 Universo y Muestra

**Universo:** Pacientes que se presentan al servicio de medicina nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social para la administración terapéutica de yoduro de sodio 131I.

**Muestra:** pacientes que reciben dosis terapéutica de yoduro de sodio 131I en el servicio de medicina nuclear.

### 4.1.3 Método

El método que se utilizó para la recolección de los datos fue la observación.

### 4.1.4 Técnicas, Instrumentos y Procedimientos

**Técnica:** Observación

**Instrumento:** Guía de observación

**Procedimiento:** Para la recolección de los datos, se solicitó y obtuvo la autorización correspondiente por parte de la jefatura del servicio de Medicina Nuclear. Una vez concedido el permiso, se accedió a la instalación con el fin de observar directamente las medidas de protección radiológica empleadas por los Licenciados en Radiología antes, durante y, después de la administración de dosis terapéuticas de yoduro de sodio  $^{131}\text{I}$ . Esta observación permitirá evaluar si las medidas de protección radiológica se ajustan a las normativas internacionales y nacionales vigentes.

#### 4.1.5 Validación de los instrumentos (prueba piloto)

La prueba piloto se realizó con el objetivo de verificar que el instrumento de recolección de datos tenga confidencialidad y validez, detectar posibles errores y realizar las correcciones pertinentes.

#### 4.1.6 Recursos

La investigación cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:**
  - Docente Asesora
  - Grupo investigador.
  
- **Materiales:**
  - Computadora
  - Celulares
  - Lapiceros
  - Páginas de papel bond

- **Financieros**

Los recursos mencionados a continuación, serán totalmente financiados por el grupo investigador:

- Transporte
- Comida
- Paquete de datos de internet
- Impresiones
- Anillado de documento

#### 4.1.7 Consideraciones éticas

- Para llevar a cabo esta investigación de acuerdo a los objetivos y la metodología planteada en el estudio, se consideraron los permisos respectivos y la autorización por parte de la Jefatura del Servicio de Medicina Nuclear.
- Esta investigación es viable éticamente, ya que conservará los datos reales recolectados de manera responsable y se tomarán las precauciones necesarias para proteger la privacidad de la información.

#### 4.1.8 Plan de tabulación de la información

La tabulación se llevó a cabo mediante el vaciamiento de datos recolectados en la guía de observación, una vez verificado cada ítem del documento, se procedió a la tabulación de los resultados mediante tablas de frecuencia simple, que permitió al grupo investigador poder clasificar cada dato observado y presentarlos mediante gráficos de barras simples, para visualizar el cumplimiento de las medidas de protección radiológica y facilitar así, su análisis e interpretación. La tabulación de los datos se realizó usando la siguiente tabla:

<b>PARAMETRO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE %</b>
<b>TOTAL</b>		

#### 4.1.9 Plan de análisis de resultados

Para el análisis de los resultados se utilizó como herramienta principal el programa Microsoft Word y Excel, que sirvió de apoyo para poder realizar las respectivas tablas, conclusiones y recomendaciones pertinentes.

#### 4.1.10 Plan de socialización

La presentación de la investigación fue organizada por la carrera de la Licenciatura en Radiología e Imágenes, y socializada ante un grupo de profesionales expertos relacionados al tema.

# CAPÍTULO

# V

## 5.1 presentación y análisis de resultados

**Análisis:** El presente estudio trata sobre el resultado de 31 pacientes que recibieron dosis terapéuticas con yoduro de sodio 131I en el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

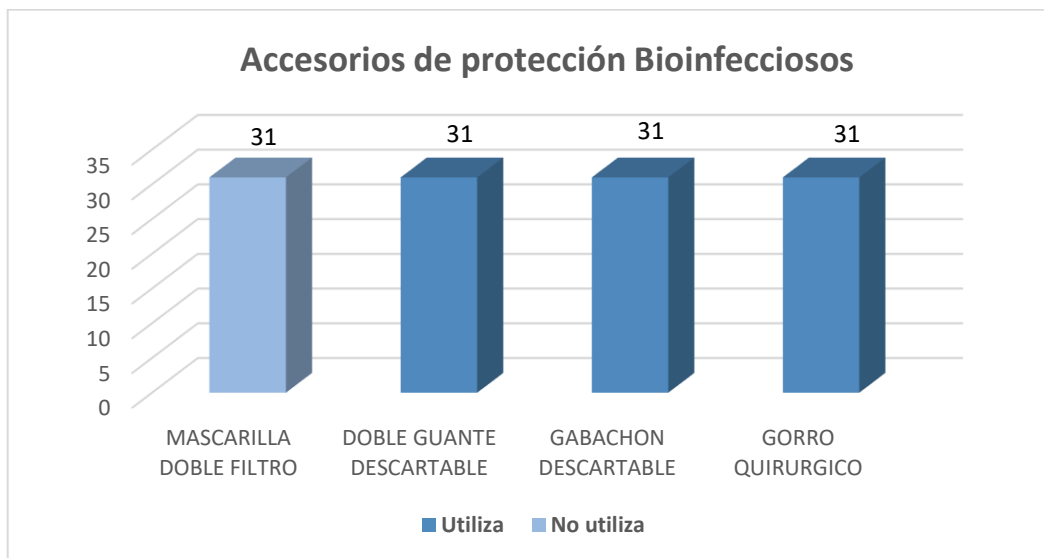
### **ACCESORIOS DE PROTECCIÓN UTILIZADOS ANTES DE LA ADMINISTRACIÓN DE DOSIS TERAPÉUTICA: PREPARACIÓN DE 131I.**

**Tabla N° 1:** Accesorios de protección bioinfecciosos

ACCESORIO	PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
MASCARILLA DOBLE FILTRO	UTILIZA	0	0%
	NO UTILIZA	31	100%
DOBLE GUANTE DESCARTABLE	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
GABACHON DESCARTABLE	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
GORRO QUIRÚRGICO	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Con los datos reflejados en la tabla N°1, se observó que los Licenciados en Radiología no utilizaron mascarilla doble filtro en los 31 pacientes antes de la administración terapéutica de yoduro de sodio 131I, debido a que este tipo de protección no se encuentra disponible en el Servicio de Medicina Nuclear. Sin embargo, utilizaron mascarilla quirúrgica como medida alternativa de protección. Mientras tanto, se evidencio que si hicieron uso de doble guante descartable, gabachon descartable y gorro quirúrgico antes de la administración de yoduro de sodio 131I para los 31 pacientes.



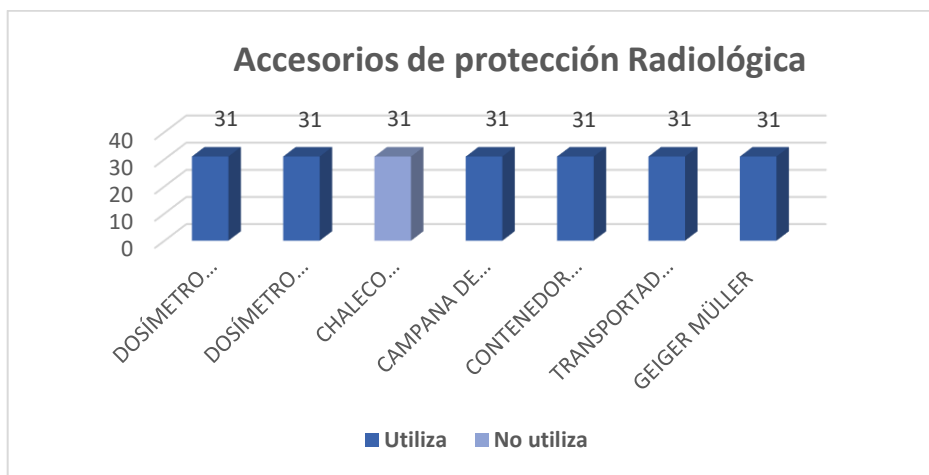
**FUENTE DE INFORMACIÓN:** GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

**Tabla N° 2:** Accesorios de protección radiológica

ACCESORIO	PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
DOSÍMETRO TERMOLUMINISCENTE	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
DOSÍMETRO DE ANILLO	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
CHALECO PLOMADO	UTILIZA	0	0%
	NO UTILIZA	31	100%
CAMPANA DE EXTRACCIÓN	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
CONTENEDOR PLOMADO	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
TRANSPORTADOR PLOMADO PARA EL I131	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
GEIGER MÜLLER	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a los datos representados en la tabla N°2, muestra que se utilizó en los 31 pacientes, los siguientes accesorios de protección radiológica antes de la administración del yodo 131I: dosímetro termoluminiscente, dosímetro de anillo, contenedor plomado, Campana de extracción, transportador plomado para el 131I y el Geiger Müller. Asimismo, se observó que el chaleco plomado fue el accesorio de protección radiológica que no utilizaron los licenciados en Radiología.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

## ACTIVIDADES REALIZADAS ANTES DE LA ADMINISTRACIÓN DE DOSIS TERAPÉUTICAS DE 131I.

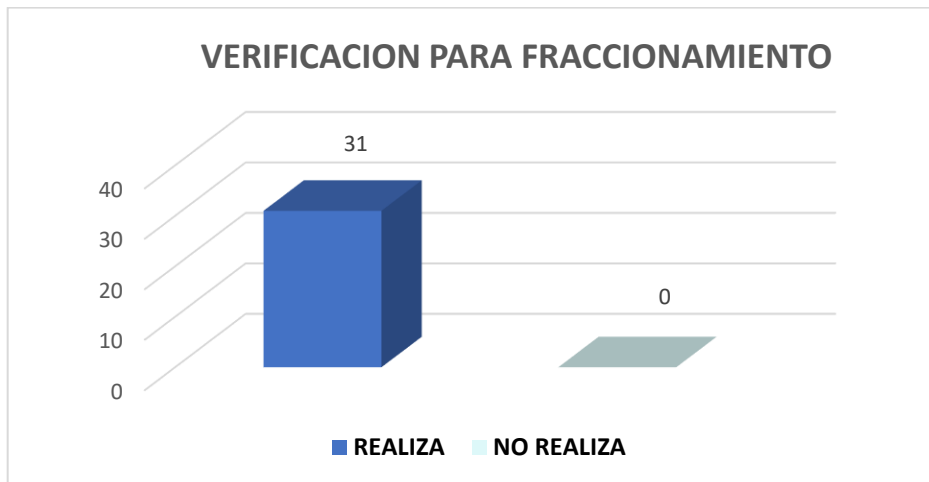
Tabla N° 3

**Actividad 1:** Verificación de la cantidad de dosis del 131I a administrar al paciente, según la indicación del Médico Nuclear.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
TOTAL	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados reflejados en la tabla N° 3, demuestran que el 100% de los Licenciados en Radiología, verificaron la cantidad de 131I a fraccionar para el paciente antes de la administración terapéutica, conforme a la indicación del Médico Nuclear. Lo que significa que, en los 31 procedimientos evaluados, se cumplió íntegramente con este paso esencial. Asegurando que la dosis administrada corresponda con la condición clínica y el grado de afectación tiroidea del paciente.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

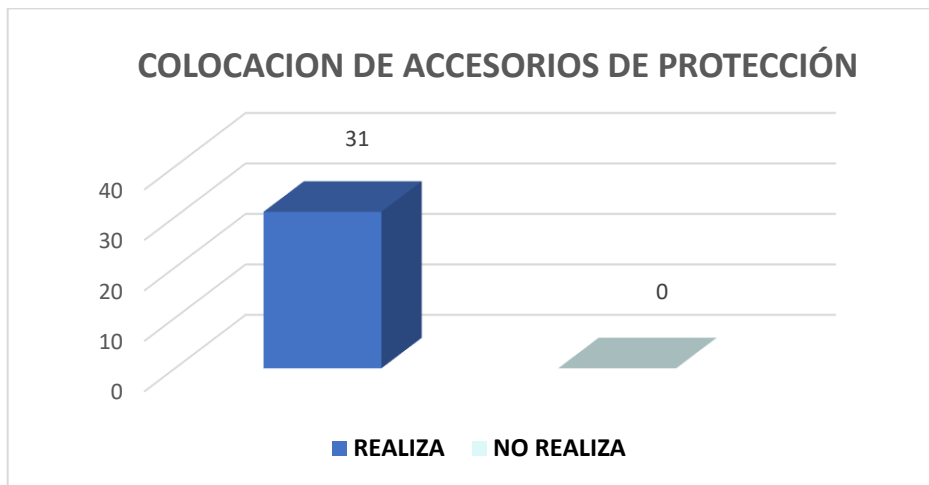
**Tabla N° 4**

**Actividad 2:** Colocación de los accesorios de protección bioinfeccioso y radiológico.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
TOTAL	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo con los datos reflejados en la tabla N° 4, se evidencia que: los Licenciados en Radiología sí realizan la colocación de los accesorios de protección bioinfecciosos y radiológica antes de realizar el procedimiento de administración del radiofármaco en los 31 pacientes que conforman la muestra. Este resultado demuestra una adhesión en el 100% de las medidas de seguridad, tanto para la protección personal del profesional como para la adecuada manipulación del material radiactivo.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

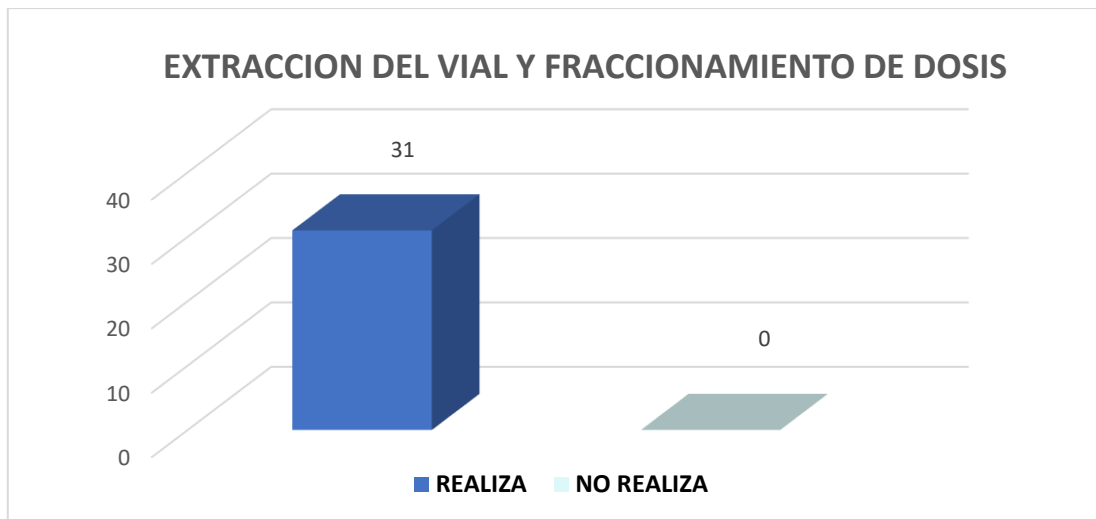
**Tabla N° 5**

**Actividad 3:** Extracción y apertura del vial para el fraccionamiento de dosis.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los datos representados en la Tabla N.º 5, demuestran que el 100% de los Licenciados en Radiología observados, realizan correctamente la extracción y apertura del vial para el fraccionamiento de la dosis del <sup>131</sup>I para los 31 pacientes que constituyen la muestra de estudio. Asimismo, se evidencio una adecuada aplicación de los protocolos de manipulación de material radioactivo, garantizando precisión y seguridad en el procedimiento. La acción se ejecuta de forma uniforme en todos los casos, reflejando competencia técnica y responsabilidad profesional.



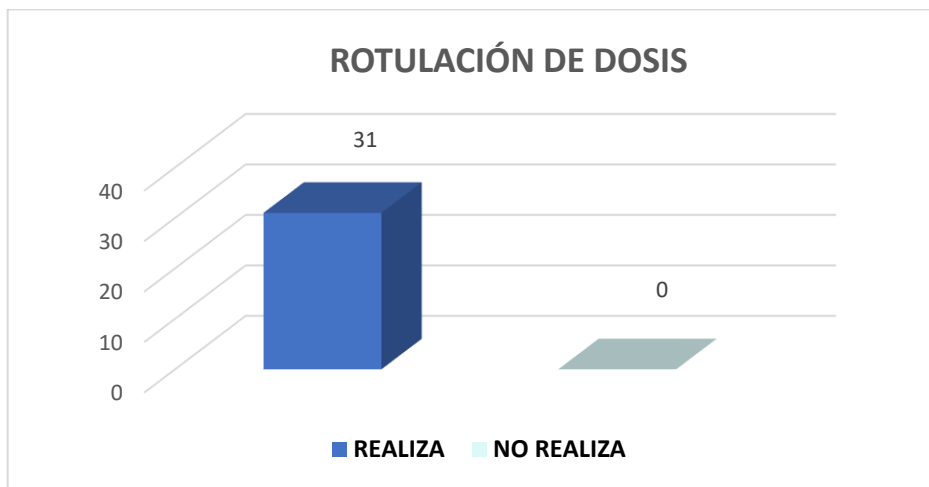
FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

**Tabla N° 6**

**Actividad 4:** Rotulación de dosis fraccionadas con la cantidad exacta de 131I.

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla N° 6, se confirma que: los Licenciados en Radiología sí realizaron la rotulación de la dosis con la cantidad exacta de 131I. Esto evidencia un cumplimiento del 100% en el procedimiento evaluado, garantizando la correcta aplicación de los protocolos de identificación y seguridad, así como la precisión en la administración a los 31 pacientes que conforman la muestra de estudio.



**FUENTE DE INFORMACIÓN:** GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

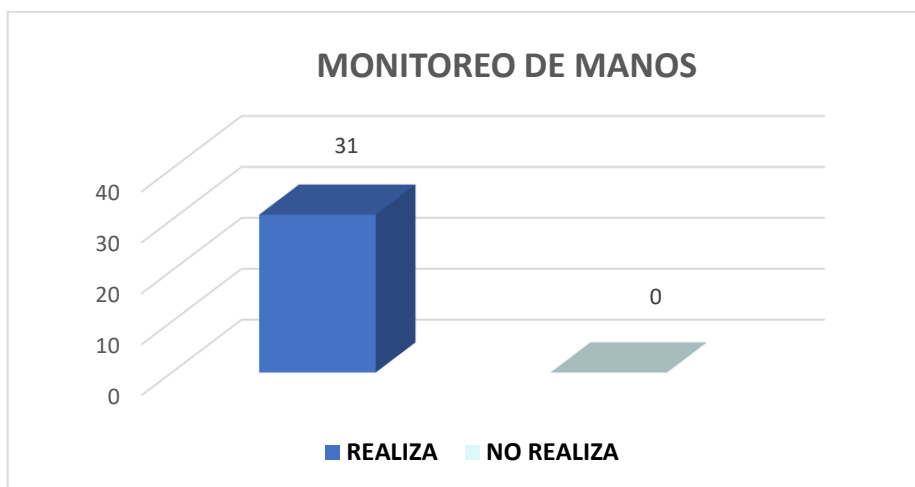
**Tabla N° 7**

**Actividad 5:** Monitoreo de manos antes de retirar los guantes, para detectar la presencia de radiación después de terminar el fraccionamiento para posteriormente proceder al lavado de manos.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Con los datos presentados en la tabla N° 7, se verificó que: Los Licenciados en Radiología sí realizan el monitoreo de manos con el Geiger Müller, antes de retirar los guantes en el proceso de los 31 pacientes que constituyen la muestra de estudio. Evidenciando un cumplimiento total del 100% en el protocolo de radio protección. Este nivel de adherencia refleja una práctica profesional segura, orientada a prevenir exposición residual a radiación y a garantizar condiciones adecuadas de bioseguridad para el personal encargado; es decir para los Licenciados en Radiología.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

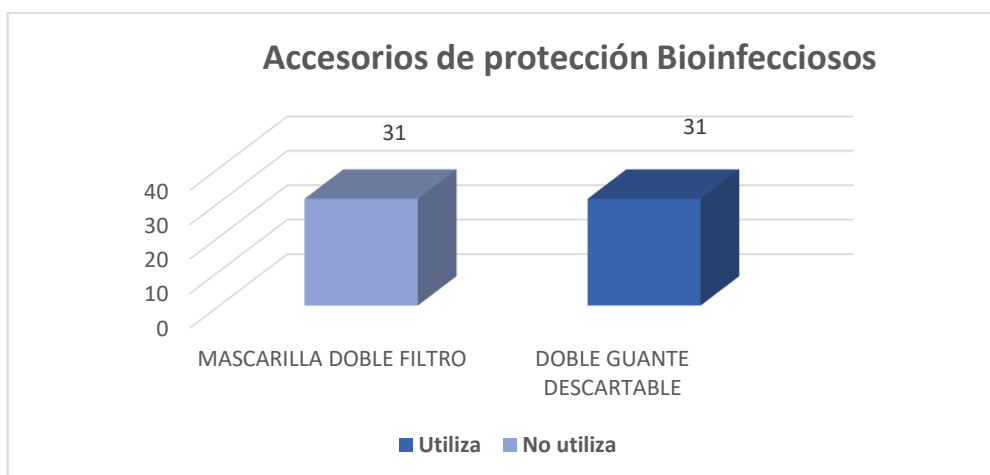
## ACCESORIOS DE PROTECCIÓN UTILIZADOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA ADMINISTRACIÓN TERAPÉUTICA: TRASLADO Y ADMINISTRACION DEL 131I

**Tabla 8:** Accesorios de protección Bioinfecciosos

ACCESORIO	PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
MASCARILLA DOBLE FILTRO	UTILIZA	0	0%
	NO UTILIZA	31	100%
DOBLE GUANTE DESCARTABLE	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los accesorios de protección bioinfecciosos representados en la tabla N° 8, como lo son; la mascarilla doble filtro y doble guante descartable son utilizados por el Licenciado en Radiología, Medico Nuclear y Licenciado en Física, de los cuales, fue utilizado únicamente el doble guante descartable en los 31 pacientes. Mientras que la mascarilla doble filtro no fue utilizado por ninguno de los tres profesionales durante la administración de yoduro de sodio 131I, debido a la falta de existencia de este accesorio de protección en el Servicio de Medicina Nuclear. Sin embargo, utilizan mascarilla quirúrgica como alternativa de protección para la administración de este radiofármaco.



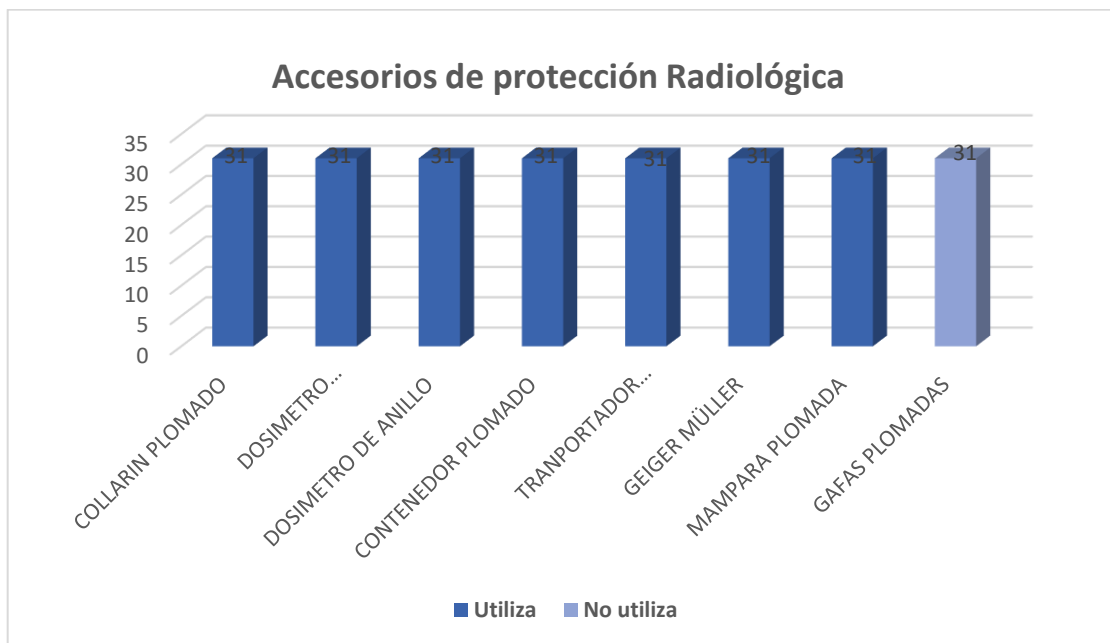
FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

**Tabla N° 9:** Accesorios de protección radiológica

ACCESORIO	PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
COLLARIN PLOMADO	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
DOSÍMETRO TERMOLUMINISCENTE	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
DOSÍMETRO DE ANILLO	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
CONTENEDOR PLOMADO	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
TRANSPORTADOR PLOMADO PARA EL I131	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
GIGER MÜLLER	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
MAMPARA PLOMADA	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
GAFAS PLOMADAS	UTILIZA	0	0%
	NO UTILIZA	31	100%

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Con los datos recopilados en la tabla N° 9, en los 31 pacientes que fueron observados durante la administración de dosis terapéutica de yoduro de sodio 131I, se evidencio que: los Licenciados en radiología, Medico Nuclear y Licenciado en Física sí utilizaron collarín plomado, dosímetro termoluminiscente, dosímetro de anillo, contenedor plomado, transportador plomado para el 131I, Mampara plomada y el Geiger Müller. Mientras que, las gafas plomadas no fueron utilizadas en ningún procedimiento durante la administración terapéutica de 131I, debido a que no se cuenta con este tipo accesorio de protección en el servicio de Medicina Nuclear.



**FUENTE DE INFORMACIÓN:** GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

## ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA ADMINISTRACIÓN DE DOSIS TERAPÉUTICAS DE 131I.

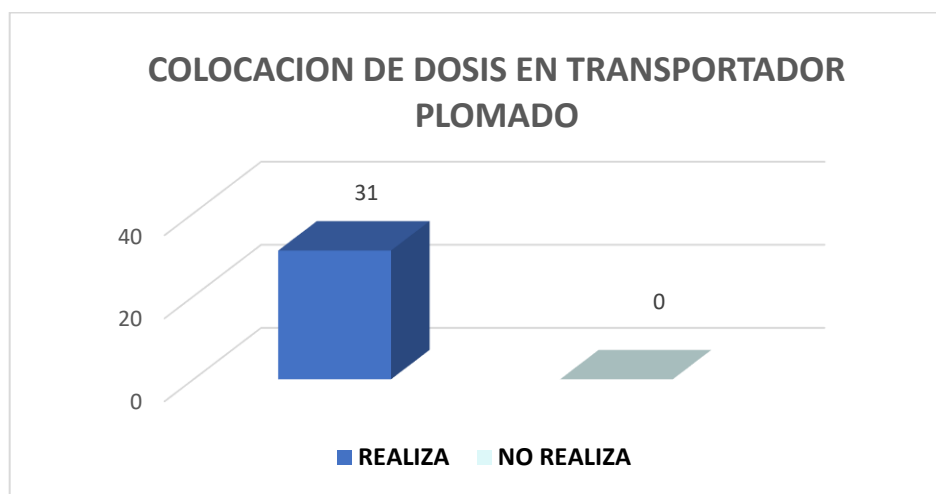
**Tabla N° 10**

**Actividad 1:** Colocación de dosis de 131I en el transportador plomado.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados de la Tabla N° 10 evidencian que, el 100% de los Licenciados en Radiología observados, colocó correctamente las dosis de 131I en el transportador plomado. Este accesorio de protección radiológica, está fabricado con una capa de plomo, que se utiliza para minimizar la exposición a la radiación ionizante que lleva en el interior durante el traslado del material. En síntesis, este procedimiento se realizó de manera uniforme en los 31 pacientes que conforman la muestra del estudio. Reflejando responsabilidad profesional y adecuado cumplimiento de las medidas de protección radiológica.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

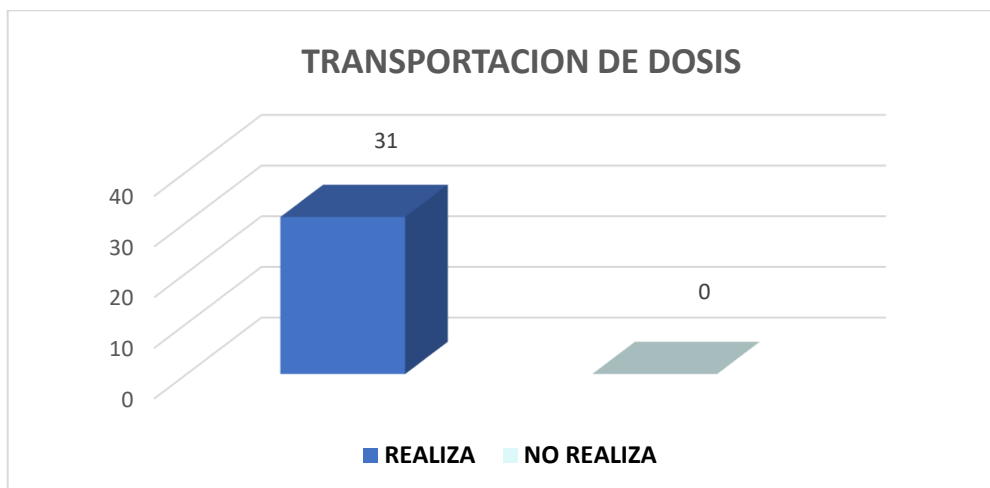
**Tabla N° 11**

**Actividad 2:** Transportación de dosis del servicio de medicina nuclear hacia los cuartos de administración de 131I.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo con los datos reflejados en la tabla N° 11, el personal de salud del servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico encargado de la transportación de dosis, que son: el Licenciado en Radiología e Imágenes, el Licenciado en Física y el Médico Nuclear, realizó el traslado en el 100% de los procedimientos hacia el cuarto nivel del hospital, donde se encuentran los cuartos de administración para los 31 pacientes observados en esta investigación.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

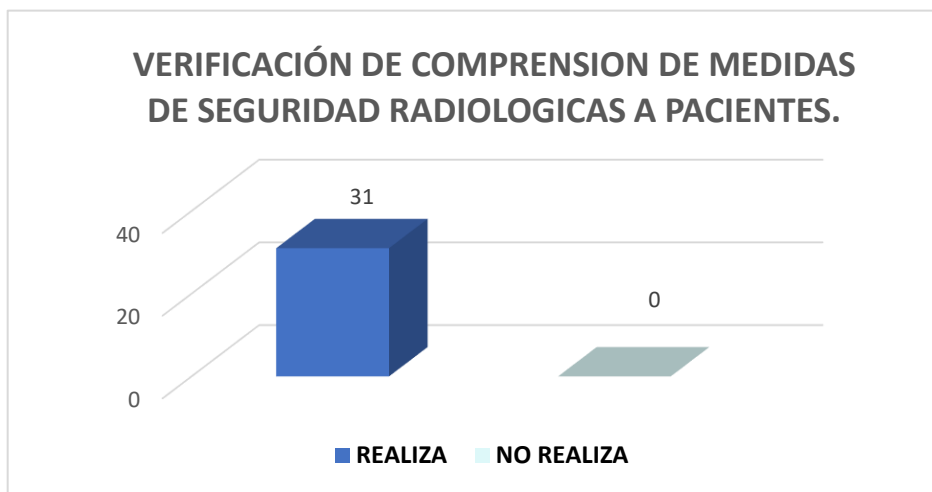
**Tabla N° 12**

**Actividad 3:** Verificación de comprensión de medidas de radiológicas a pacientes.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
TOTAL	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Con los datos obtenidos en la tabla N° 12, se evidencia que el personal encargado de la administración de dosis, conformado por un equipo multidisciplinario en salud, es decir: el Licenciado en Radiología e Imágenes, el Licenciado en Física y el Médico Nuclear, sí verifican en su totalidad que los 31 pacientes que constituyen la muestra de estudio, comprendan las medidas de seguridad radiológica brindadas al inicio del ingreso, que deberán aplicar durante todo el proceso de administración de dosis. Dando como resultado el 100% de la realización de este procedimiento.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

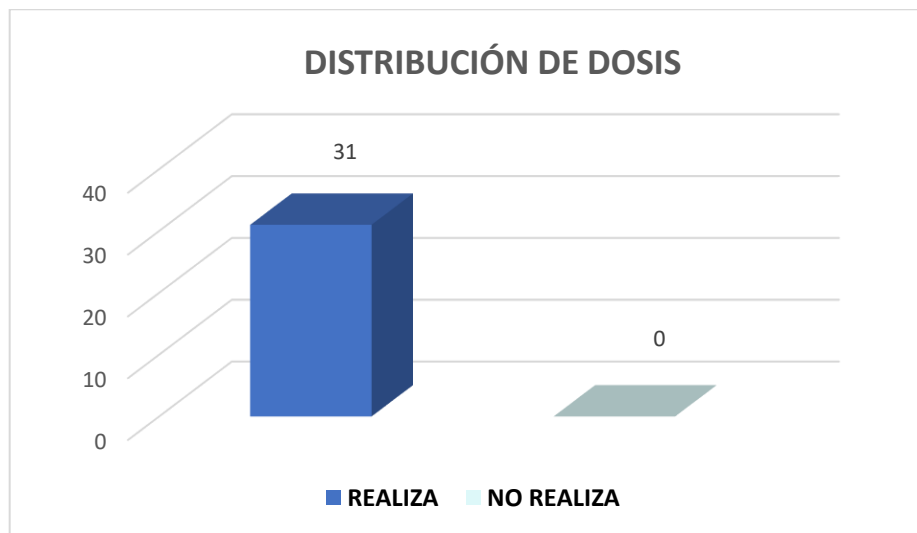
**Tabla N° 13**

**Actividad 4:** Distribución de dosis de <sup>131</sup>I a los pacientes.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
TOTAL	31	100%

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

En la tabla N° 13, se ven representados los resultados obtenidos en la actividad número cuatro, la cual indica que sí se realiza la distribución de dosis de <sup>131</sup>I a los 31 pacientes que conforman la muestra de estudio, lo que evidencia el 100% de la realización de este procedimiento, por el equipo multidisciplinario, encargado, como lo son: el Licenciado en Física y el Médico Nuclear. Asegurando que cada paciente reciba la cantidad exacta de radiofármaco prescrita, garantizando la eficacia terapéutica y evitando riesgos derivados de una dosificación incorrecta.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

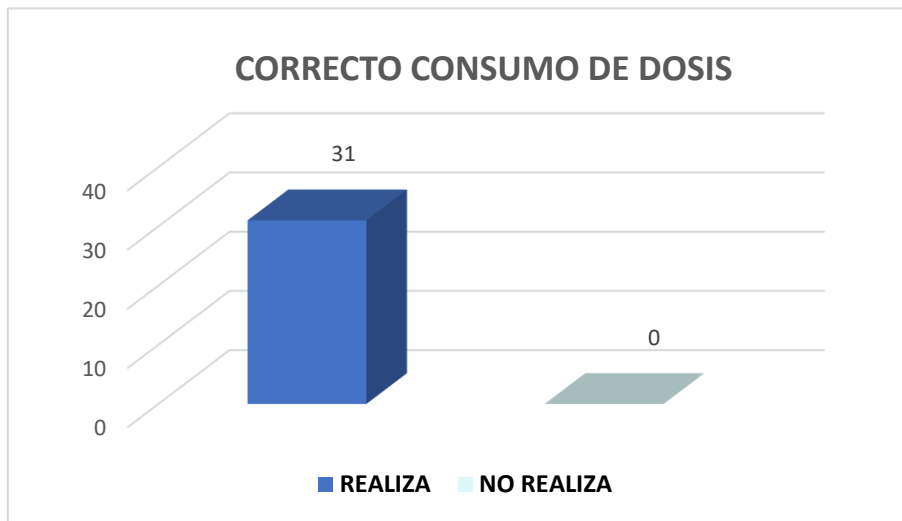
**Tabla N° 14**

**Actividad 5:** El personal del servicio de medicina nuclear encargado de la administración de dosis verifica el correcto consumo de las dosis de <sup>131</sup>I.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla N° 14, se evidencia que: el personal del servicio de medicina nuclear, es decir: el Licenciado en física y Médico nuclear, sí verifican el consumo de las dosis de <sup>131</sup>I en los 31 pacientes que constituyen la muestra de estudio, alcanzando el 100% en la realización de este procedimiento. Lo cual demuestra la rigurosidad del personal en garantizar que cada paciente consuma la dosis prescrita de manera correcta, lo cual es indispensable para asegurar la efectividad terapéutica del radiofármaco y evitar variaciones que puedan comprometer los resultados clínicos.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

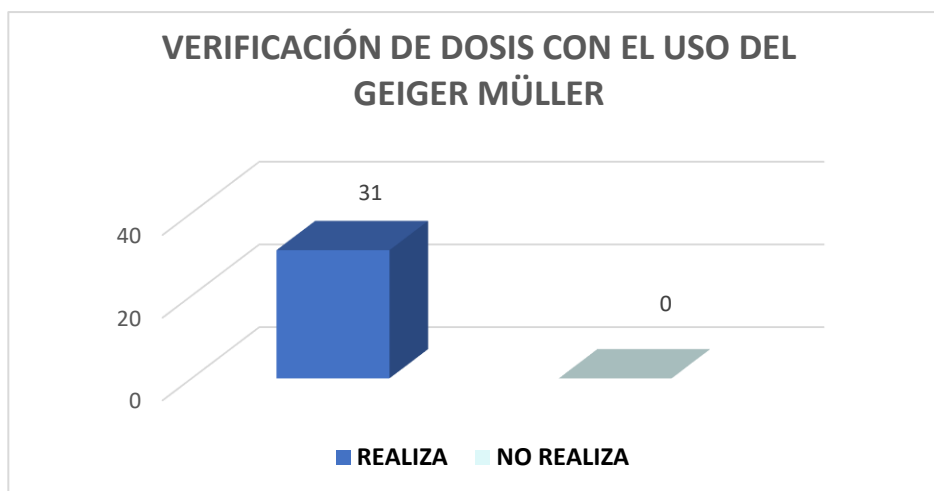
**Tabla N° 15:**

**Actividad 6:** Después de la administración de 131I se efectúa el uso del Geiger Müller para la verificación de dosis en los pacientes.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados mostrados en la Tabla N° 15, evidencian que el Licenciado en Física, encargado de este proceso, cumple de manera íntegra con la verificación de dosis de 131I mediante el uso del detector Geiger Müller después de la administración del radiofármaco en los 31 pacientes observados, teniendo como resultados que el 100% del personal realiza esta actividad de control con los pacientes, lo cual demuestra el cumplimiento a los protocolos establecidos para la evaluación de la radiación emitida por el paciente tras el consumo de 131I. Este procedimiento es fundamental, ya que permite confirmar que la dosis ha sido correctamente ingerida y que los niveles de radiación presentes corresponden a los valores esperados.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORA;

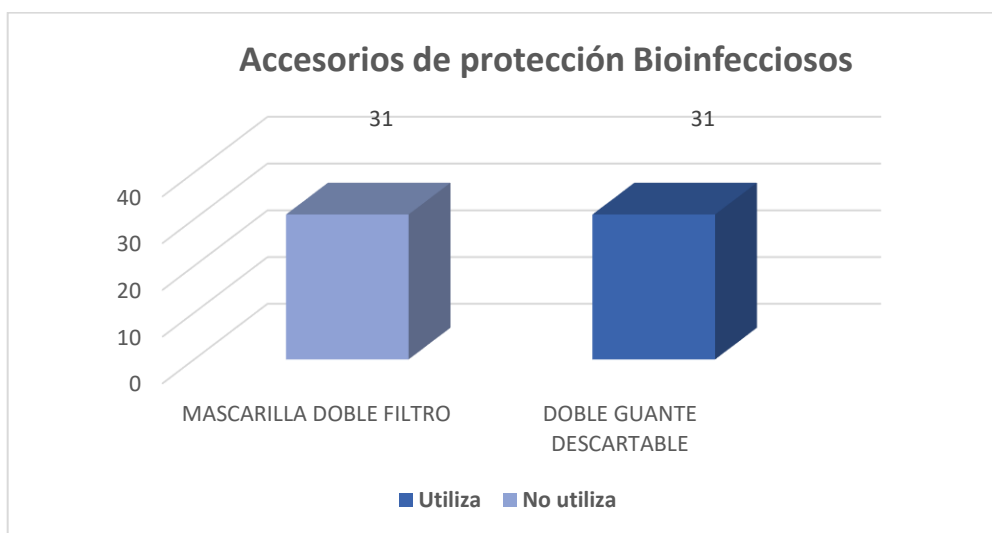
## ACCESORIOS DE PROTECCIÓN UTILIZADOS DESPUES DE LA ADMINISTRACIÓN TERAPÉUTICA DEL 131I: CONTROL DE PACIENTES Y DESECHO DEL YODURO DE SODIO 131I

**Tabla 16:** Accesorios de protección Bioinfecciosos

ACCESORIO	PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
MASCARILLA DOBLE FILTRO	UTILIZA	0	0%
	NO UTILIZA	31	100%
DOBLE GUANTE DESCARTABLE	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%

### ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

En base a lo observado y con los datos reflejados en la tabla N° 16, se evidencio que, después de la administración de 131I en los 31 pacientes que constituyen la muestra de estudio, el Licenciado en Radiología no utilizó mascarilla doble filtro debido a que no se cuenta con este tipo de accesorio de protección en el Servicio de Medicina Nuclear. Sin embargo, utilizó mascarilla quirúrgica como una alternativa de protección. Mientras que sí utilizo en los 31 pacientes, el accesorio de protección bioinfeccioso siguiente; doble guante descartable después de la administración terapéutica de yoduro de sodio 131I.



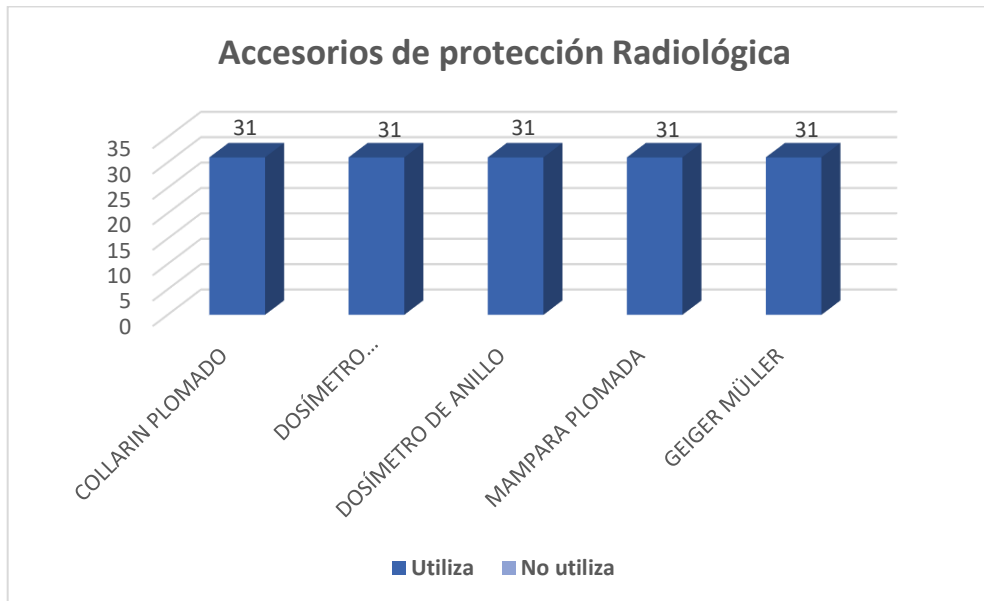
FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

**Tabla 17:** Accesorios de protección radiológica

ACCESORIO	PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
COLLARIN PLOMADO	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
DOSÍMETRO TERMOLUMINISCENTE	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
DOSIMETRO DE ANILLO	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
MAMPARA PLOMADA	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%
GEIGER MÜLLER	UTILIZA	31	100%
	NO UTILIZA	0	0%

### ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Con los datos reflejados en la tabla N° 17, en los 31 pacientes que fueron observados después de la administración de dosis terapéutica de <sup>131</sup>I, se evidencio que: los Licenciados en Radiología sí utilizaron collarín plomado, dosímetro termoluminiscente, dosímetro de anillo, mampara plomada y el Geiger Müller. Lo que significa que utilizaron los accesorios de protección radiológica en el 100% de la muestra.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

## ACTIVIDADES REALIZADAS DESPUÉS DE LA ADMINISTRACIÓN DE DOSIS TERAPÉUTICAS DE 131I.

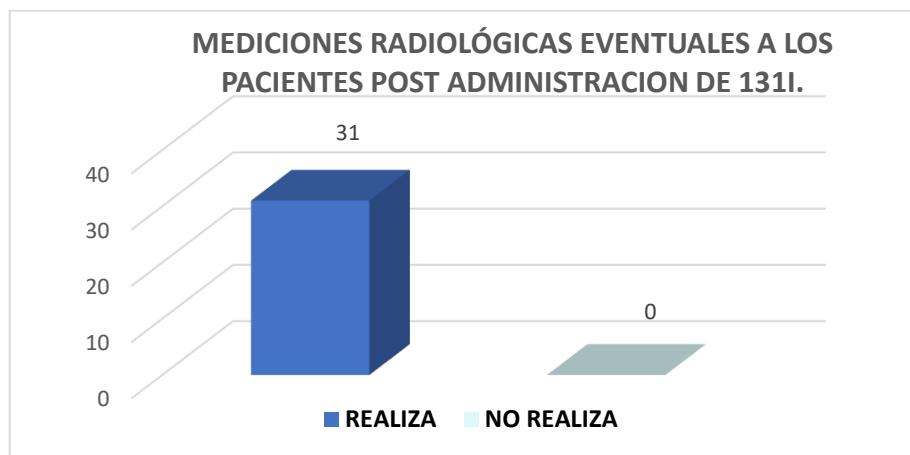
**Tabla N° 18**

**Actividad 1:** Mediciones radiológicas eventuales a los pacientes post administración de 131I

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los datos presentados en la Tabla N° 18, evidencian que el personal encargado, conformado por el Licenciado en Física, realiza mediciones de actividad radiológica eventuales a los 31 pacientes de la muestra, entre los 15 a 60 min después de la administración de la dosis terapéutica de 131I a 1 metro de distancia. Lo que confirma que los profesionales en física mantienen un monitoreo continuo del nivel de radiación emitida por los pacientes durante su estancia hospitalaria. Este resultado refleja la correcta aplicación del 100% en los protocolos establecidos para evaluar la evolución de la actividad radiológica luego de la administración del radiofármaco.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

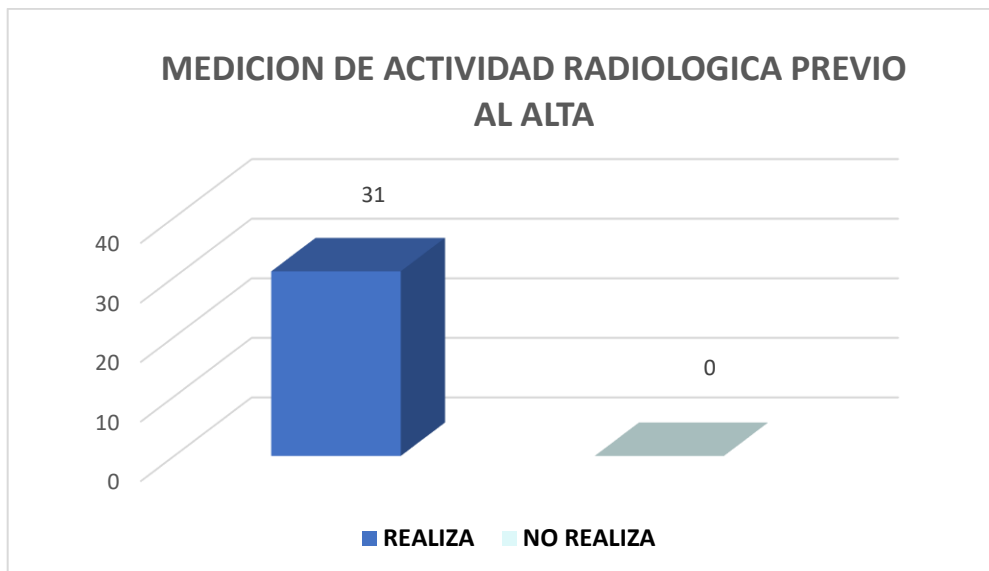
**Tabla N° 19**

**Actividad 2:** Medición de actividad radiológica previo al alta

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Los resultados de la Tabla N.º 19 muestran que, en el 100% de los casos, el personal del área de medicina nuclear, específicamente el Licenciado en Física, realiza mediciones de actividad radiológica a los pacientes previo al alta hospitalaria. Las 31 observaciones registradas indican que este procedimiento se cumple en su totalidad, garantizando que los pacientes presenten niveles de radiación dentro de los límites permitidos (30 mCi en tiroides) antes de su retiro del hospital. Este proceso es efectuado tres días después de la administración del 131I, constituye una medida fundamental para verificar que la actividad residual es lo suficientemente baja como para minimizar el riesgo de exposición a terceros.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

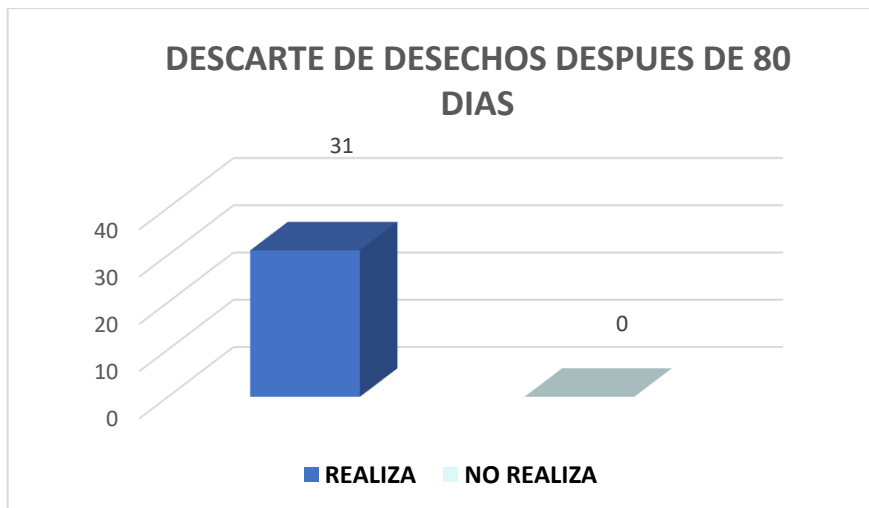
**Tabla N° 20**

**Actividad 3:** Descartarte de desechos contaminados con Yodo131, después de 80 días (3 meses).

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La Tabla N° 20, muestra que el descarte de desechos contaminados con 131I realizado por el personal de limpieza del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico, lo hizo correctamente en el 100% de los casos evaluados. Para los 31 pacientes observados, que constituyen la muestra de estudio. Lo que confirma que el personal de limpieza cumple con el tiempo de almacenamiento requerido de 80 días antes del descarte final. Este hallazgo demuestra que el servicio sigue adecuadamente los protocolos de gestión de desechos radiactivos, permitiendo la desintegración del radionúclido hasta alcanzar niveles seguros previos a su eliminación



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

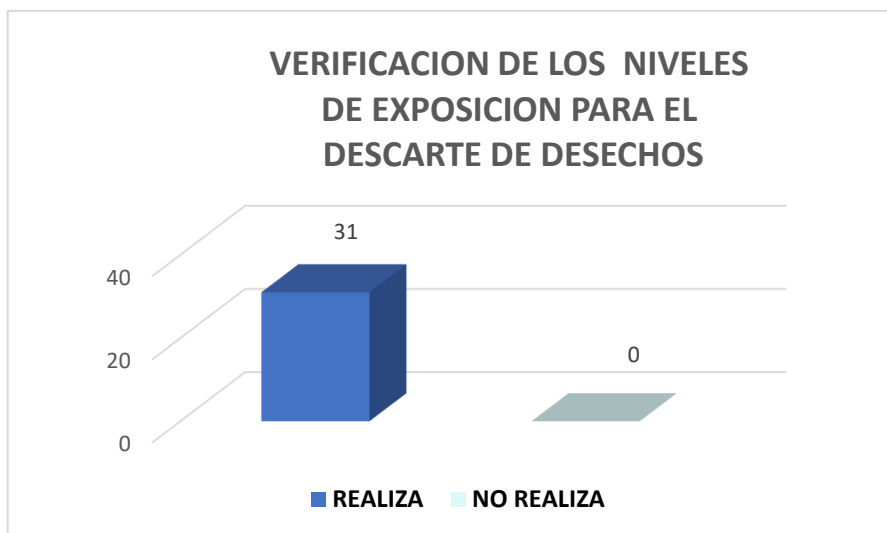
**Tabla N° 21**

**Actividad 4:** Utilización del Geiger Müller para verificar niveles de exposición antes de descartar los desechos, para verificar niveles de exposición antes de descartar los desechos.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
REALIZA	31	100%
NO REALIZA	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados mostrados en la Tabla N.º 21 indican que en el 100% de los procedimientos observados, el personal responsable, es decir, el Licenciado en Física, sí realiza la verificación de los niveles de exposición en los desechos mediante el uso del detector Geiger Müller antes de proceder con su descarte. Las 31 observaciones evidencian un cumplimiento total de esta etapa crítica del manejo de residuos radiactivos, ya que la verificación con el Geiger Müller es esencial para garantizar que los desechos han alcanzado niveles de radiación permitidos y sean seguros para su eliminación.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

**CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCION Y SEGURIDAD RADIOLOGICA EN LOS USOS MEDICOS DE RADIACION IONIZANTE ESTABLECIDA POR EL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA (OIEA).**

**Tabla N° 22:** Cumplimiento del Art. 4.84 relacionado a la disminución de la exposición ocupacional.

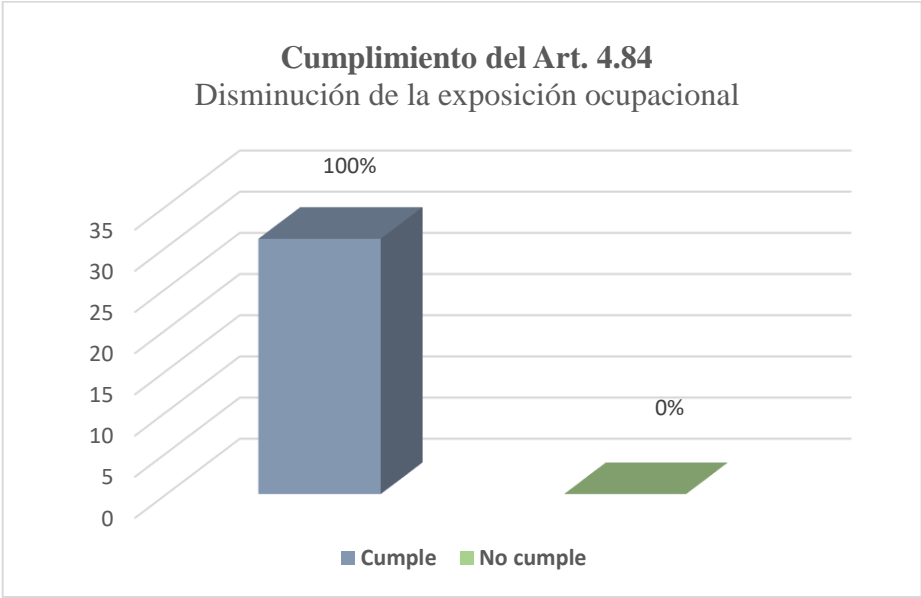
**Art 4.84:** Se utilizan los métodos de protección que pueden disminuir considerablemente la exposición ocupacional:

- a. Trabajan detrás del escudo protector plomado.
- b. Uso de frascos, jeringas blindadas y guantes desechables.

<b>PARAMETRO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>FRECUENCIA PORCENTUAL</b>
CUMPLE	31	100%
NO CUMPLE	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

De acuerdo a los resultados reflejados en la tabla N° 22, se evidencia que: Los Licenciados en Radiología cumplen con lo establecido en el Artículo 4.84. Trabajando detrás de la campana de extracción y empleando frascos, jeringas blindadas y guantes desechables en los procedimientos y actividades realizadas con los 31 pacientes de la muestra, contribuyendo de manera significativa a la disminución de la exposición ocupacional. Representando un cumplimiento del 100% respecto a la norma de protección y seguridad radiológica establecida por el Organismo Internacional de Energía Atómica para los usos médicos de la radiación ionizante.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

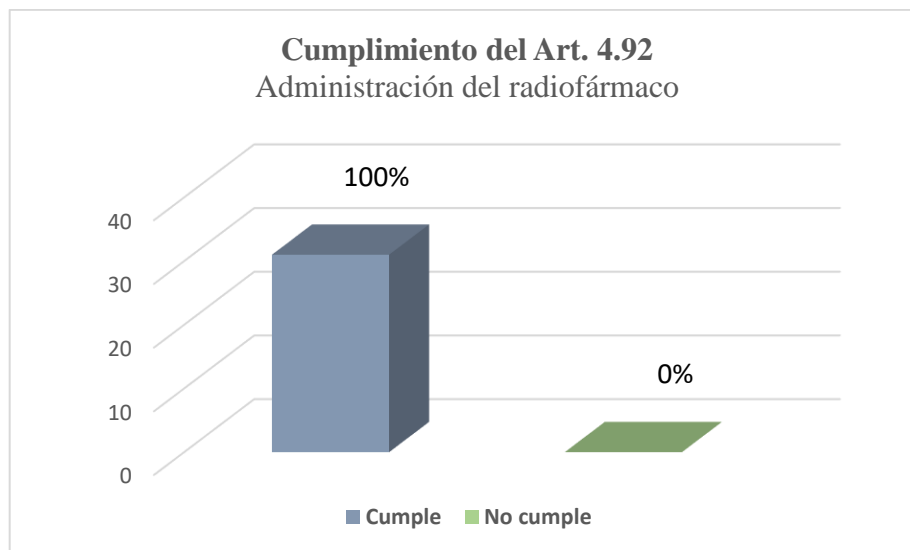
**Tabla N° 23:** Cumplimiento del Art. 4.92 relacionado a la administración del radiofármaco

**Art 4.92:** Al administrar el radiofármaco por vía oral, el material radiactivo se encuentra en un recipiente blindado a prueba de derrames.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
CUMPLE	31	100%
NO CUMPLE	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Con los resultados observados en la tabla N° 23, se demuestra que: Los Licenciados en Radiología sí cumplen con lo establecido en el Artículo 4.92, asegurando que el radiofármaco se mantenga en un recipiente blindado y a prueba de derrames durante la administración terapéutica de dosis en los 31 pacientes de la muestra. Lo que representa el cumplimiento del 100% de la norma de protección y seguridad radiológica en los usos médicos de la radiación ionizante por el Organismo Internacional de Energía Atómica.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

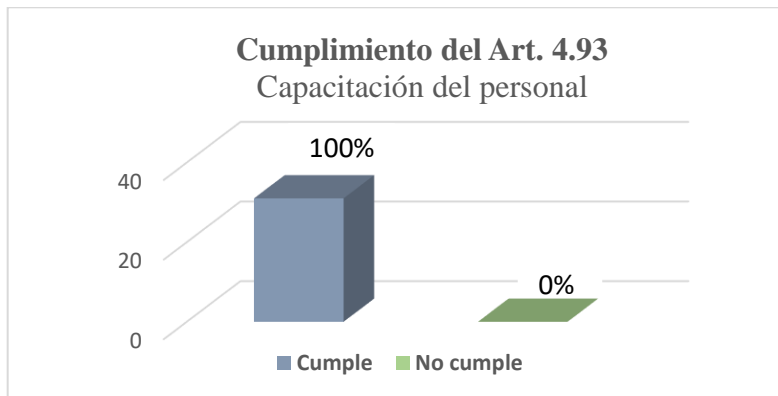
**Tabla N° 24:** Cumplimiento del Art. 4.93 relacionado a la capacitación del personal para incluir la protección radiológica en caso que exista riesgo por contaminación por fluidos del paciente.

**Art 4.93:** El personal de salud, (incluyendo personal de limpieza) que atiende al paciente, está totalmente capacitada para incluir la protección radiológica y las reglas locales particulares, especialmente en situaciones en las que exista el riesgo de contaminación a partir de la orina, las heces o el vómito.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
CUMPLE	31	100%
NO CUMPLE	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

A partir de los resultados obtenidos en la tabla N° 24, se evidencia que: El personal multidisciplinario (Licenciado en Radiología, Médico Nuclear, Licenciado en física, Personal de enfermería, y personal de limpieza) cumple con lo establecido en el Artículo 4.93, demostrando estar capacitado para aplicar medidas de protección radiológica frente al riesgo de contaminación por fluidos durante los procedimientos realizados en la administración de dosis terapéuticas en los 31 pacientes de la muestra. Lo que representa el cumplimiento del 100% de la norma de protección y seguridad radiológica en los usos médicos de la radiación ionizante por el Organismo Internacional de Energía Atómica.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

**Tabla N° 25** Cumplimiento del Art. 4.95 relacionado a la correcta clasificación, restricción de zonas y existencia de ropa de protectora a la entrada de los cuartos de administración del radiofármaco.

**Art 4.95:**

1. Las habitaciones ocupadas por pacientes en terapia radio isotópica deberían clasificarse como zonas controladas y estar marcadas con el símbolo básico de la radiación ionizante recomendado por la ISO [56] y con una señal luminosa.
2. El acceso debe estar restringido, y debería disponerse de una lista de las personas de contacto pertinentes (como los médicos especialistas en medicina nuclear y los médicos de guardia, los tecnólogos radiológicos y el oficial de protección radiológica).
3. A la entrada de la habitación debería haber ropa protectora, como batas de laboratorio, guantes y cubre calzados.
4. El personal de enfermería tendrá que estar informado de lo que implican los procedimientos para las zonas controladas, y conocer la fecha y hora en que se administraron los radiofármacos y las instrucciones que deban darse a los cuidadores y confortadores.

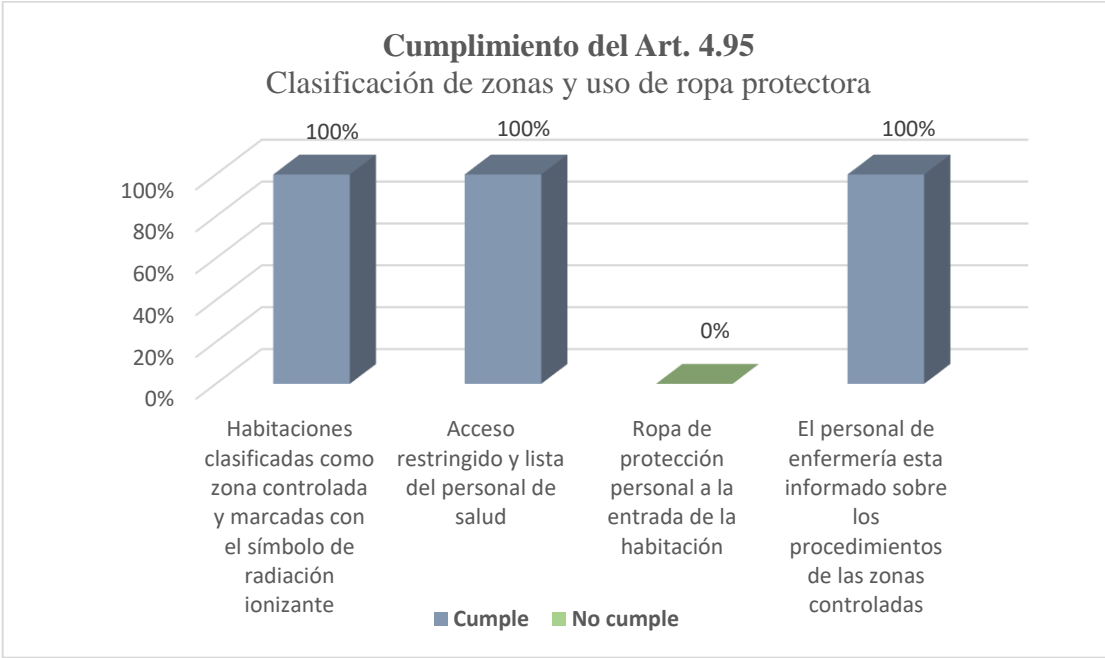
<b>PARAMETRO OBSERVADO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>FRECUENCIA PORCENTUAL</b>
Habitaciones clasificadas como zona controlada y marcadas con el símbolo de radiación ionizante	CUMPLE	31	100%
Acceso restringido y lista del personal de salud	CUMPLE	31	100%
Ropa de protección personal a la entrada de la habitación	NO CUMPLE	0	0%

El personal de enfermería está informado sobre los procedimientos de las zonas controladas, así como conocer la fecha y hora de administración de los radiofármacos y las instrucciones que deben brindarse a cuidadores	CUMPLE	31	100%
--	--------	----	------

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

En relación con los resultados presentados en la Tabla N.º 25, se evidencia que, en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, existe una adecuada clasificación y restricción de zonas para los 31 pacientes a quienes se les administraron dosis terapéuticas de 131. Sin embargo, se constató que no se dispone de ropa de protección personal a la entrada de las habitaciones, debido a que el personal multidisciplinario: Licenciado en Radiología, Licenciado en Física y Médico Nuclear, ingresa directamente a los cuartos de administración utilizando únicamente su gabacha blanca de botones, manga larga, mascarilla quirúrgica, doble par de guantes de látex. Sin embargo, se observó que no llevan cubre calzados.

De igual manera, se verificó que el personal de enfermería sí se encuentra debidamente informado sobre el proceso de administración de dosis, así como de la fecha y la hora en que este se realizará. También se confirmó que, son los responsables de brindar las instrucciones correspondientes tanto a los pacientes durante su estancia en los cuartos de yodo como a los familiares el día del alta. Demostrando que el Art. 4.95 de la norma de protección y seguridad radiológica en los usos médicos de la radiación Ionizante por el Organismo Internacional de Energía Atómica no se cumple en su totalidad al 100%.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

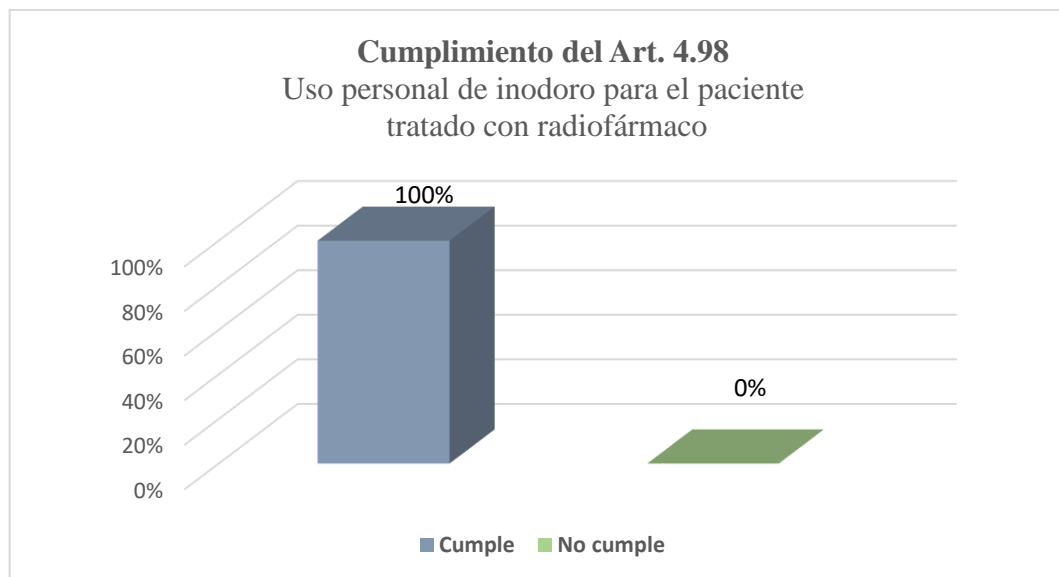
**Tabla N° 26:** Cumplimiento del Art. 4.98 relacionado al uso personal de inodoro para los pacientes tratados con radiofármaco.

**Art 4.98:** Existe un inodoro para uso personal de cada paciente tratado con radiofármacos

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
CUMPLE	31	100%
NO CUMPLE	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Con base a los datos presentados en la tabla N° 26, se evidencia que: Cada cuarto de administración, sí cuenta con un inodoro personal para cada uno de los 31 pacientes que recibieron dosis terapéuticas. Lo que refleja un cumplimiento del 100% en el Art.24 de la norma de protección y seguridad radiológica en los usos médicos de la radiación ionizante por el Organismo Internacional de Energía Atómica.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

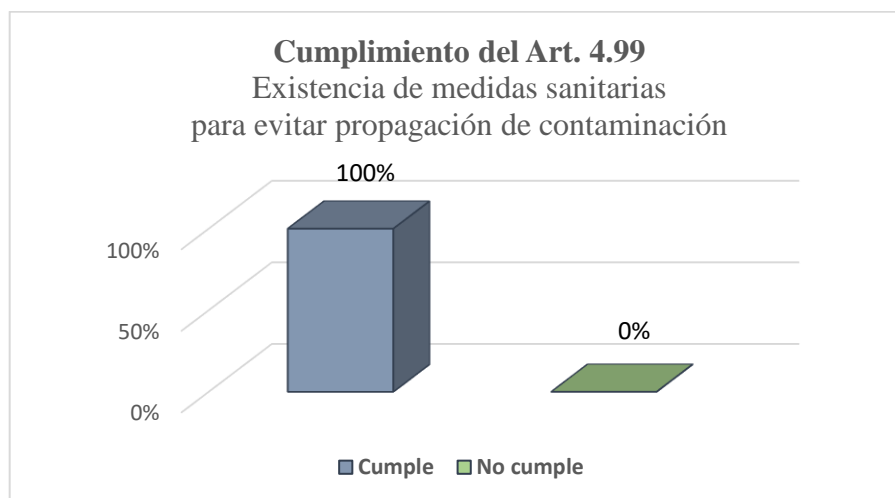
**Tabla N° 27** Cumplimiento del Art. 4.99 relacionado a la existencia de medidas sanitarias para evitar propagación de contaminación.

**Art 4.99:** Existen medidas sanitarias para evitar la propagación de contaminación en casos especiales para pacientes que presenten vómitos o incontinencia urinaria tras la administración del 131I

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
CUMPLE	31	100%
NO CUMPLE	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a los datos presentados en la tabla N° 27, se evidencia que: Sí existen medidas sanitarias implementadas para prevenir la propagación de contaminación durante la administración de dosis terapéuticas, según lo establecido en el Art. 4.99 para los 31 pacientes observados, que constituyen la muestra del estudio. Lo que representa el cumplimiento del 100% de la norma de protección y seguridad radiológica en los usos médicos de la radiación ionizante, conforme a los lineamientos del Organismo Internacional de Energía Atómica.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

**Tabla N° 28** Cumplimiento del Art. 4.181 relacionado a protocolos de información, alta y control de dosis en terapia radio isotópica de 131I.

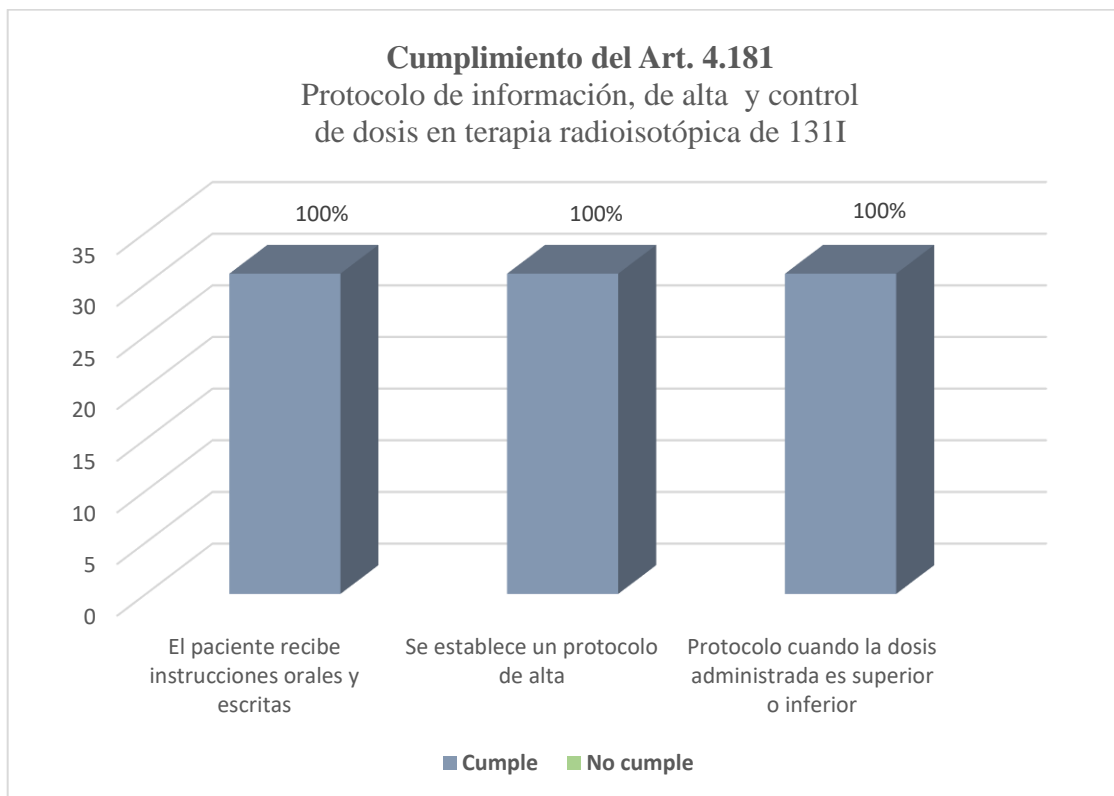
**Art 4.181:**

- a) Los pacientes reciben información e instrucciones oral y escrita sobre la terapia radio isotópica que se les administrará.
- b) Se establece un protocolo para el alta del paciente después de la administración de dosis terapéuticas del radiofármaco.
- c) Existe un protocolo con medidas que habrán de adoptarse si la dosis administrada es superior o inferior al valor prescrito por el profesional a cargo del procedimiento radiológico.

<b>PARAMETRO OBSERVADO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>FRECUENCIA PORCENTUAL</b>
El paciente recibe instrucciones orales y escritas	CUMPLE	31	100%
Se establece un protocolo de alta	CUMPLE	31	100%
Protocolo cuando la dosis administrada es superior o inferior.	CUMPLE	31	100%

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Según los resultados obtenidos en la tabla N° 28, se evidencia que: Los 31 pacientes de la muestra que recibieron dosis terapéuticas de 131I, fueron debidamente informados e instruidos sobre el procedimiento y el fármaco que se les administraría. Asimismo, se constató que existen protocolos establecidos para el alta del paciente y para las acciones a tomar en caso de que la dosis administrada difiera del valor prescrito por el Licenciado en Física Médica. Reflejando el cumplimiento del 100% en el Art.4.181 de la norma de protección y seguridad radiológica en los usos médicos de la radiación ionizante por el Organismo Internacional de Energía Atómica.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

**Tabla N° 29 Cumplimiento** del Art. 4.184 relacionado a los parámetros a verificar antes de administrar el radiofármaco.

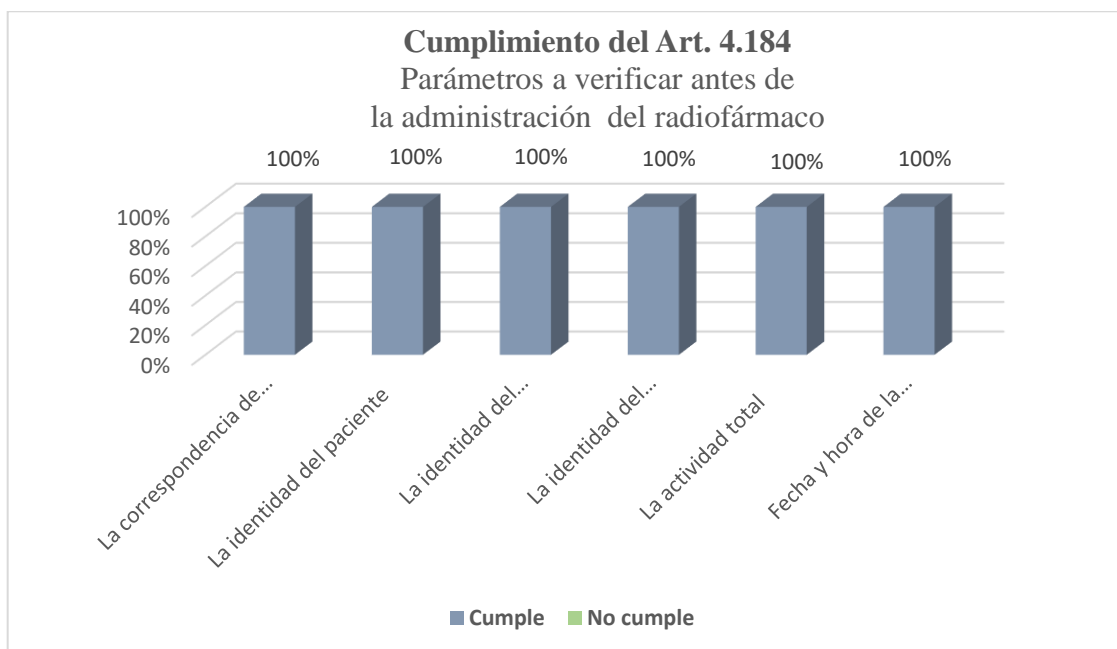
**Art 4.184** Antes de administrar un radiofármaco terapéutico se verifica:

- a) La correspondencia de la dosis indicada en la etiqueta del radiofármaco con la prescripción
- b) La identidad del paciente, por dos medios independientes
- c) La identidad del radionucleido
- d) La identidad del radiofármaco
- e) La actividad total
- f) La fecha y hora de la calibración

<b>PARAMETRO VERIFICADO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>FRECUENCIA PORCENTUAL</b>
La correspondencia de la dosis indicada en la etiqueta del radiofármaco con la prescripción	CUMPLE	31	100%
La identidad del paciente, por dos medios independientes	CUMPLE	31	100%
La identidad del radionucleido	CUMPLE	31	100%
La identidad del radiofármaco	CUMPLE	31	100%
La actividad total	CUMPLE	31	100%
La fecha y hora de la calibración	CUMPLE	31	100%

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Con base a los datos presentados en la tabla N° 29, se observa que el Licenciado en Radiología verifica, antes de la administración terapéutica del <sup>131</sup>I: la correspondencia de la dosis indicada en la etiqueta del radiofármaco con la prescripción, la identidad del paciente mediante dos medios: el expediente clínico y el DUI. Asimismo, se constató la verificación de la identidad del radionucleido, del radiofármaco y de la fecha y hora de calibración para cada uno de los 31 pacientes que constituyen la muestra del estudio. Demostrando el 100% del cumplimiento en el Art. 4.184 de la norma de protección y seguridad radiológica aplicada en los usos médicos de la radiación ionizante, conforme a los lineamientos del Organismo Internacional de Energía Atómica.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

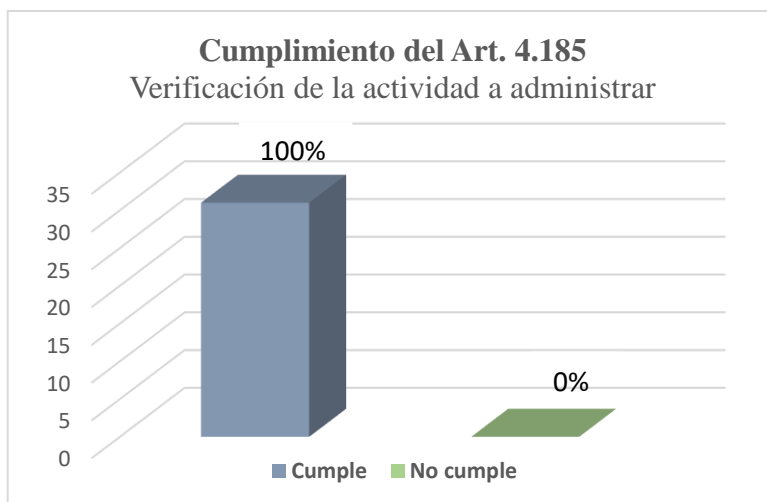
**Tabla N° 30** Cumplimiento del Art. 4.185 relacionado a la verificación de la actividad a administrar en el activímetro.

**Art 4.185:** La actividad que se administra es verificado mediante un activímetro para cerciorarse de que la cantidad total no difiera significativamente de la actividad prescrita

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
CUMPLE	31	100%
NO CUMPLE	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Según los resultados presentados en la tabla N° 30, se evidencia que: El Licenciado en Radiología sí verifica que la cantidad total que ha de administrarse no difiera significativamente de la actividad prescrita en el activímetro, instrumento fundamental utilizado para medir la actividad del radiofármaco que ha administrarse al paciente. Esta verificación se realizó en los 31 pacientes observados, que conforman la muestra del estudio. Representando un cumplimiento del 100% del Art.4.185 de la norma de protección y seguridad radiológica en los usos médicos de la radiación ionizante por el Organismo internacional de Energía Atómica.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

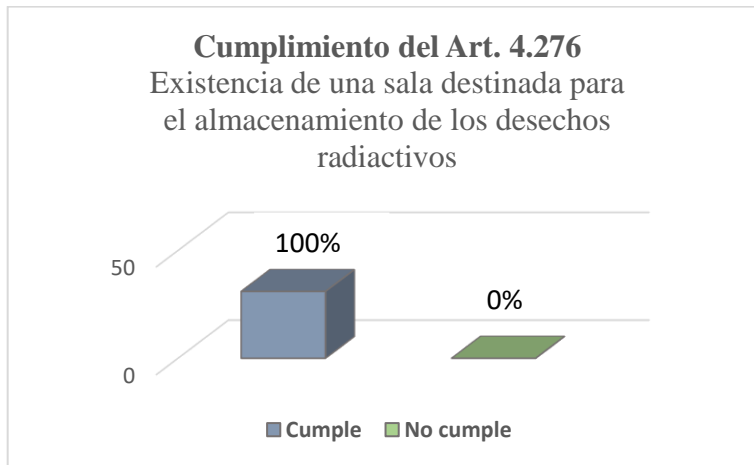
**Tabla N° 31** Cumplimiento del Art. 4.276 relacionado a la existencia de una sala destinada para el almacenamiento de los desechos radiactivos.

**Art 4.276:** Existe la presencia de una sala destinada al almacenamiento provisional de los desechos radiactivos que esté debidamente marcada y ventilada

PARAMETRO	CATEGORIA	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Sala para el almacenamiento provisional de desechos radiactivos.	EXISTENCIA	31	100%
	NO EXISTENCIA	0	0%
	<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla N.º 31, se demuestra que el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social dispone de una sala destinada al almacenamiento provisional de desechos radiactivos, tal como lo exige el Art. 4.276, debidamente marcada y ventilada. Esta área, conocida como cuarto de desechos, alberga el transportador plomado utilizado durante la administración de las dosis terapéuticas a los 31 pacientes que conforman la muestra del estudio. Reflejando un cumplimiento del 100% de la norma de protección y seguridad radiológica en los usos médicos de la radiación ionizante por el Organismo internacional de Energía Atómica.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

**CUMPLIMIENTO DE LA NORMA TECNICA DE MECICINA NUCLEAR ESTABLECIDA POR EL MINISTERIO DE SALUD Y LA DIRECCION DE PROTECCION RADIOLOGICA EN EL SALVADOR.**

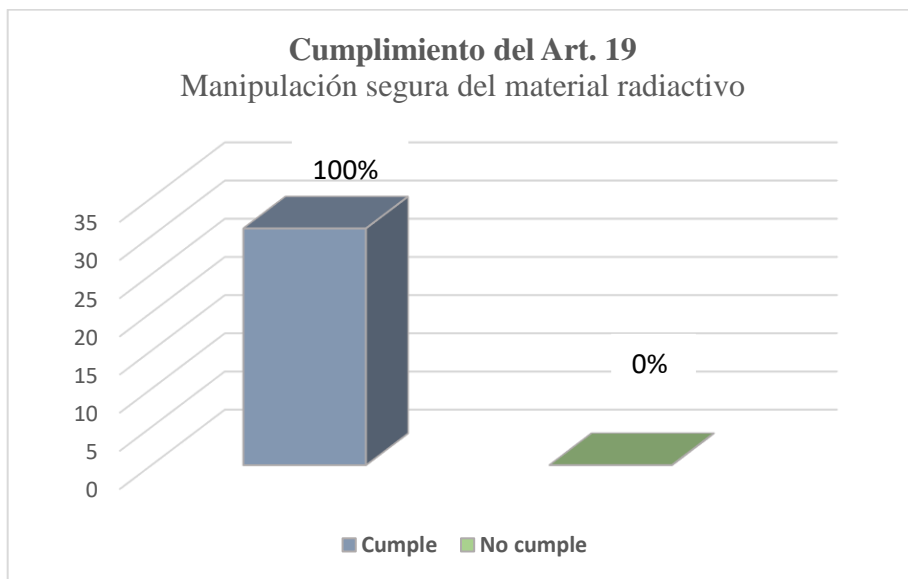
**Tabla N° 32:** Cumplimiento del Art 19 relacionado a la manipulación segura del material radiactivo.

**Art 19:** La manipulación del material radiactivo se realiza en locales correspondientes, y en condiciones de seguridad que permitan minimizar las dosis por irradiación y la probabilidad de contaminación.

<b>PARAMETRO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>FRECUENCIA PORCENTUAL</b>
Locales correspondientes para la manipulación de material radiactivo	CUMPLE	31	100%
	NO CUMPLE	0	0%
	CUMPLE	31	100%
Condiciones de seguridad del local	NO CUMPLE	0	0%

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

De acuerdo con los datos presentados en la tabla N° 32, se evidencia que el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, sí cuenta con un área destinada para la manipulación segura de material radiactivo, la cual permite reducir la dosis de radiación y minimizar la probabilidad de contaminación. Este espacio, llamado cuarto caliente, dispone de una campana de extracción, equipo en el cual se fraccionan las dosis terapéuticas de <sup>131</sup>I administradas a los 31 pacientes que corresponden a la totalidad de la muestra. Lo que refleja un cumplimiento del 100% del Art.19, de la Norma Técnica de Medicina Nuclear en El Salvador.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

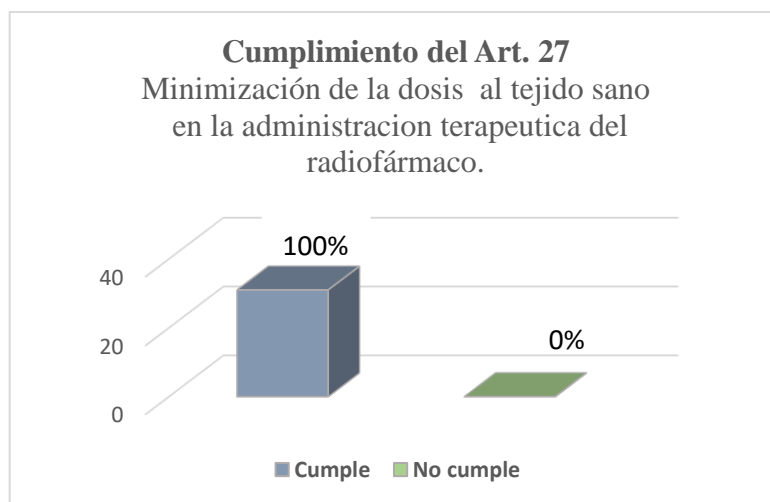
**Tabla N° 33:** Cumplimiento del Art 27 relacionado a la minimización de la dosis al tejido sano en la administración terapéutica del radiofármaco.

**Art 27:** La actividad del material radiactivo administrado con fines terapéuticos es tal, que la dosis al tejido sano es la mínima que pueda razonablemente alcanzarse y es compatible con la dosis de tratamiento requerido.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
CUMPLE	31	100%
NO CUMPLE	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En relación a los datos presentados en la tabla N° 33, se evidencia que, en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, la actividad prescrita por el Médico Nuclear para cada uno de los 31 pacientes de la muestra, se determina con base a los hallazgos obtenidos en la biopsia, considerando la extensión del tejido tiroideo residual o el grado de afectación tumoral, garantizando que la actividad administrada sea adecuada y segura para el tratamiento de cada paciente. Lo que demuestra un cumplimiento del 100% del Art.27 de la Norma Técnica de Medicina Nuclear en El Salvador.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

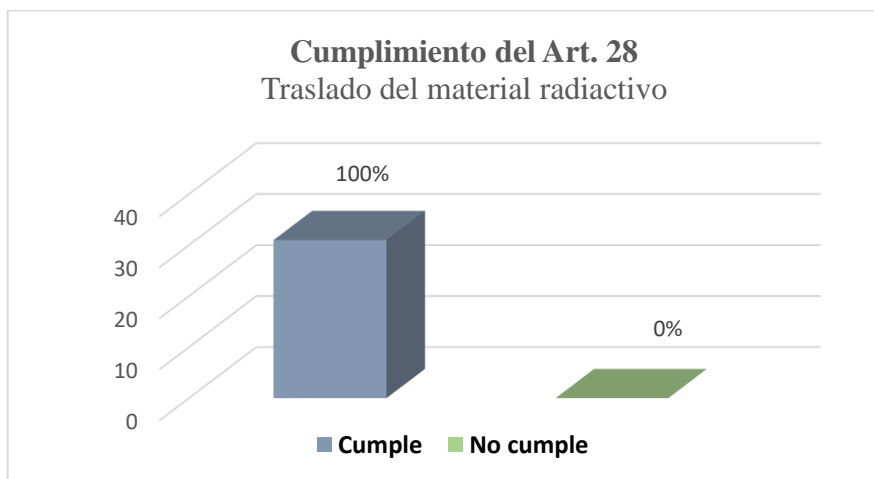
**Tabla N° 34:** Cumplimiento del Art 28 relacionado al traslado del material radiactivo.

**Art. 28:** El traslado del material radiactivo se da bajo supervisión del responsable de protección radiológica.

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
CUMPLE	31	100%
NO CUMPLE	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En función de los resultados presentados en la tabla N.º 34, se evidencia que el traslado del material radiactivo es realizado por el Licenciado en Radiología y el Médico Nuclear, bajo la supervisión del Licenciado en Física, responsable de la protección radiológica. Este procedimiento se lleva a cabo para la administración de dosis terapéutica de <sup>131</sup>I a los 31 pacientes que conforman la muestra de este estudio. Lo que refleja un cumplimiento del 100% del Art. 28 de la Norma Técnica de Medicina Nuclear en El Salvador.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

**Tabla N° 35:** Cumplimiento del Art 31 relacionado con los elementos de protección radiológica con los que cuenta el servicio de medicina nuclear.

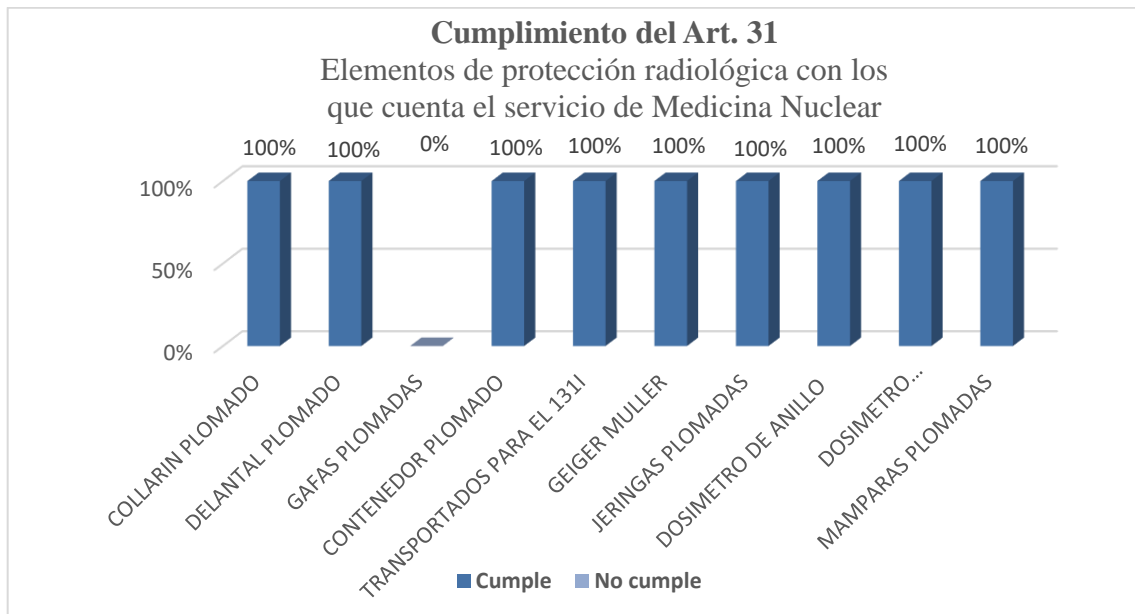
**Art. 31:** El personal de la instalación de medicina nuclear cuenta con elementos de protección radiológica según cada tarea destinada.

<b>ELEMENTO DE PROTECCION</b>	<b>PARAMETRO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>FRECUENCIA PORCENTUAL</b>
Collarín plomado	CUENTA	31	100%
Delantal plomado	CUENTA	31	100%
Gafas plomadas	NO CUENTA	0	0%
Contenedor plomado	CUENTA	31	100%
Transportador para el 131I	CUENTA	31	100%
Geiger Müller	CUENTA	31	100%
Jeringas plomadas	CUENTA	31	100%
Dosímetro de anillo	CUENTA	31	100%
Dosímetro termoluminiscente	CUENTA	31	100%
Mamparas plomadas	CUENTA	31	100%

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Con los datos presentados en la tabla N° 35, se evidencia que: El personal del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, integrado por Licenciados en Radiología, Licenciados en Física, Médicos Nucleares y personal de Enfermería, cuentan con los elementos de protección radiológicos siguientes: collarín plomado, contenedores plomados, transportador para 131I, monitor Geiger Müller, jeringas plomadas, delantales plomados, dosímetros de anillos, dosímetros termoluminiscentes y mamparas plomadas. Sin embargo, se observó que no hacen uso del delantal plomado antes y durante de la administración de 131I. Asimismo, se constató de la

ausencia de elementos claves como: gafas plomadas, las cuales son fundamentales para la mitigación de la exposición ocupacional y la protección frente a radiación dispersa. Esta carencia demuestra que el nivel de cumplimiento respecto al Art. 31 de la Norma Técnica de Medicina Nuclear no se cumple al 100%.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

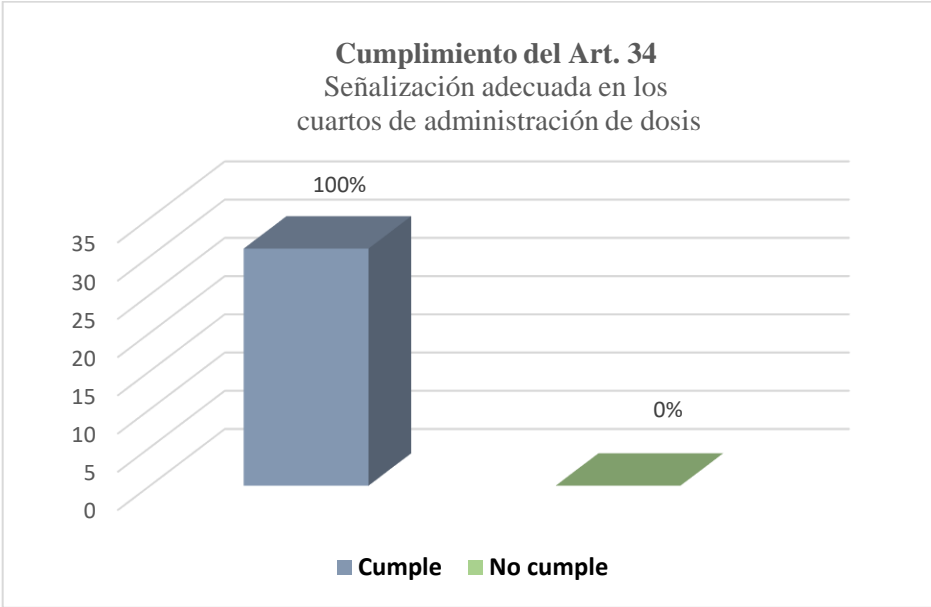
**Tabla N° 36:** Cumplimiento del Art 34 relacionado a la señalización adecuada en los cuartos de administración de dosis.

**Art. 34:** Las salas de internación cuentan con una señalización adecuada, asegurando que las dosis a los trabajadores y al público, sean tan bajas como resulte posible

PARAMETRO	CATEGORIA	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Señalización adecuada	CUMPLE	31	100%
	NO CUMPLE	0	0%
	<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados reflejados en la Tabla N.º 36 demuestran que las salas de internación destinadas a la administración de 131I del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, cumplen con lo establecido en el Art. 34 de la Norma Técnica de Medicina Nuclear y sí cuentan con una señalización adecuada en el cuarto nivel, incluyendo letreros de zona restringida, que advierten sobre la presencia de pacientes tratados con yodo radiactivo y que, en caso de emergencia, el personal que ingrese debe utilizar los accesorios de protección radiológica correspondientes, como bata o gabacha cerrada, guantes y mascarilla. Garantizando que las dosis recibidas por los trabajadores y el público se mantengan tan bajas como sea razonablemente posible durante la atención de los 31 pacientes evaluados en la muestra, reflejando un cumplimiento del 100% de lo establecido en la normativa nacional.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

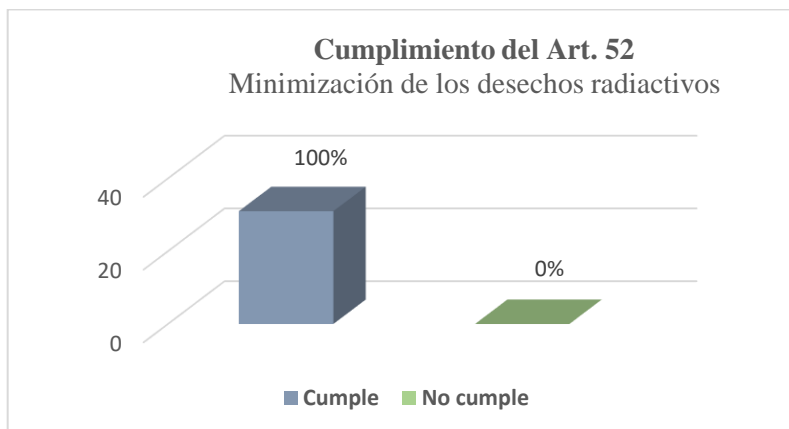
**Tabla N° 37:** Cumplimiento del Art. 52 relacionado a la minimización de los desechos radiactivos.

**Art. 52:** Los desechos radiactivos deben ser minimizados reduciendo volúmenes y racionalizando operaciones, clasificados, segregados e identificados por radionucleido, actividad, fecha de generación y período de almacenamiento requerido

PARAMETRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
CUMPLE	31	100%
NO CUMPLE	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo con resultados obtenidos en la Tabla N.º 37, se evidencia que, en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, el manejo de los desechos radiactivos se realiza conforme a los lineamientos establecidos en el Art. 52 y son minimizados mediante la reducción de volúmenes y la racionalización de operaciones, además de ser clasificados, segregados e identificados por fecha generación y periodo de almacenamiento requerido en los 31 pacientes observados de la muestra. Reflejando así un nivel de cumplimiento del 100% a lo dispuesto en la Norma Técnica de Medicina Nuclear en El Salvador.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

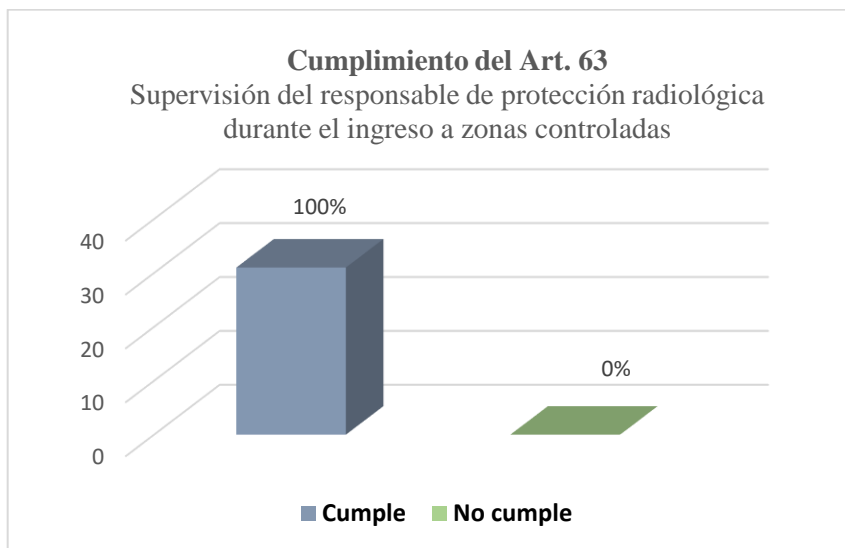
**Tabla N° 38:** Cumplimiento del Art 63 relacionado al acompañamiento por parte del responsable en protección radiológica con las personas que ingresan a las zonas controladas.

**Art. 63:** Las personas no ocupacionalmente expuestas, que como parte de sus funciones requieran ingresar a la zona controlada, lo hacen con el aval o acompañamiento del responsable en protección radiológica

<b>PARAMETRO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>FRECUENCIA PORCENTUAL</b>
CUMPLE	31	100%
NO CUMPLE	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

La zona controlada, corresponde a las habitaciones donde se administran las dosis terapéuticas de 131I. En este contexto, los resultados reflejados en la Tabla N° 38, demuestran que el personal encargado de las labores de limpieza y distribución de alimentos en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, ingresa a esta área únicamente con la autorización del Licenciado en Física, responsable de protección radiológica. Esta práctica se verificó en los 31 pacientes incluidos en la muestra, evidenciando un cumplimiento del 100% con lo dispuesto en el Art. 63 de la normativa nacional vigente.



**FUENTE DE INFORMACIÓN:** GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORA

## **CUMPLIMIENTO DE LA NORMA TECNICA DE TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIATIVOS ESTABLECIDA POR EL MINISTERIO DE SALUD Y LA DIRECCION DE PROTECCION RADIOLOGICA**

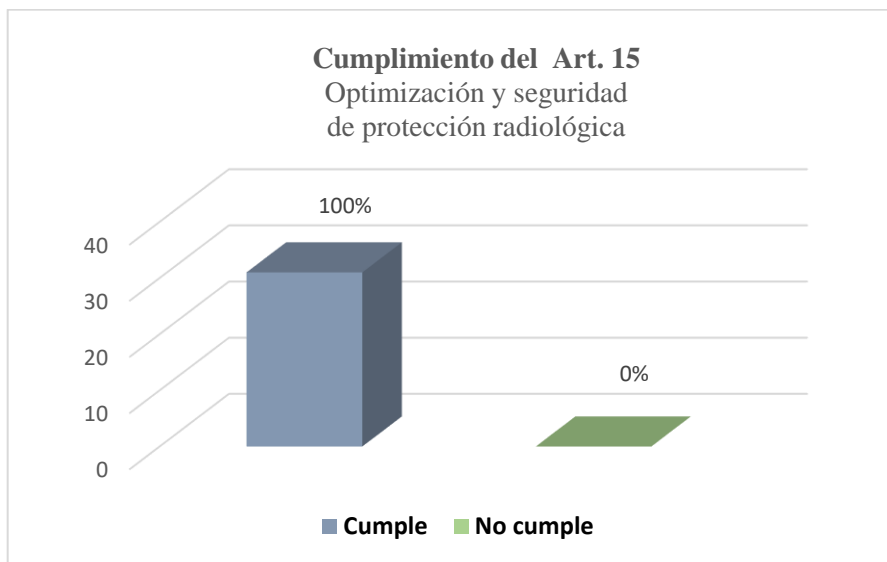
**Tabla N° 39:** Cumplimiento del Art 15 relacionado a la optimización y seguridad de protección radiológica.

**Art. 15:** Durante el transporte de material radiactivo, se optimiza la protección y la seguridad, de modo que las dosis individuales, el número de personas expuestas y la probabilidad de que ocurran exposiciones, se mantengan en el valor más bajo que pueda razonablemente alcanzarse

<b>PARAMETRO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>FRECUENCIA PORCENTUAL</b>
CUMPLE	31	100%
NO CUMPLE	0	0%
<b>TOTAL</b>	31	100%

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Con base en los datos presentados en la tabla N.º 39, se evidencia que durante el transporte del material radiactivo sí se aplican medidas de optimización en protección y seguridad radiológica, garantizando que las dosis de exposición se mantengan tan bajas como sea razonablemente posible para los 31 pacientes de la muestra. Entre estas medidas, se observó que el Licenciado en Radiología se encarga de dirigir el trayecto, asegurando la apertura del paso y utilizando de manera temporal un ascensor exclusivo para el traslado del radiofármaco hacia el cuarto nivel, con el objetivo de evitar el contacto innecesario con otras personas durante el recorrido. Lo que representa un cumplimiento del 100% de lo establecido en el Art. 15 de la Norma Técnica de Transporte Seguro de Materiales Radiactivos.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

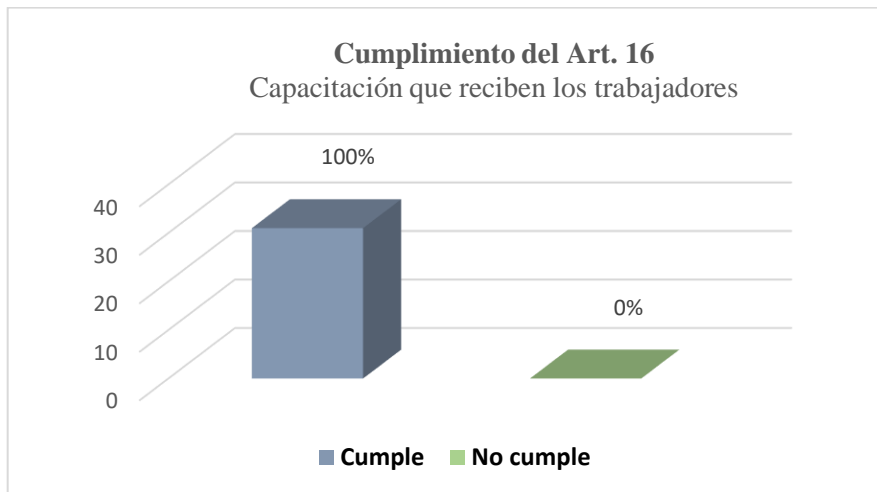
**Tabla N° 40:** Cumplimiento del Art. 16 relacionado a las capacitaciones que reciben los trabajadores.

**Art. 16.** Los trabajadores que intervienen en el transporte de material radiactivo reciben capacitaciones respectivas en relación con la seguridad física y radiológica.

PARAMETRO	CATEGORIA	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Capacitaciones del personal	CUMPLE	31	100%
	NO CUMPLE	0	0%
	<b>TOTAL</b>	31	100%

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados presentados en la tabla N° 40 evidencian que, los trabajadores involucrados en el transporte de material radiactivo: Licenciado en Radiología, Licenciados en Física y Médicos nucleares, sí reciben capacitaciones correspondientes 1 o 2 veces al año, según lo establecido en este artículo, lo cual se pudo ver reflejado en los 31 pacientes incluidos en la muestra. Representando un cumplimiento del 100% respecto al Art. 16 de la Norma Técnica del Transporte Seguro de Materiales Radiactivos.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

**Tabla N° 41:** Cumplimiento del Art: 19 relacionado a la distancia que hay entre el material radiactivo y personal de salud.

**Art 19.** Los materiales radiactivos se distancian suficientemente de los trabajadores y del público, usando valores de dosis:

a) 5 mSv en un año para los trabajadores en zonas de trabajo normalmente ocupadas

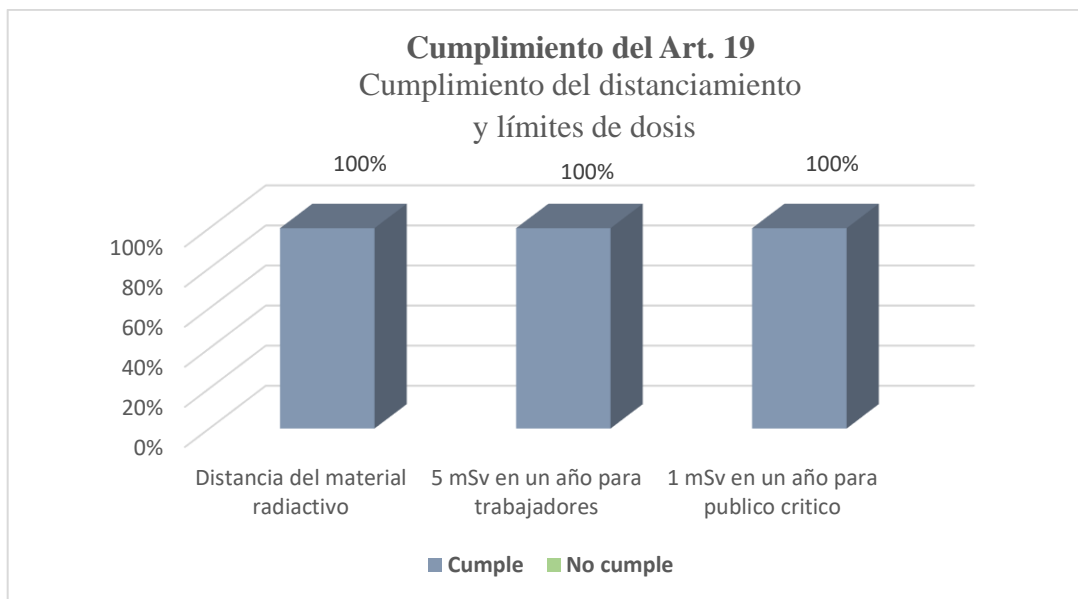
b) 1 mSv en un año para el grupo crítico del público, en zonas a las que tengan normalmente acceso

<b>PARAMETRO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>FRECUENCIA PORCENTUAL</b>
El material radiactivo se distancia lo suficiente de los trabajadores y el publico	CUMPLE	31	100%
	NO CUMPLE	0	0%
5 mSv en un año para los trabajadores en zonas de trabajo normalmente ocupadas	CUMPLE	31	100%
	NO CUMPLE	0	0%
1 mSv en un año para el grupo crítico del público, en zonas a las que tengan normalmente acceso	CUMPLE	31	100%
	NO CUMPLE	0	0%

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

En relación a los datos obtenidos en la tabla N°41, se evidencia que, el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social sí cumple con el parámetro de distanciamiento físico, ya que durante la manipulación y administración del <sup>131</sup>I, el personal multidisciplinario: Licenciados en Radiología, Licenciados en Física y Médicos Nucleares, mantienen una separación aproximada de un metro respecto al paciente ya medicado como de la fuente radiactiva, lo que contribuye a optimizar la exposición y garantizar que las dosis se mantengan lo más bajas posibles.

Asimismo, con el apoyo de la Licenciada en Física, responsable de protección radiológica, se constató que el límite de dosis para el público es de 1 mSv/año y que, para el personal ocupacionalmente expuesto, el servicio adopta el valor de 5 mSv/año como referencia operativa, en concordancia con lo indicado en la normativa evaluada. Reflejando un cumplimiento del 100% de lo establecido en el Art. 19 de la Norma Técnica de Transporte Seguro de Materiales Radiactivos.



FUENTE DE INFORMACIÓN: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS INVESTIGADORAS

# CAPÍTULO

# VI

## 6.1 conclusiones

La administración terapéutica de yoduro de sodio  $^{131}\text{I}$  representa uno de los procedimientos de mayor complejidad y riesgo en el campo de la Medicina Nuclear, debido a la exposición a radiaciones ionizantes tanto para los pacientes como para el personal ocupacionalmente expuesto y el público en general. Por ello, la correcta aplicación de las medidas de protección radiológica resulta indispensable para garantizar la seguridad y la calidad en la atención médica.

A lo largo del desarrollo de la presente investigación se ha demostrado la importancia de las normas nacionales e internacionales emitidas por la Dirección de Protección Radiológica (DPR) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), así como la aplicación de los principios fundamentales de protección radiológica: justificación, optimización (ALARA) y limitación de dosis.

En la aplicación de las medidas de protección radiológica es adecuada, el personal cumple con los principios fundamentales de tiempo, distancia y blindaje durante la preparación, manipulación y administración del radiofármaco. Asimismo, se utilizan los implementos de protección requeridos, siguiendo procedimientos establecidos que permiten minimizar la exposición y reducir el riesgo de contaminación. Se comprobó que las medidas ejecutadas corresponden a las establecidas en el manual institucional. La práctica clínica se alinea, en su mayoría, con la normativa nacional e internacional, las actividades realizadas por los profesionales del servicio cumplen con los lineamientos del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y con las disposiciones de la Dirección de Protección Radiológica del Ministerio de Salud. Este cumplimiento garantiza procesos seguros tanto para los pacientes como para el personal ocupacionalmente expuesto.

Asimismo, se reconoce que la seguridad radiológica no solo depende del cumplimiento de normas técnicas, sino también del compromiso ético y profesional de cada integrante del equipo multidisciplinario, quienes deben mantener una actitud responsable frente al riesgo ocupacional y garantizar el bienestar de los pacientes.

En el estudio realizado en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, los resultados obtenidos en los 31 pacientes observados demostraron que el personal de salud como los Licenciados en Radiología, Médicos Nucleares y Licenciados en Física ejecutan correctamente la mayoría de las etapas del proceso antes, durante y después de la administración del radiofármaco, siguiendo los protocolos establecidos y utilizando los equipos de protección personal requeridos.

Sin embargo, se identificó ciertas limitaciones, como la falta de disponibilidad de gafas plomadas, lo que refleja la necesidad de fortalecer los recursos materiales del servicio para optimizar la protección integral del personal. Aun así, dichas carencias no afectaron significativamente el cumplimiento de las medidas de seguridad, ya que se implementaron alternativas efectivas.

En conclusión, el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico demuestra un alto nivel de cumplimiento, responsabilidad y compromiso con la seguridad radiológica, aplicando correctamente las buenas prácticas recomendadas por la normativa vigente y promoviendo un entorno seguro en los tratamientos terapéuticos con yodo radiactivo <sup>131</sup>I.

## 6.2 recomendaciones

Para brindar una buena calidad al paciente y evitar posibles accidentes en el Servicio de Medicina Nuclear, se recomienda:

### **A la jefatura y al equipo multidisciplinario del servicio de Medicina Nuclear.**

1 Al equipo multidisciplinario, que al momento de manipular el yodo  $^{131}\text{I}$  antes, durante y después de la administración, hacer el uso correcto del accesorio bioinfeccioso como; la mascarilla doble filtro para evitar cualquier tipo de contaminación según indica el Protocolo para la Manipulación de Material Radiactivo.

2 Efectuar el uso correcto de utilizar gafas plomadas antes y durante la administración del Yoduro de sodio, según lo establecido en el manual de procedimientos para la manipulación, administración terapéutica y desechos del yoduro de sodio en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

3 Brindar más capacitaciones al personal ocupacionalmente expuesto y al personal de limpieza del área, con el fin de reforzar y actualizar los conocimientos sobre la protección radiológica, ante el riesgo de cualquier contaminación por fluidos como la orina, heces o el vómito de los pacientes cuando ya hayan ingerido el  $^{131}\text{I}$ .

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. F. H. de Canales E. L. de Alvarado E. B. Pineda. (1194). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN. Manual para el Desarrollo de Personal de Salud. (2a. edición).
2. Formador. (2024, 17 agosto). La medicina nuclear: qué es, para qué sirve y qué enfermedades trata - Revista FP. Revista FP. Disponible en: [https://cifpvalentinpazandrade.es/la-medicina-nuclear-que-es-para-que-sirve-y-que-enfermedades-trata/?expand\\_article=1](https://cifpvalentinpazandrade.es/la-medicina-nuclear-que-es-para-que-sirve-y-que-enfermedades-trata/?expand_article=1)
3. Medicina nuclear. (s. f.). Disponible en: <https://energia-nuclear.net/aplicaciones/medicina-nuclear>
4. Sodium Iodide I 131: Package Insert / Prescribing info. (s. f.). Drugs.com. Disponible en: <https://www.drugs.com/pro/sodium-iodide-i-131.html>
5. Campennì, A., Avram, A. M., Verburg, F. A., Iakovou, I., Hänscheid, H., De Keizer, B., Ovčariček, P. P., & Giovanella, L. (2023). The EANM guideline on radioiodine therapy of benign thyroid disease. *European Journal Of Nuclear Medicine And Molecular Imaging*, 50(11), 3324-3348. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00259-023-06274-5>
6. Tratamientos específicos en los que se utiliza radiación. (s. f.). OIEA. Disponible en: <https://www.iaea.org/es/recursos/proteccion-radiologica-de-los-pacientes/profesionales-de-la-salud/medicina-nuclear/procedimientos-terapeuticos/tratamientos-especificos>

7. Norma técnica de Medicina nuclear. (2020). En Dirección-de-protección-radiológica. Disponible en: <https://www.salud.gob.sv/direccion-de-proteccion-radiologica/#DREGULATORIOS>
8. Norma técnica de transporte seguro de materiales radiactivos. (2006). Disponible en: <https://www.salud.gob.sv/direccion-de-proteccion-radiologica/#DREGULATORIOS>
9. De Energía Atómica, O. I. (2022). Protección y seguridad radiológicas en los usos médicos de la radiación ionizante. OIEA. Disponible en: <https://www.iaea.org/es/publications/14822/proteccion-y-seguridad-radiologicas-en-los-usos-medicos-de-la-radiacion-ionizante>
10. Carlos Oscar Cañellas (2017) Radiofármacos del Laboratorio al Paciente Disponible en: [extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.alasbimn.net/biblioteca.bkp/textos/Libro\\_Radiofarmacos.pdf](https://www.alasbimn.net/biblioteca.bkp/textos/Libro_Radiofarmacos.pdf)
11. Antonio Brosed Serreta, Natividad Ferrer García María Cruz Paredes García Fundamentos de Física Médica, Volumen 7 Protección Radiológica Hospitalaria, 2016 Sociedad española. Disponible en [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://socios.sefm.es/fisica-medica/BAEZA\\_VOL7-web.pdf](https://socios.sefm.es/fisica-medica/BAEZA_VOL7-web.pdf)
12. Protección radiológica en Medicina Nuclear. Disponible en: <http://www.hospitalregionaldemalaga.es/intranet/Portals/intranet/UGC/RF/CursoEIR/Tema4.pdf>
13. Yoduro de Sodio, Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/this/resource/?id=13359>

- 14.** Medicina nuclear. Diagnóstico de la patología de tiroides y paratiroides, Rev. ORL vol.11 no.3 Salamanca jul./sep. 2020 Epub 11-Ene-2021.  
Disponible en:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2444-79862020000300006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2444-79862020000300006)
- 15.** IODURO DE SODIO 131I. CEMED; Ministerio de salud pública de Cuba.  
Disponible en:  
[file:///C:/Users/SR/Downloads/m10090v09\\_ioduro\\_de\\_sodio.pdf](file:///C:/Users/SR/Downloads/m10090v09_ioduro_de_sodio.pdf)
- 16.** Kiteworks. (2024, 2 diciembre). Requisitos de Cumplimiento Normativo: Lo Que Necesitas Saber What is Regulatory Compliance: Definition, Types of Regulatory Compliance¿Qué es el Cumplimiento Normativo?: Definición, Tipos de Cumplimiento Normativo. Kiteworks | Your Private Data Network.  
Disponible en: <https://www.kiteworks.com/es/glosario-riesgo-cumplimiento/definicion-de-cumplimiento-normativo/>
- 17.** CE Protección Radiológica después de una terapia con yodo. Documento Comisión Europea. Protección Radiológica. 1998.
- 18.** Foronuclear.org. Capítulo 6-aplicaciones de los isotopos en medicina [Sede web] disponible en: <http://www.foronuclear.org/es/energia-nuclear/faqas-sobre-energia/capitulo-6>

# ANEXOS

**Anexo 1:** cronograma de actividades

Meses	Febrero			Marzo				Abril			Mayo				Junio				Julio				Agosto			Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre		
Actividades	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Propuesta del tema			x	x																																				
Capítulo I				x	x	x	x	x																																
Capítulo II											x	x	x	x	x																									
Capítulo III																																								
Capítulo IV																																								
Entrega de protocolo																																								
Protocolo aprobado																																								
Recolección de los datos																																								
Capítulo V																																								
Capítulo VI																																								
Entrega de informe final																																								

## Anexo 2: presupuesto

A continuación se detallan los costos aproximados que generara el desarrollo del proyecto.

<b>Recursos que generan costo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Detalle</b>	<b>Total</b>
Transporte	3	Bus o microbús	\$30.00
Comida	3	Almuerzos	\$30.00
Impresiones			
- Protocolo	3	A color	\$40.00
- Guía de observación		y anillados	
- Informe final			
Decoración	3	Centros de mesas con flores naturales y globos	\$50.00
Paquetes de internet	3	Saldo y paquete de datos	\$30.00
Imprevistos	-	Fondo para cubrir gastos no contemplados	\$30.00
<b>Gran total</b>	<b>15</b>		<b>\$210.00</b>

**Anexo 3:** guía de observación.



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMÁGENES**



**GUIA DE OBSERVACION**

**Tema:** Medidas de protección radiológica en la administración de dosis terapéutica de yoduro de sodio <sup>131</sup>I a pacientes que se presentan al servicio de medicina nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

**Objetivo:** Evaluar las medidas de protección radiológica utilizadas en la administración terapéutica de yoduro de sodio <sup>131</sup>I en pacientes que se presentan al Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS), en el periodo de Febrero a Junio del 2025.

**Nombre de la observadora:**

Josseline Michelle González Hernández	✓
Estefany Beatriz Ortiz Miranda	✓
Arlyn Lisbeth Palacios Cortez	✓

**Datos generales del paciente:**

<b>Nombre:</b>			
<b>Edad:</b>		<b>Género:</b>	
<b>Dosis:</b>	mCi	<b>Fecha de administración:</b>	

**Indicaciones para la observadora:**

1. Marcar la casilla con el parámetro de medición adecuado, según lo ameriten las actividades antes, durante y después de la administración terapéutica del 131I y las normas nacionales e internaciones correspondientes.
2. Registrar observaciones adicionales en el espacio destinado para ese fin.
3. Realizar la observación de manera discreta, sin interferir en los procedimientos habituales del personal de salud.

**Escala de medición:**

- ✓ Utiliza / No utiliza
- ✓ Cumple / No cumple
- ✓ Realiza / No realiza
- ✓ Observaciones (En caso de que amerite)

**Nota:** Los procedimientos descritos en este instrumento de recolección de datos, así como el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales, se aplicaron de manera igualitaria a los 6 pacientes que recibieron dosis terapéuticas de 131I.

**PARTE I. MEDIDAS DE PROTECCION RADIOLOGICA UTILIZADAS PARA LA ADMINISTRACION TERAPEUTICA DEL 131I**

**ANTES DE LA ADMINISTRACIÓN: PREPARACIÓN DEL 131I**

**• ACCESORIOS DE PROTECCION**

ACCESORIOS DE PROTECCION BIOINFECCIOSO			
Accesorios	Utiliza	No utiliza	Observación
Mascarilla doble filtro.		✓	Utiliza mascarilla quirúrgica
Doble guante descartable (material latex).	✓		
Gabachon descartable.	✓		
Gorro quirúrgico.	✓		

ACCESORIOS DE PROTECCION RADIOLOGICOS			
Accesorios	Utiliza	No utiliza	Observación
Dosímetro termoluminiscente	✓		
Dosímetro de anillo	✓		
Chaleco plomado		✓	Solo utilizan delantal quirúrgico
Campana de extracción	✓		
Contenedor plomado	✓		
Transportador plomado para el I131	✓		
Geiger Müller	✓		

## PROCEDIMIENTOS

Actividad	Realiza	No realiza	Elementos de protección utilizadas en el procedimiento	Utiliza	No utiliza	Observaciones
1. Se verifica las cantidades de dosis de <sup>131</sup> I indicadas por el medico nuclear para fraccionar.	✓					El licenciado en radiología a cargo de fraccionar, verifica las dosis correspondientes a cada paciente.
2. Se procede a colocarse los accesorios de protección bioinfeccioso y radiológico	✓		Mascarilla doble filtro.		✓	Utilizan mascarilla quirúrgica
			Doble guante descartable	✓		
			Gabachon descartable.	✓		
			Gorro quirúrgico.	✓		
			Dosímetro termoluminiscente	✓		
3. Se procede a extraer el vial y se abre para empezar el fraccionamiento de dosis.			Contenedor plomado	✓		
			Campana de extracción. .	✓		
4. Fraccionada la dosis se procede a rotular con la cantidad exacta y el nombre de cada paciente.			Contenedor plomado	✓		
5. Se monitorean las manos antes de retirar los guantes para detectar la presencia de radiación después de terminar el fraccionamiento para posteriormente proceder al lavado de manos.			Geiger Müller	✓		Geiger Müller se utiliza para verificar que no haya radiación por contaminación después del fraccionamiento de dosis del <sup>131</sup> I.

--	--	--	--	--	--	--

Las siguientes actividades de la N° 1 a la N°5 son realizadas por el licenciado en radiología.

**DURANTE LA ADMINISTRACIÓN: TRASLADO Y ADMINISTRACION DEL 131I.**

• **ACCESORIOS DE PROTECCION**

ACCESORIOS DE PROTECCION BIOINFECCIOSO			
Accesorio	Utiliza	No utiliza	Observación
Mascarilla doble filtro.		✓	Utilizan mascarilla quirúrgica
Doble guante descartable (material latex).	✓		

ACCESORIOS DE PROTECCION RADIOLOGICOS			
Accesorios	Utiliza	No utiliza	Observación
Collarin plomado.	✓		
Dosímetro termoluminiscente	✓		
Dosímetro de anillo	✓		
Contenedor plomado	✓		
Transportador plomado para el I131	✓		
Geiger Müller	✓		
Gafas plomadas		✓	
Mampara plomada	✓		

**PROCEDIMIENTOS**

Las siguientes actividades son realizadas por un grupo de profesionales multidisciplinario del servicio de medicina nuclear, compuesto por: El Licenciado en Radiología e Imágenes, Medico Nuclear y Licenciado en física.

La actividad N° 1 es realizada únicamente por el Licenciado en Radiología, de la actividad N°2 a la N°6 se realizada por el equipo multidisciplinario en conjunto.

Actividad	Realiza	No realiza	Elementos de protección utilizadas en el procedimiento	Utiliza	No utiliza	Observaciones
1. Se realiza la colocación de dosis de <sup>131</sup> I en el transportador plomado.	✓		Contenedor plomado.	✓		Esta actividad es realizada por el Licenciado en radiología que estuvo a cargo del fraccionamiento del <sup>131</sup> I.
			Transportador plomado.	✓		
2. Se procede a la transportar la dosis del servicio de medicina nuclear hacia las habitaciones de los pacientes en el 4to nivel.	✓		Transportador plomado	✓		La transportación de dosis es aleatoria entre los profesionales multidisciplinarios encargados del procedimiento.
3. Al llegar a las habitaciones se verifica si los pacientes han comprendido las medidas de seguridad radiológicas que se deben atender en el proceso de administración de dosis.	✓					El equipo multidisciplinario en conjunto se asegura que los pacientes hayan comprendido cada una de las recomendaciones descritas en la charla, mediante el manual titulado: "cuidados y recomendaciones hospitalarias". Dicho manual comprende los procedimientos e indicaciones a seguir: antes, durante y después de la administración de dosis de <sup>131</sup> I
4. Luego se procede con repartición de las dosis de <sup>131</sup> I a los pacientes.			Mampara plomada.	✓		Esta actividad está a cargo del médico nuclear o la licenciada en física.
			Collarín plomado.	✓		
			Dosímetro termoluminiscente.	✓		
			Dosímetro de anillo.	✓		

5. Seguidamente el personal del servicio de medicina nuclear encargado de la administración de dosis verifica el correcto consumo de las dosis de $^{131}\text{I}$ .			Mampara plomada.	✓		El Médico nuclear o Licenciada/o en física observa previo a la toma de dosis, que cada paciente se coloque 3 gotas de limón para estimular las glándulas salivales, y verifica que se cumplan todos los pasos correspondientes
			Collarín plomado.	✓		
			Dosímetro termoluminiscente.	✓		
			Dosímetro de anillo.	✓		
6. Luego de la administración se efectúa el uso del Geiger Müller para la verificación de dosis en los pacientes, el personal debe tener al menos una distancia mínima de 2 m mantenida con el paciente.	✓		Geiger Müller	✓		La licenciada en física realiza la medición con el Geiger Müller para observar y registrar su actividad radiológica del paciente.
			Collarín plomado.	✓		
			Dosímetro termoluminiscente.	✓		
			Dosímetro de anillo.	✓		
			Mampara plomada	✓		

## POST ADMINISTRACIÓN: CONTROL DE PACIENTES Y DESECHO DEL YODURO DE SODIO 131I

### • ACCESORIOS DE PROTECCION

ACCESORIOS DE PROTECCION BIOINFECCIOSO			
Accesorios	Utiliza	No utiliza	Observación
Mascarilla doble filtro.		✓	Utilizan mascarilla quirúrgica
Guante descartable (material látex).	✓		

ACCESORIOS DE PROTECCION RADIOLOGICOS			
Accesorios	Utiliza	No utiliza	Observación
Collarin plomado.	✓		
Dosímetro termoluminiscente	✓		
Dosímetro de anillo	✓		
Mampara plomada	✓		
Geiger Müller	✓		

### PROCEDIMIENTOS

Las siguientes actividades N° 1 y N° 3 son realizadas por un Licenciado en Radiología e Imágenes excepto la N° 4 que es realizada por el personal encargado de la limpieza de la Institución.

Actividad	Realiza	No realiza	Elementos de protección radiológica	Utiliza	No utiliza	Observaciones
1 Se realizan mediciones de actividad radiológica eventuales a los pacientes durante su estancia en el hospital posterior a la administración de dosis para registrar su progreso.	✓		Geiger Müller.	✓		Las mediciones se realizan 2 veces por día, durante su estancia.
			Collarín plomado.	✓		
			Dosímetro termoluminiscente.	✓		
			Dosímetro de anillo.	✓		
			Mampara plomada.	✓		
1. Se procede a realizar la medición de actividad radiológica a los pacientes previos a su alta para verificar si su nivel de actividad está apto para que el paciente pueda retirarse, este procedimiento se realiza 3 días después de la administración.	✓		Geiger Müller.	✓		El Licenciado o Licenciada en física sube a medir la actividad del paciente, verificando que alcancen en tiroides una actividad de 30 mCi para poder ser dados de alta.
			Collarín plomado.	✓		
			Dosímetro termoluminiscente.	✓		
			Dosímetro de anillo.	✓		
			Mampara plomada.	✓		
2. Los desechos contaminados con Yodo-131, su descarte será después de 80 días (3 meses).	✓		Dosímetro termoluminiscente.	✓		Los guantes y vasos contaminados son colocados en bolsa roja, desechos de I131 es guardado en contenedor plomado llevando la fecha en que inicia el almacenamiento antes de colocarlo en el cuarto de desechos radiactivos,
3. Se utiliza el Geiger Müller para verificar niveles de	✓		Geiger Müller.	✓		Una vez al mes o cuando es requerido se descartan los desechos estando presente el

exposición antes de descartar los desechos.			Dosímetro termoluminiscente.	✓		responsable de protección radiológica junto con el personal de limpieza.
---	--	--	------------------------------	---	--	--

## PARTE 2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA INTERNACIONAL

<b>NORMA DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD RADIOLÓGICA EN LOS USOS MÉDICOS DE LA RADIACIÓN IONIZANTE</b> <b>POR EL OIEA (Organismo internacional de energía atómica)</b> <b>Año de publicación: 2022</b>				
PARÁMETROS A OBSERVAR		INDICADORES		COMENTARIOS
Artículo	Disposición	Cumple	No cumple	
4.84:	Se utilizan los métodos de protección que pueden disminuir considerablemente la exposición ocupacional: c. Trabajan detrás del escudo protector plomado. d. Uso de frascos, jeringas blindadas y guantes desechables.	✓		El fraccionamiento del 131I lo realizan detrás de la campana de extracción.
4.92:	Al administrar el radiofármaco por vía oral, el material radiactivo se encuentra en un recipiente blindado a prueba de derrames.	✓		
4.93:	El personal de salud, (incluyendo personal de limpieza) que atiende al paciente, está totalmente capacitada para incluir la protección radiológica y las reglas locales particulares, especialmente en situaciones en las que exista el riesgo de contaminación a partir de la orina, las heces o el vómito.	✓		
4.95:	Existe una correcta clasificación, restricción de zonas y existencia de ropa de protección personal a la entrada de la habitación.	✓		La ropa de protección personal no se encuentra en la entrada de las habitaciones, sin embargo los

				encargados de la administración de dosis ya la traen puesta.
4.98:	Existe un inodoro para uso personal de cada paciente tratado con radiofármacos	✓		
4.99:	Existen medidas sanitarias para evitar la propagación de contaminación en casos especiales para pacientes que presenten vómitos o incontinencia urinaria tras la administración del 131I	✓		En estos casos, existen contenedores de basura dentro de la habitación, donde el paciente pueda desechar papel o toallas contaminadas por fluidos.
4.181:	1. Los pacientes reciben información e instrucciones oral y escrita sobre la terapia radio isotópica que se les administrará.	✓		Se les entrega folletos al momento de agendar su cita y se les dan charla e indicaciones antes de ingresar al cuarto de yodo donde se le administrara la dosis correspondiente.
	2. Se establece un protocolo para el alta del paciente después de la administración de dosis terapéuticas del radiofármaco.	✓		La licenciada en física les da todas las indicaciones necesarias que deben de tener al momento que les dan el alta.
	3. Existe un protocolo con medidas que habrán de adoptarse si la dosis administrada es superior o inferior al valor prescrito por el profesional a cargo del procedimiento radiológico.	✓		Si el paciente tiene una dosis de actividad mayor a 30mCi no se les da el alta, hasta que la dosis sea igual a treinta mili curi.
4.184:	Antes de administrar un radiofármaco terapéutico se verifica:			
	a) La correspondencia de la dosis indicada en la etiqueta del radiofármaco con la prescripción	✓		
	b) La identidad del paciente, por dos medios independientes	✓		Mediante el expediente y DUI del px.
	c) La identidad del radionucleido	✓		
	d) La identidad del radiofármaco	✓		
	e) La actividad total	✓		
	f) la fecha y hora de la calibración	✓		

4.185:	La actividad que se administra es verificada mediante un activímetro para cerciorarse de que la cantidad total no difiera significativamente de la actividad prescrita	✓		
4.276.	Existe la presencia de una sala destinada al almacenamiento provisional de los desechos radiactivo que esté debidamente marcada y ventilada	✓		Cuarto de desechos radiactivos

### PARTE 3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA NACIONAL

NORMA TECNICA DE MEDICINA NUCLEAR (Ministerio de salud- Dirección de protección radiológica)				
Fecha de publicación: 2 de Junio del 2020				
PARÁMETROS A OBSERVAR		INDICADORES		COMENTARIOS
Artículo	Disposición	Cumple	No cumple	
19:	La manipulación del material radiactivo se realiza en locales correspondientes, y en condiciones de seguridad que permitan minimizar las dosis por irradiación y la probabilidad de contaminación.	✓		Se realiza en el cuarto caliente, dentro de la campana de extracción.
27:	La actividad del material radiactivo administrado con fines terapéuticos es tal, que la dosis al tejido sano es la mínima que pueda razonablemente alcanzarse y es compatible con la dosis de tratamiento requerido.	✓		El medico nuclear es el encargado de supervisar este proceso y prescribir la dosis de cada paciente de acuerdo al grado de daño que tenga en tiroides.
28:	El traslado del material radiactivo se da bajo supervisión del responsable de protección radiológica.	✓		El Licenciado en física es el encargado de supervisar que el traslado del material radiactivo sea dentro del carrito plomado
31:	El personal de la instalación de medicina nuclear cuenta con elementos de protección radiológica según cada tarea destinada.		✓	El personal del Servicio de Medicina Nuclear, cuentan con todos los elementos de protección radiológica, según cada

				actividad a realizar. Excepto las gafas plomadas.
34:	Las salas de internación cuentan con una señalización adecuada, asegurando que las dosis a los trabajadores y al público, sean tan bajas como resulte posible.	✓		Las habitaciones se encuentran en una área restringida y alejada del público en general. Permitiendo el acceso solo del personal autorizado.
52:	Los desechos radiactivos deben ser minimizados reduciendo volúmenes y racionalizando operaciones, clasificados, segregados e identificados por radionucleido, actividad, fecha de generación y período de almacenamiento requerido. Además, deben ser acondicionados adecuadamente para permitir su almacenamiento o transporte para su disposición final.	✓		
63:	Las personas no ocupacionalmente expuestas, que como parte de sus funciones requieran ingresar a la zona controlada, lo hacen con el aval o acompañamiento del responsable en protección radiológica.			El personal de limpieza necesita previa autorización para poder entrar a los cuartos sin acompañamiento del responsable en protección radiológica.  El personal encargado de repartir los alimentos a los pacientes no tiene autorización de entrar a los cuartos, sin embargo existen unas mesas afuera de la habitación, para que el paciente pueda recogerla luego de que el personal se haya retirado

(Ministerio de salud- Dirección de protección radiológica)

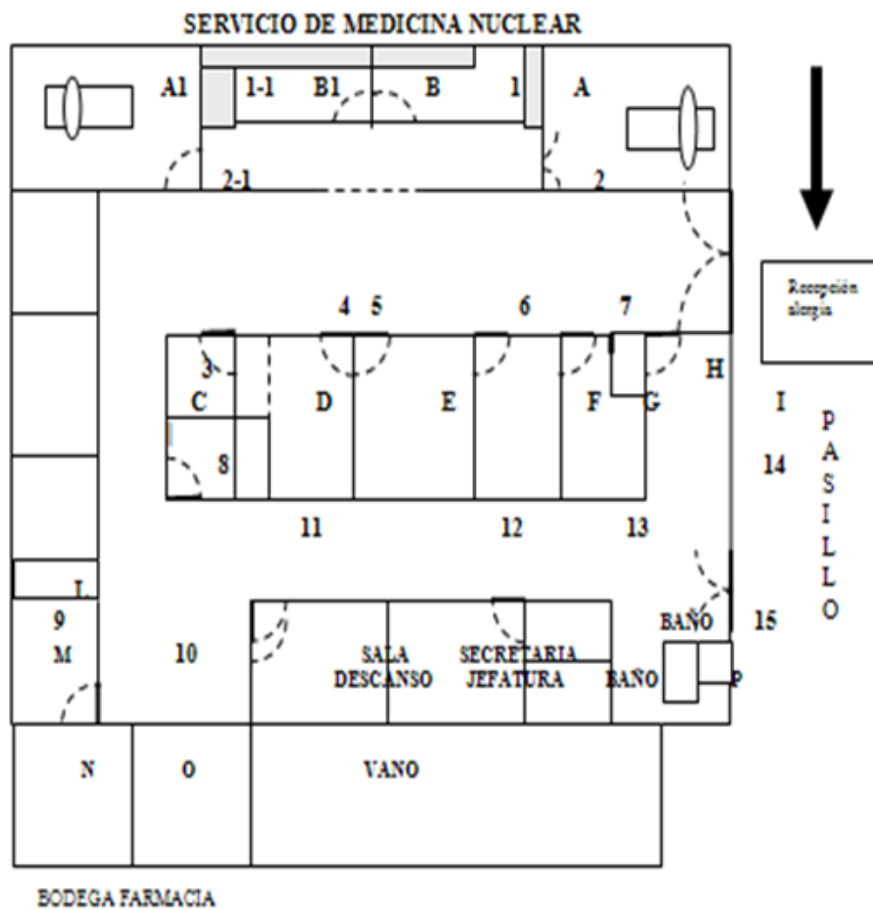
Fecha de publicación: 12 de Julio del 2023

PARÁMETROS A OBSERVAR		INDICADORES		COMENTARIOS
Artículo	Disposición	Cumple	No cumple	
15:	Durante el transporte de material radiactivo, se optimiza la protección y la seguridad, de modo que las dosis individuales, el número de personas expuestas y la probabilidad de que ocurran exposiciones, se mantengan en el valor más bajo que pueda razonablemente alcanzarse.	✓		El equipo multidisciplinario, encargado del transporte del material vela que durante el proceso, el público en general y personal de salud del hospital se mantenga alejado de la fuente de radiación. Utilizando un ascensor para ellos mismos, sin la presencia de ninguna otra persona.
16:	Los trabajadores que intervienen en el transporte de material radiactivo reciben capacitaciones respectivas en relación con la seguridad física y radiológica.	✓		
19:	Los materiales radiactivos se distancian suficientemente de los trabajadores y del público, usando valores de dosis: a) 5 mSv en un año para los trabajadores en zonas de trabajo normalmente ocupadas b) 1 mSv en un año para el grupo crítico del público, en zonas a las que tengan normalmente acceso.	✓		También distanciándose hasta dos metros de distancia desde la fuente hacia el público en general y desde el paciente hacia el personal de salud multidisciplinario.

**Anexo 4:** planos de la instalación

Los planos arquitectónicos en el presente documento incluyen las áreas de: Salas de adquisición de imágenes, de administración de dosis de elusión y fraccionamiento de material radiactivo (cuarto caliente) y áreas en las que tendrá lugar el desarrollo de la práctica de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

Fig. Planos de la instalación del Servicio de Medicina Nuclear. Tercer nivel





- 1 baño
  - 1 ducha
  - 1 lavamanos
  - 1 mesa puente
  - 1 mesa de noche
  - 1 cama individual
  - 1 mampara plomada
- Las superficies del piso son impermeable, lavables y de fácil descontaminación.
  - Las mesas se mantienen con una superficie impermeable para retirar después de cada ingreso.
  - Después de cada ingreso se realiza un monitoreo radiológico y se descontamina si es necesario.

**Anexo 6:** áreas en el servicio de medicina nuclear en el HMQ y oncológico del ISSS

**Área blanca: Hay radiación**

Sala de espera



Sala de aplicación de dosis



- Sala de paciente con dosis



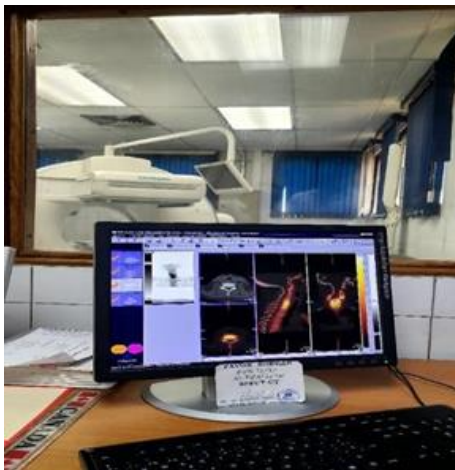
- Sala de radio farmacia o cuarto caliente



- Sala de desechos radiactivos

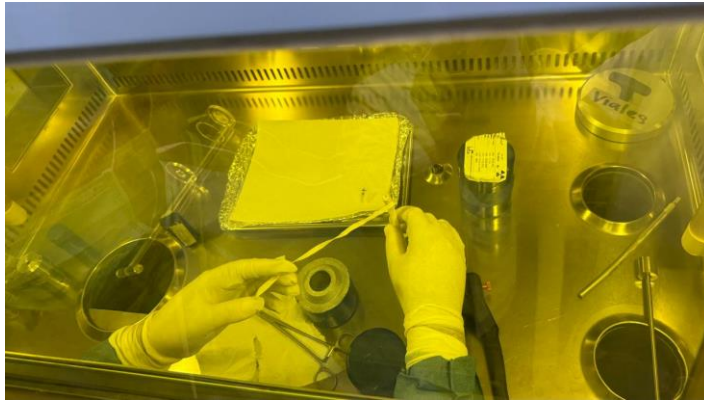


- Sala de control



**Preparación, administración y control de aplicación terapéutica de yoduro de sodio 131**

- **Preparación**



Preparación del radiofármaco Yoduro de Sodio  $^{131}\text{I}$



$^{131}\text{I}$  preparado y listo para su administración.

- **Administración**

Transporte del  $^{131}\text{I}$ , desde el servicio de medicina nuclear hacia los cuartos de los pacientes que se les dará tratamiento.



Cuartos de los pacientes donde se les administra el yoduro de sodio vía oral.



- **Control**

**Detector Geiger:** Es un dispositivo que mide la radiación ionizante, como partículas alfa, beta y rayos gamma.



Después de la administración de  $^{131}\text{I}$  se realiza un control con el Geiger para observar si existe radiación en lugares específicos, como; en las manos del médico que hizo la administración de  $^{131}\text{I}$  y en el paciente para ver su actividad radiológica.

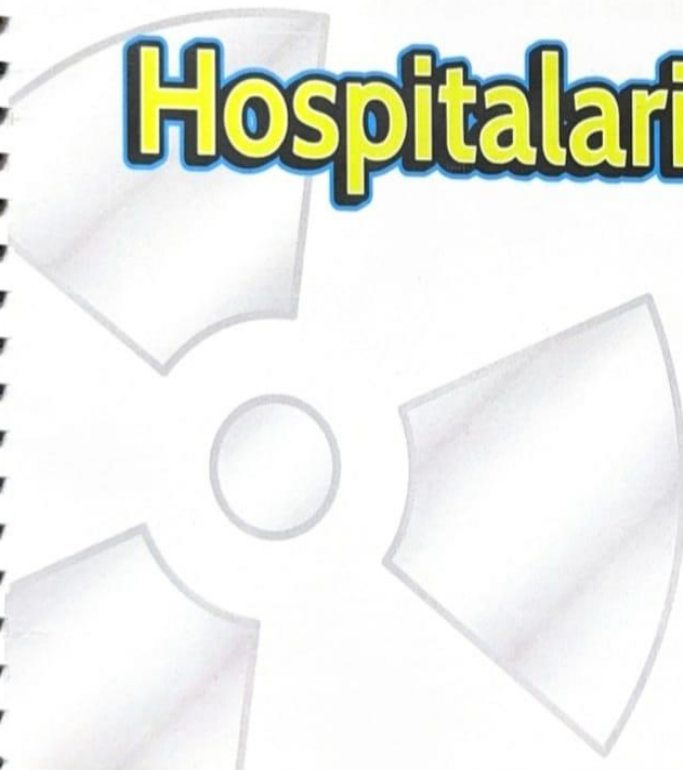
**Anexo 7:** manual de cuidados y recomendaciones hospitalarias



INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL MEDICO QUIRURGICO Y ONCOLOGICO  
SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR



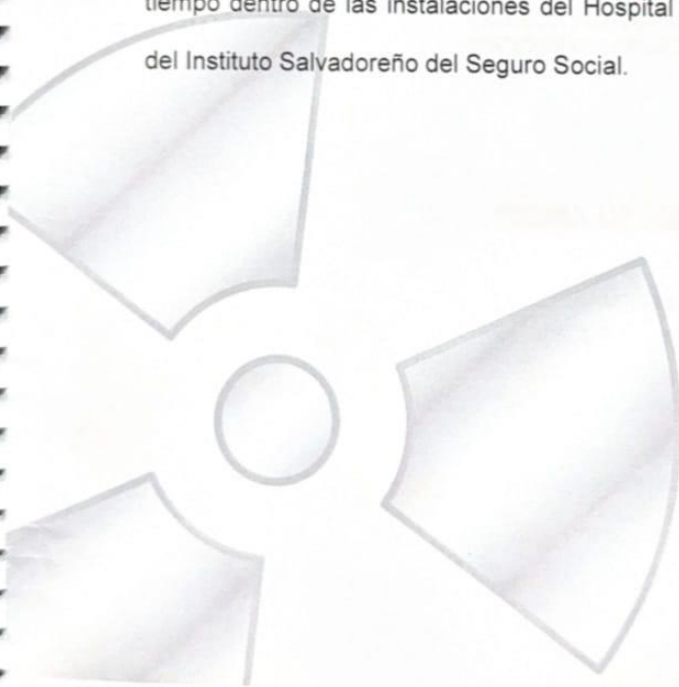
# Cuidados y Recomendaciones Hospitalarias





### Objetivo General

Proporcionar conocimientos, sobre los cuidados que deberá aplicar los pacientes que ingresan a su tratamiento de yodo radiactivo, y con ello tengan una mejor estancia durante el tiempo dentro de las instalaciones del Hospital de Oncología del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.





## Cuidados y recomendaciones durante su estancia

### hospitalaria



**"NO ESCUPIR EN EL SUELO DE LA HABITACION."**

YA QUE LA SALIVA CONTIENE RESIDUOS DE YODO QUE INGRIO PARA SU TRATAMIENTO.

SI DESEA HACERLO UTILICE EL PAPEL TOALLA O PAPEL HIGIENICO Y DEPOSITELO EN EL BASURERO QUE ESTA DENTRO DE LA HABITACION.

### "TOMA DE MEDICAMENTOS"

TOME LAS PASTILLAS QUE SE LE ENTREGARON AL INGRESAR AL HOSPITAL **1 HORA DESPUES** A LA TOMA DE SU TRATAMIENTO DE YODO RADIACTIVO.

LUEGO TOME LOS MEDICAMENTOS SEGÚN EL HORARIO QUE SE LE MENCIONO EN SU CHARLA EDUCATIVA.



### "HIDRATESE"

DURANTE SU ESTANCIA HOSPITALARIA BEBA SUFICIENTE LIQUIDOS.

AL BEBER LIQUIDOS DE UNA FORMA MUY FRECUENTE AYUDARA, QUE POR MEDIO DE LA ORINA SE ELIMINE EL YODO QUE SU CUERPO NO NECESITA Y ESTO FAVORECE A QUE NO SE PROLONGUE HOSPITALIZACION Y ADEMAS FAVORECE A LA DIGESTION.



### "NO ORINAR DE PIE."

A LOS CABALLEROS SE LES PIDE QUE ORINEN SENTADOS PARA NO SALPICAR EL INODORO O FUERA DE ESTE.

LA ORINA ES DONDE MAS SE CONCENTRA LA CANTIDAD DE YODO POR LO QUE SI SE SALPICA SE CONTAMINARA SU CUERPO Y ESTO PUEDE QUE DE RESULTADOS NO FAVORABLES EN SU MEDICION Y RETRASE SU SALIDA DEL HOSPITAL.





### "Inicio de la vía oral"

Inicie con la ingesta de dulces, fruta, gomitas o limón minutos después de haber realizado la toma de yodo.

Esto contribuirá a producir saliva y evitará que sus mejillas (cachetes) puedan tener residuos de yodo y puedan inflamarse.

### "DEPOSITE LA BASURA EN LUGAR CORRESPONDIENTE."

ECHÉ LA BASURA QUE SE GENERE (PLATOS DE COMIDA, BOLSA, VASOS U OTRA BASURA QUE SE GENERE EN EL DEPOSITO QUE ESTA FUERA DE SU HABITACION).

TENEDORES, BOLSAS DE REFRESCOS, PAPEL TOALLA QUE HA TENIDO CONTACTO CON SUDOR O SALIVA Y PAPEL HIGIENICO DEPOSITELO EN EL BASURERO QUE ESTA DENTRO DE LA HABITACION.





## “VENTILACION”

ABRA LAS VENTANAS DE LA HABITACION DONDE SE ENCUENTRA INGRESADO DESPUES DE QUE HALLA TOMADO SU TRATAMIENTO DE YODO ESTO AYUDARA A UNA MEJOR VENTILACION Y MEJOR RESPIRACION.

## “TOQUE EL TIMBRE”

EN CASO DE EMERGENCIA, DUDA O NECESIDADES COMO POR EJEMPLO SE LE TERMINO EL AGUA DEL OASIS, NO LE LLEVARON SUS ALIMENTOS U OTRA NECESIDAD TOQUE EL TIMBRE SINO ES ATENDIDO AL PRIMER LLAMADO VUELVA A TOCAR.





## DESCANSO Y REPOSO

DURANTE SU ESTANCIA EN EL HOSPITAL. TRATE DE DESCANSAR LAS VECES QUE USTED GUSTE, UTILICE SU ROPA QUE TRAJÓ DE CASA PARA QUE ESTE MAS COMODA.



## "DISPOSICIÓN DE ROPA"

EL DÍA DE SU ALTA MÉDICA POSTERIOR A LA MEDICIÓN POR PARTE DEL PERSONAL DE MEDICINA NUCLEAR USTED DEBERÁ DEPOSITAR:

- LA ROPA DE HOSPITAL (SABANAS) EN LA BOLSA ROJA.
- LA ROPA PERSONAL DEBERÁ DEPOSITAR EN LA BOLSA NEGRA QUE ES LA QUE LAVARA EN CASA APARTE DE LA DEMÁS ROPA.





### “REALICE ACTIVIDADES DE COSTUMBRE”

MIENTRAS ESTE EN EL HOSPITAL, PUEDE REALIZAR ACTIVIDADES COMO ESCUCHAR MUSICA, VER TELEVISION, USAR EL CELULAR O LEER UN LIBRO O PERIODICO.

SE LE SUGIERE QUE LIMPIE EL CELULAR CON UN PAÑO HUMEDO PARA EVITAR LA CONTAMINACION CON GOTAS DE SALIVA QUE POSIBLEMENTE SALGAN AL HABLAR POR TELEFONO.



### "HIGIENE"

LAVESE LAS MANOS ANTES Y DESPUES DE INGERIR SUS ALIMENTOS, ASI COMO DESPUES DETOCAR SUPERFICIES DENTRO COMO FUERA DE LA HABITACION COMO MANECILLAS, MESA DE NOCHE, CONTROL DE TV Y OTROS OBJETOS; COMO ADEMAS DESPUES DE USAR EL SANITARIO.

ADEMAS PUEDE BAÑARSE AL MOMENTO QUE USTED GUSTE YA QUE NO EXISTE RESTRICCION.

### "SIGA INDICACIONES"

CUANDO LA ESPECIALISTA EN FISICA LLEGUE A SU HABITACION A HACER LAS RESPECTIVA MEDICION, PARA VALORAR SI PUEDE IRSE A CASA, POR FAVOR ESCUCHE LAS INDICACIONES QUE LE DARA Y CUMPLALAS AL PIE DE LO DICHO ESTO PROPORCIONARA VALORES REALES Y CONFIABLES PARA SU ALTA HOSPITALARIA ASI COMO TAMBIEN TENGA EN CUENTA LAS RECOMENDACIONES QUE LE DARA PARA REALIZAR EN CASA.





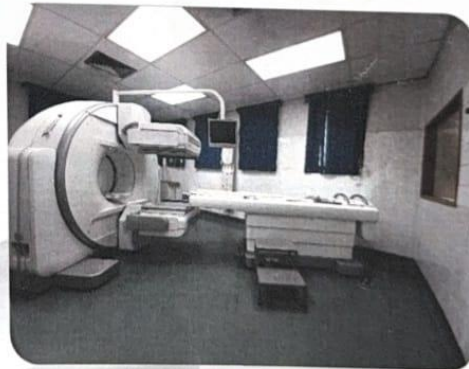
## "ALTA HOSPITALARIA"

AL SER DADO DE ALTA Y LE DIGA EL MEDICO TRATANTE QUE SE PUEDE IR A SU CASA, RECUERDE NO DEJAR OBJETOS PERSONALES OILVIDADOS. RETIRE LA ROPA DE CAMA Y ECHELO EN LA BOLSA CORRESPONDIENTE.

AL MOMENTO QUE YA VAYA DE SALIDA NO SE DETENGA POR NADA. NI HABLE CON NADIE HASTA LLEGAR A LA SALIDA DONDE LO ESPERA SU FAMILIAR O PERSONA QUE LO LLEVARA HASTA SU LUGAR DE RESIDENCIA.

## "DIA DE ESTUDIO"

EL DIA QUE LE CORRESPONDA LLEGAR A MEDICINA NUCLEAR PARA REALIZACION DEL RASTREO CORPORAL LLEGUE PUNTUAL A LA HORA INDICADA; SEGÚN LA CITA PROPORCIONADA.





**SIGA TODAS LOS CUIDADOS Y RECOMENDACIONES QUE LE PROPORCIONA EL PERSONAL DE SALUD, DURANTE SU ESTANCIA EN EL HOSPITAL COMO LAS QUE DEBERA SEGUIR EN CASA, ESTO FAVORECERA A UN PROCESO MAS OPTIMO PARA SU SALUD.**



10

11/11