

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**UNAN-MANAGUA**



**TESIS MONOGRAFICA**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA**

**“REACCIONES ADVERSAS INMEDIATAS AL CONTRASTE IODADO EN  
PACIENTES QUE SE REALIZAN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN EL  
SERVICIO DE RADIOLOGIA DEL HOSPITAL ESCUELA ANTONIO LENIN  
FONSECA, OCTUBRE A DICIEMBRE 2014.”**

**Autora: Dra. Adela Esther Alfonso Guillén**  
Médico Residente III – Radiología  
Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez

**Tutor: Wilbert Daniel López Toruño MD. MSc.**  
Máster en Salud Pública  
UNAN Managua

**Managua, Enero de 2015**

## CONTENIDO

OPINION DEL TUTOR.....	3
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	5
I. INTRODUCCIÓN.....	6
II. ANTECEDENTES.....	8
III. JUSTIFICACION.....	10
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
V. OBJETIVOS.....	12
VI. MARCO TEORICO.....	13
VII. DISEÑO METODOLÓGICO.....	32
VIII. RESULTADOS.....	35
IX. ANALISIS DE RESULTADOS.....	37
X. CONCLUSIONES.....	41
XI. RECOMENDACIONES.....	42
XII. ANEXOS.....	44
XIII. REFERENCIAS.....	68

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

## **OPINION DEL TUTOR.**

A medida de los avances tecnológicos en las ciencias médicas para identificar y/o complementar diagnósticos en pacientes que acuden a las unidades de salud, se ha visto necesario el conocimiento oportuno de los diferentes medios diagnósticos, tal es el ejemplo de los medios imagenológicos, los cuales se han convertido en una necesidad para corroborar dichas sospechas patológicas en pacientes que acuden a estos establecimientos.

De igual manera, utilizar los nuevos avances tecnológicos conlleva al profesional de salud a profundizar sobre el manejo adecuado y posibles complicaciones durante estos procedimientos. Es el caso, que nos plantea la autora de esta investigación Doctora Residente de Radiología Adela Esther Alfonso Guillén, con el tema: **“Reacciones Adversas Inmediata al Contraste Iodado en pacientes que realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014”**.

Actualmente, a nivel internacional se evidencia que dichas reacciones se pueden presentar hasta en un 12 - 13%, con probabilidad de aumentar debido a la demanda de los estudios imagenológicos. También, estos tipos de investigaciones, han permitido evolucionar y proporcionar otras alternativas de medios de contraste, con menor riesgo de complicaciones. Ya que se han reportado casos graves (que conllevan a la muerte) por este tipo de procedimientos.

El tema de investigación es oportuno y pertinente, debido a que actualmente en Nicaragua no se tiene un registro de las reacciones a estos medios de contraste, ni siquiera se contempla dicho procedimiento en el expediente clínico, existiendo un vacío legal al no contar con un protocolo de administración de este tipo de sustancias para estudios imagenológicos.

Felicito a la Dra. Alfonso por proponer un tema de investigación que permite el análisis de una discusión sobre la utilización de estudios imagenológicos con medios de contraste, dando la pauta para profundizar sobre dichos efectos en los pacientes, con un abordaje riesgo – beneficio. De igual manera felicito a la Dra. Alfonso por concluir con éxito sus estudios de posgrado en la especialidad de Radiología.

Wilbert Daniel López Toruño MD. MSc.  
Asesor Metodológico  
UNAN Managua

## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño.

A Dios que me ha dado vida, una grandiosa familia y fortaleza para terminar esta etapa de mi vida.

A mi madre por su ilimitado amor, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores y por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien. A mi padre por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor incondicional.

A mis abuelos por ser pilar fundamental en mi desarrollo como persona y profesional.

A mi hermana que ha sido un impulso en mi vida, con su apoyo constante y amor incondicional, ha sido amiga y compañera inseparable en todo momento.

A mi esposo Wilbert Daniel López Toruño persona importante en mi vida, fuente de cariño, sabiduría, calma y consejo en estos cuatro maravillosos años.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mi familia por el esfuerzo realizado y el apoyo en mis estudios.

A mis queridos profesores que con sus enseñanzas y consejos me han ayudado a escalar un peldaño más de mi vida.

No puedo olvidar a mis compañeros y amigos con los cuales he compartido incontables horas de trabajo. Gracias por los buenos y malos momentos, por aguantarme y por escucharme.

A todos aquellos que directa e indirectamente me han ayudado al realizar este trabajo monográfico.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La irrupción en la circulación intravenosa de una sustancia extraña al cuerpo humano, no siempre es totalmente inocua y puede producir reacciones no deseables o inesperadas. Cuando estas reacciones generan manifestaciones clínicas, se consideran como adversas. (Revista Argentina Alergia e Inmunología Clínica, 2009)

Los medios de contraste radiológicos son sustancias de moléculas complejas que, inyectadas dentro del torrente sanguíneo, aumentan la densidad de vasos y de tejidos permitiendo que contrasten de esta forma con las estructuras vecinas. (Christiansen, 2007)

En los Estados Unidos, los medios de contraste radiológicos se emplean en alrededor de 15 millones de estudios anuales y son de gran beneficio para diagnosticar diferentes enfermedades. (Velásquez, 2012)

Las reacciones adversas al medio de contraste yodado se dan entre 0.2 y 12.7%, dependiendo del tipo y características de la sustancia radiopaca empleada. (Cochran, K, & Sayre, 2001). Otros estudios plantean que de un 5 a un 8% de los pacientes a los que se les administra un medio de contraste yodado sufre reacción adversa, que en el 0.1% es grave y en 1 de 40 000 a 50 000 son fatales (ciertos autores dan una proporción de uno cada 10 000 y otros entre el 0.002% y el 0.009%). (Gardiner, 2009) . En Estados Unidos las reacciones fatales ocurren entre un 0.03% y 0.001% con unas 500 muertes por año. (Reacciones a medios de contrastes radiológicos, 2009)

Las principales reacciones inmediatas están mediadas por la hipersensibilidad y se produce posterior a los 60 minutos de aplicar el medio de contraste. El 70% se manifiesta dentro de los primeros 5 minutos y hasta el 96% dentro de los primeros 20 minutos. (Moreno, 2010)

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

Aunque no es posible descartar o asegurar la posibilidad de que ocurra una reacción adversa a los medios de contraste radiológicos, se recomienda una serie de medidas de precaución para brindar mayor seguridad a los pacientes. La identificación de aquellas personas que tienen un mayor riesgo deberá realizarse mediante un adecuado interrogatorio de sus antecedentes, prestando atención a reacciones previas a medicamentos. Los grupos de riesgo incluyen pacientes con asma, diabéticos, con enfermedad cardíaca, hipertensos tratados con beta bloqueadores, reacciones alérgicas a medicamentos, alimentos y sustancias de contacto. (Velásquez, 2012)

Existen distintos esquemas de pre-medicación con corticoides y antihistamínicos cuya dosis y tiempo de administración será establecida de acuerdo con el grado de riesgo. El esquema sugerido incluye; corticoides dos o tres dosis altas, por lo menos 12 horas antes de la inyección del medio de contraste, y antihistamínico una hora previa al examen, según esquemas internacionales, sin embargo a nivel nacional no se posee una norma o protocolo sobre el uso o manejo de medios de contraste en estudios imagenológicos. (Velásquez, 2012)

## II. ANTECEDENTES

### A Nivel Internacional

En el 2007, Beatriz Cavalcanti y cols, en *“Reacciones adversas inmediatas al contraste yodado intravenoso en Tomografía computarizada”*, encontró que todas las reacciones adversas tuvieron intensidad leve y una frecuencia del 12,5% con la utilización del contraste yodado iónico, y 1% con contraste no iónico. La extravasación del contraste ocurrió en un 2,2% de las inyecciones en vena periférica, no ocasionando complicaciones en ninguno de los casos. El estudio consistía en conocer las reacciones adversas inmediatas al contraste yodado intravenoso en pacientes internados, sometidos a tomografía computarizada en un hospital escuela del sur de Brasil.

En el 2008, Hernández, Nelsida y cols, en el estudio *“Análisis de las reacciones adversas de contrastes yodados en Estudios de tomografía axial computarizada en el Hospital Universitario: “Amalia Simoni” en el período comprendido desde Agosto del 2006 hasta Agosto del 2008”*, concluyeron que del total de exámenes realizados que presentaron reacciones adversas (101), predominó el sexo femenino y las edades comprendidas entre los 40 - 50 y 51-60 años. La reacción más frecuente fue el rash cutáneo; el tiempo de aparición de las reacciones fue en los primeros 10 minutos y se demostró que el volumen del bolo administrado no guarda relación con la intensidad de la reacción adversa.

En el 2014, Subathra A., Sandhiya S. y R. Kesavan, en el estudio *“Un análisis de las reacciones adversas a los medicamentos de contraste radiográfico durante un período de 3 años en un tercer nivel de atención en un hospital en el sur de India”*, concluyeron de un total de 63 pacientes que las reacciones adversas comunes para contrastar fueron náuseas, vómitos y erupciones cutáneas. La mayoría de las reacciones se producen inmediatamente después de la administración de contraste y son de menor gravedad. No hubo fallecidos.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

En el 2014, se publicó una revisión retrospectiva de todas las dosis de materiales de contraste intravasculares de baja osmolaridad yodo y de gadolinio administrada desde 2002 a 2006, con el estudio *“Frecuencia y Severidad de Efectos Adversos de Contraste Iónicos y Gadolinio: Revisión Retrospectiva de 456,930 casos”*. En este se presentaron 522 casos (reacciones adversas), de los cuales 458 fueron por yodo y 64 por gadolinio. Ambos agentes de contraste yodados y gadolinio se asocian con una muy baja tasa de efectos adversos. La mayoría de los efectos adversos son leves y pueden ser manejados en el departamento de radiología. Transferencia de tratamiento adicional u observación rara vez es necesaria. Sin embargo se reportó 1 fallecido y 2 casos necesitaron de intervención de urgencia.

En el 2014, Jingu y cols. en su estudio *“Reacciones Adversas de medios de contraste de yodo y de gadolinio después de protocolo de pre-medicación con esteroide oral”*, (realizado entre agosto 2011 y febrero 2013). El protocolo se aplicó a un total de 252 exámenes (153 pacientes, de edades entre 15 - 87 años; 63 varones, 90 hembras). De estos, 152 fueron por reacciones adversas agudas previas a medios de contraste. Y concluyó que la Incidencia de Reacciones Adversas para medios de contraste cuando se sigue el protocolo de pre medicación fue baja.

### **A nivel Nacional**

En Nicaragua, se realizó búsqueda bibliográfica de estudios relacionadas al tema, tanto en los hospitales que ofrecen la especialidad de radiología e imagenología, como en las Universidades Nacionales, sin embargo no se evidenció investigación alguna sobre dicho tema.

### **III. JUSTIFICACION.**

Los medios de contraste iodados son sustancias opacas a los Rayos X, solubles en agua, ampliamente utilizados para el diagnóstico de diversas enfermedades de la clínica diaria. Son compuestos de bajo peso molecular triyodados, componentes del ácido benzoico, los que por su alta osmolaridad y quimiotoxicidad pueden ser responsables de reacciones en la que los efectos vasculares periféricos, efectos miocárdicos y neurotoxicidad condicionan síntomas que pueden llegar a ser fatales.

Las reacciones adversas al medio de contraste yodado son situaciones poco frecuentes en los servicios de imágenes, presentándose desde las formas leves hasta cuadros donde la vida del paciente es amenazada. Estudios internacionales muestran que estas situaciones se dan entre 0,2 y 12,7%, dependiendo del tipo y características de la sustancia radiopaca empleada. No existen publicaciones nacionales que demuestren la frecuencia de estas reacciones en los servicios de radiología.

A nivel nacional no se cuenta con un protocolo que regule la administración y/o el abordaje de medios de contraste en estudios imagenológico. De igual manera no existe un instrumento médico legal en donde se reporte los factores de riesgo, cantidad administrada y demás información pertinente para estos estudios.

La presente investigación pretende describir las reacciones adversas inmediatas manifestadas por pacientes que acuden al servicio de radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca para obtener una línea de base de dichas reacciones, establecer un paralelo entre los resultados del estudio y las referencias internacionales con el fin que, tanto los especialistas como el personal de salud (que realiza estos procedimientos), valoren y reconozcan los riesgos a que se someten los paciente. Además, permitirá abrir un espacio a futuras investigaciones y apoyar científicamente en la elaboración de un documento que regule el uso de los medios de contraste yodados en los servicios de radiología.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En los últimos años, el acompañamiento de estudios imagenológicos como complemento para el diagnóstico de enfermedades se ha incrementado, siendo los medios de contraste yodados, uno de los que se utilizan con frecuencia, sin embargo en este proceso, el paciente se ve expuesto a posibles reacciones adversas.

En los Estados Unidos, los medios de contraste radiológicos se emplean en alrededor de 15 millones de estudios anuales y son de gran beneficio para diagnosticar diferentes enfermedades. (Velásquez, 2012)

Estudios plantean que de un 5 a un 8% de los pacientes a los que se les administra un medio de contraste iodado sufre reacción adversa, que en el 0.1% es grave y en 1 de 40 000 a 50 000 son fatales. En Estados Unidos, las reacciones fatales ocurren entre un 0.03% y 0.001% con unas 500 muertes por año. (Reacciones a medios de contrastes radiológicos, 2009)

Las principales reacciones inmediatas están mediadas por la hipersensibilidad y se produce posterior a los 60 minutos de aplicar el medio de contraste. El 70% se manifiesta dentro de los primeros 5 minutos y hasta el 96% dentro de los primeros 20 minutos. (Moreno, 2010)

Es por ello, que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

**¿Cuáles son las Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, octubre a diciembre 2014?**

## V. OBJETIVOS

### **OBJETIVO GENERAL:**

Conocer las Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a diciembre 2014.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Identificar las características socio-demográficas de los pacientes en estudio.
2. Conocer los antecedentes patológicos personales de dichos pacientes.
3. Señalar la indicación y tipo de estudio de los pacientes que asisten al Servicio de Radiología en el que se realiza la investigación.
4. Determinar las reacciones adversas inmediatas que se presentan durante el estudio de imagen realizado.
5. Mencionar el tipo de fármaco utilizado posterior a la realización del estudio imagenológico.

## **VI. MARCO TEORICO.**

### **GENERALIDADES DE LOS MEDIOS DE CONTRASTE.**

#### **Reseña histórica de los medios de contraste.**

Cada año, se realizan en el mundo más de 60 millones de estudios radiológicos con medios de contraste. El 8 de noviembre de 1895, el físico alemán Wilhem Conrad Roentgen (1845-1923) descubre los rayos X. Su primera aplicación evidente fue demostrar densidades óseas, luego estas imágenes se comenzaron a utilizar para interpretar diversas patologías. La historia de los MCR se remonta al año 1896, un año después del descubrimiento de los rayos X, cuando Hascheck y Lindenthal los inyectaron en una mano amputada, y observaron los vasos sanguíneos. A partir de ese hallazgo se comenzaron a usar otros medios de contraste en varios órganos del cuerpo. En 1903 Wittek realizó la primera cistografía con aire. Voelcker y von Lichtemberg, en 1906, utilizaron plata coloidal para observar uréteres por vía retrógrada. En 1910 se comienza a utilizar el sulfato de bario en estudios gastroenterológicos según la experiencia de H. Gunther. Poco tiempo después, Paul Krause realizó un reporte sobre seguridad. Hacia 1918, Cameron utilizaba el yoduro de sodio para aplicación retrógrada directa por vía uretral con el fin de utilizarlo como terapéutica en pacientes sífilíticos. (Ardusso, 2008-2012)

En 1923, Osborne y colaboradores haciendo radiología de control a estos pacientes tratados por sífilis, notaron como se había contrastado la orina. Vieron la “vejiga radiopaca”, pero el uso del yodo continuó siendo exclusivamente terapéutico, porque el yodo no puede ser administrado a grandes dosis en forma simple inorgánica de yoduro de sodio por su alta toxicidad. (Ardusso, 2008-2012)

En 1919, Heuser había descrito el primer uso de MCR endovenoso en humanos, y ocho años después, Moniz y Lima, realizan la primera angiografía carotídea, con un producto altamente mutagénico. (Ardusso, 2008-2012)

En 1929 se produce un gran avance en los medios de contraste intravasculares: se introducen los yodados piridínicos, que dan origen a los monómeros iónicos, proeza realizada por Moses Swick. (Ardusso, 2008-2012). Por eso Leopold Lichtwitz desarrolló el Selectan Neutral (Selectan porque pintaba selectivamente la vía urinaria en las placas radiológicas abdominales), una estructura basada en un anillo de piridina al cual se le adicionó un átomo de yodo y, para hacerlo más soluble, se incorporó un grupo metilo al nitrógeno y un oxígeno de doble ligadura a uno de sus carbonos. Aun así, este Selectan Neutral era poco hidrosoluble, por lo cual alguien tuvo la idea de desarrollar una sustancia sobre esta base química pero que se disolviera mejor en agua y para esto decidió incorporar a la fórmula un grupo carboxilo con carga negativa, que debía ser neutralizado con alguna sustancia con carga positiva, y la más a mano y fácilmente manejable fue el sodio. (Ardusso, 2008-2012)

El descubrimiento de Moses Swick revolucionó a la urografía y a la angiografía. Estos son los contrastes yodados de 1° Generación, cuya estructura es un triyodurobenzoico, con un grupo carboxilo con carga negativa, que requiere por eso un ion positivo que puede ser de sodio o meglumina y que además posee dos cadenas llamadas radical 1 y radical 2. Son muy hidrosolubles pero su osmolaridad es cuatro o cinco veces la del plasma sanguíneo humano.

En 1968, Torsten Almen desarrolla el primer medio de contraste no iónico. El gran trabajo del Dr Almen fue encontrar a los responsables, es decir, que el carboxilo en los contrastes anteriores era el responsable de la neurotoxicidad y que los iones devinientes de haber colocado el carboxilo en la fórmula eran responsables de la osmototoxicidad así como la ausencia de grupos hidroxilos (OH) generaba la quimiotoxicidad. Así nacieron los contrastes yodados de segunda generación, que son

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

básicamente un triyodurobenzoico al que se le extrajeron todos los iones y se le colocaron tres largas cadenas laterales llamadas R1, R2 y R3, con grupos OH periféricos. (Ardusso, 2008-2012)

Sin embargo, estos medios de contraste no iónicos, que tienen la mitad de la osmolaridad de los medios de contraste iónicos, siguen siendo aún hiperosmolares con respecto al plasma. Partiendo de la base de un monómero no iónico, fue desarrollada una sustancia que es un dímero isoosmolar con el plasma, no iónico. Y llegamos a la tercera generación de contrastes que son no iónicos, no hiperosmolares. Los medios de contraste pueden provocar efectos adversos. Si bien con el advenimiento de los nuevos medios de contraste su número en la actualidad ha disminuido considerablemente, su presencia constituye una realidad digna de atención. Estos son, en su gran mayoría, leves.

### **Medios de contraste**

Los medios de contraste son sustancias que se utilizan para mejorar la diferenciación entre los diferentes tejidos en imágenes médicas, al alterar la respuesta de algunos tejidos frente a la radiación electromagnética o de ultrasonido. Los medios de contraste de los que se dispone son medios de contraste radiográficos, de resonancia magnética (RM), y de ultrasonido. (Moreno, 2010).

Los MC radiográficos se pueden dividir en positivos o negativos, estos últimos atenúan los rayos X en menor medida que los tejidos adyacentes (como el agua), mientras que los MC positivos atenúan los Rayos X más que los tejidos circundantes. Entre los MC radiográficos positivos están los MC yodados y el bario. (Moreno, 2010)

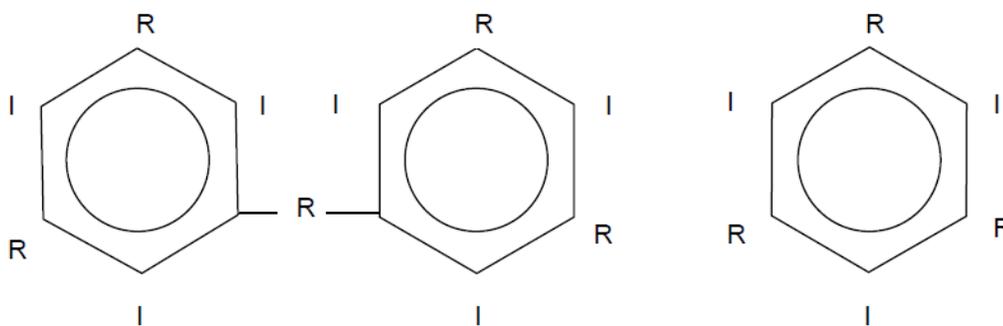
### **Medios de contraste yodados**

Los MC yodados se usan principalmente para estudios como Tomografía Computarizada (TC), angiografía, fluoroscopia o radiografía convencional, con el fin de opacificar estructuras que normalmente no son radiodensas. Estos MC se pueden

administrar por vía intravascular, ya sea por vía venosa o arterial, o se pueden administrar directamente en cavidades, como el tracto gastrointestinal o genitourinario. Se componen de un anillo bencénico al cual están unidos 3 átomos de yodo. Las formas monoméricas solo tienen un anillo bencénico, mientras que las formas diméricas tienen dos (Figura 1).

**DIMEROS**

**MONOMEROS**



De acuerdo a su solubilidad se pueden dividir en iónicos y no iónicos. Los MC iónicos se disuelven rápidamente en el agua al disociarse en iones positivos y negativos, atrayendo los iones presentes en el agua. Los MC radiográficos no iónicos mantienen su solubilidad gracias a sus grupos hidroxilo (OH). (Schult, 2010)

<b>MEDIOS DE CONTRASTE YODADOS</b>	
Monómeros iónicos	MC hiper-osmolares; diatrizoato, iotalamato, metrizoato, ioxitalamato
Monómeros no iónicos	MC hipo-osmolares; lohexol, lomeron, lopamidol, lopromida, ioversol, ioxilan, xenetix
Dímeros Iónicos	MC hipo-osmolar iónico; ioxaglato
Dímeros no iónicos	MC iso-osmolares; iodixanol, iotrolan

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

La osmolalidad de los MC hiper-osmolares está entre 1500 y 2000 mOsm/kg, la de los hipo-osmolares entre 600 y 700 mOsm/kg, y la de los iso-osmolares es cercana a 300 mOsm/kg. (Moreno, 2010)

**Principales características fisicoquímicas de los medios de contraste yodados..**

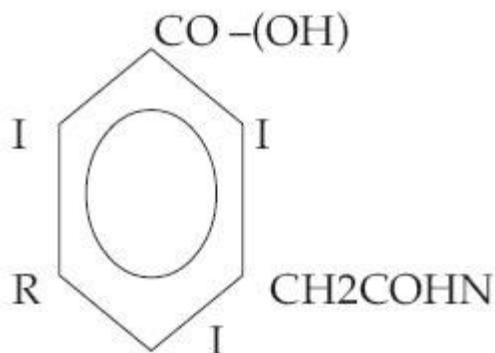
Los MCRY se utilizan frecuentemente en el diagnóstico de algunas enfermedades. Modifican la densidad de estructuras orgánicas en urografías, tomografías, arteriografías, angiocardigrafías, colangiografías, etc.

**Estructura química de los MCRY:** son anillos bencénicos, pudiéndose encontrar formas con tres átomos de yodo; formas monoméricas y diméricas y triyodados y hexayodados, que pueden originar, a su vez, dos grupos según se disocien o no en solución: 1) iónicos, 2) no iónicos. Estos dan origen a medios de contraste de alta y baja osmolaridad. Son hidrosolubles.

La combinación con cationes de Na<sup>+</sup> o meglumina origina sales orgánicas. En solución se disocian en dos partículas: el anión con carga negativa (anillo bencénico triyodado) y el catión con carga positiva (sodio o meglumina). Se los denomina iónicos por disociarse en solución. La partícula yodada es la que tiene la capacidad de originar el contraste radiológico frente a los rayos X. (Ardusso, 2008-2012)

**Monómeros iónicos**

Las formas monoméricas integradas por una sola estructura anillada derivada del ácido bencénico, hidrosolubles, son compuestos triyodados (triyodinatodebenceno).



Presentan una configuración química común; un grupo ácido ( $-\text{COOH}$ ) en la posición del carbono 1 y tres átomos de yodo sustituyentes en los carbonos 2, 4, y 6. En el carbono 3 poseen un radical amino acetilado y en la posición 5 radicales variables, que pueden unirse a otros sustituyentes, originando los distintos productos y su comportamiento biológico.

Pertenece a este grupo:

- Diatrizoato.
- Hypaque,
- Triyoson,
- Plenigraf.

Amidotrizoato:

- Urografina,
- Urovisona.
- Diacetamido
- Angiografina.
- Yoxitalamato
- Telebrix.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

**Carga eléctrica.** La administración de estas sustancias por las cargas eléctricas que originan al ionizarse, puede influir sobre diversos fenómenos bioeléctricos orgánicos; de las membranas celulares, de la conducción cardíaca o de la actividad del sistema nervioso central.

**Osmolaridad.** El número de partículas en solución puede modificar el delicado equilibrio osmótico entre los espacios intracelular y extracelular e intravascular y extravascular.

Ambos aspectos, cargas eléctricas y osmolaridad, son esenciales para comprender parte de la patogenia de los efectos indeseables que presentan los MCRY.

**Osmolaridad**

La osmolaridad sanguínea o del líquido intracelular es de aproximadamente 300 miliosmoles (entre 270 y 370 mOsm/l). Los MCRY generan osmolaridad en relación directamente proporcional a su concentración e inversamente proporcional al peso molecular. El contenido en agua de una solución concentrada de un MCRY es de unos 700ml por cada litro.

En forma matemática podemos establecer la siguiente ecuación:

$$\text{Osmolaridad} = \frac{\text{Concentración - número de partículas}}{\text{Peso molecular}}$$

Los monómeros iónicos que hemos visto y clasificado tienen un peso molecular bajo, de alrededor de 600 y una osmolaridad precisada entre 1500 y 2.100 mOsm/l. Si se los compara con la osmolaridad de la sangre (300 mOsm/l), se los considera hiperosmolares, es decir, de alta osmolaridad. (Ardusso, 2008-2012)

**Nuevas sustancias:** Con la finalidad de obtener medios de contraste de menor osmolaridad se sintetizaron nuevas sustancias. Se establecieron dos líneas de investigación teniendo en cuenta las premisas anteriormente valoradas:

- Disminución del número de partículas en solución.
- Aumento del peso molecular.

La primera posibilidad se consiguió sustituyendo el radical carboxílico por una estructura química no dissociable. En 1972 se sintetizó la Metrizamida (Amipaque) en la que se reemplazó el radical ácido (carboxilo) por una molécula glucosídica. Hay compuestos no dissociables (no iónicos) que se obtienen sustituyendo el grupo formador de sal, por una estructura firme y estable.

Posteriormente se obtuvieron sobre este mismo principio otros fármacos que no se disocian:

- Iohexol:
- Omnipaque.  
Iopamidol:
- Iopamiron.  
Iopromida:
- Urovist,
- Clarograf. Ioversol-
- Optiray.  
Iobitridol:
- Xenetix.

El peso molecular de estos compuestos es ligeramente mayor al de los monómeros iónicos, entre 780 y 820, y su osmolaridad aproximada es de 600 y 800 mOsm/l, comparativamente la mitad con respecto a los compuestos hiperosmolares, pero tampoco equiparables a la osmolaridad sanguínea (no son isoosmolares). La segunda alternativa, de acuerdo con lo anticipado, es aumentar el peso molecular para lograr reducir la osmolaridad.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

Esto se alcanzó ligando dos anillos bencénicos, obteniéndose una molécula dímera. Uno de los anillos bencénicos está completamente sustituido, pero el segundo exhibe un grupo carboxílico (ácido), por lo que es apto para formar sales con Na<sup>+</sup> o meglumina.

El compuesto más representativo de esta forma molecular de MCRY es el Ioxagato (del ácido Ioxaglico): Hexabrix. Se trata por lo tanto de una sal de ácido carboxílico que tiene la propiedad de disociarse, comportándose como iónico. El Ioxagato tiene un peso molecular de 1250 y una osmolaridad de 600 mOsm/l, con seis átomos de yodo como sustituyentes. (Ardusso, 2008-2012)

**1- Criterios para la utilización de medios de contrastes.**

- Examen de creatinina sérica del paciente, en el cual se evaluara la función renal que debe de estar en parámetros normales.
- Y ausencia de cualquiera de las siguientes patologías:
  - Insuficiencia renal.
  - Mieloma múltiple.
  - Diabetes descompensada.
  - Hipertiroidismo.
  - Historia de alergia y/o reacción adversa a los medios de contraste yodados.
  - Anemia de células falciformes y hemoglobinopatías.

(Gallardo, 2011)

**- Buscar:**

- Niveles de creatinina sérica = 1,5 mg/dl o filtrado glomerular < 60 ml/min/1,73 m, particularmente por nefropatía diabética.
- Deshidratación y otras causas de hipoperfusión renal.
- Insuficiencia cardíaca congestiva.

- Edad mayor de 70 años.
- Administración concurrente de fármacos nefrotóxicos (p.e. Antiinflamatorios no esteroideos o aminoglucósidos).
- Mieloma múltiple.

(Schult, 2010)

**- En pacientes con factores de riesgo:**

- Asegurarse de que el paciente está bien hidratado. Dependiendo de la situación clínica, dar al menos 100 ml por hora (oral [p.e. refrescos] o principalmente i.v. [suero salino isotónico]), empezando al menos 4 horas antes (a 3 ml/min/h) y hasta 24 horas después (a 1 ml/Kg/h) de la administración del contraste (en situaciones de calor aumentar el volumen de líquidos).
- Usar medios de contraste hipo o isoosmolares.
- Suspender la administración de fármacos nefrotóxicos al menos durante 24 horas.
- Considerar técnicas de imagen alternativas que no requieran de la administración de medios de contraste iodados.
- El papel de la acetilcisteína oral o iv no está adecuadamente demostrado en estos pacientes, aunque puede utilizarse por su posible beneficio y baja toxicidad (60 mg cada 12 horas/día, antes y después del procedimiento, vía oral).  
(Gallardo, 2011)

**Determinación de la creatinina sérica previa a la administración de medios de contraste.**

**En el momento de solicitar una prueba de imagen con medios de contraste:**

Identificar a los pacientes con una probabilidad aumentada de presentar niveles anormales de creatinina sérica.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

**- El médico prescriptor debe preguntar al paciente por una historia de:**

- Enfermedad renal.
- Cirugía renal.
- Proteinuria.
- Diabetes
- Hipertensión.
- Gota.
- Toma reciente de fármacos nefrotóxicos.
- Cardiopatía.

Las respuestas se deben proporcionar al servicio de radiología con la solicitud de la prueba. Si está disponible, debe proporcionarse con la solicitud de la prueba de imagen una creatinina sérica con no más de seis meses de antigüedad.

(Gallardo, 2011)

Exámenes no urgentes

**- Investigar:**

- Si hay respuestas positivas a una o más de las preguntas anteriores.
- Si hay un nivel de creatinina sérica anormal conocido y próximo al momento de la solicitud.
- Si el procedimiento requiere administración intraarterial de medios de contraste.

**- Acción:**

- El nivel de creatinina sérica debe obtenerse en los 7 días previos al examen y en las 48 horas posteriores en pacientes de riesgo.
- El servicio de radiología debe estar informado, para tomar las medidas necesarias, si el nivel de creatinina sérica está aumentado ( $> 1,5$  mg/dl o 132 micromol/l) al menos 24 horas antes del examen.

### **En pacientes con niveles de creatinina sérica anormales.**

- Considerar técnicas de imagen alternativas, que no requieran de la administración de medios de contraste iodados.
- Suspender la administración de fármacos nefrotóxicos al menos durante 24 horas.
- Asegurarse de que el paciente está bien hidratado.
- Usar medios de contraste hipo o isoosmolares.

### **Exámenes urgentes:**

- En situaciones urgentes la creatinina sérica puede no obtenerse.
- Debe medirse la creatinina sérica si el procedimiento puede aplazarse sin riesgo para el paciente.

**Pacientes en hemodiálisis.** (Todos los medios de contraste pueden eliminarse con la hemodiálisis). (Gallardo, 2011)

### **- Recomendaciones**

- La coordinación entre la inyección del medio de contraste y la sesión de hemodiálisis es innecesaria.
- Una sesión extra de hemodiálisis para eliminar el medio de contraste es innecesaria.

## **2- Reacciones adversas y Complicaciones.**

### **Incidencia de las reacciones adversas**

No existen datos unánimes acerca de la verdadera incidencia de las reacciones adversas a MCR (estudios retrospectivos, variedad de MCR utilizados). Por lo general, con MCR de alta osmolaridad las reacciones leves varían entre el 2,5% y el 12%; las

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

moderadas entre 0,22 y el 1,2% y las graves entre 0,04% y el 0,4%. Con los MCR de baja osmolaridad, estas cifras descienden. Cuando un paciente tuvo una reacción adversa al MCR el riesgo de repetir esa reacción adversa con una nueva reintroducción de MCR es de entre el 17% y el 60%. (Schult, 2010)

Las reacciones tóxicas afectan el miocardio, riñón y SNC. Las reacciones retardadas o tardías de descripción más reciente aparecen entre 1 hora y 1 semana después de administrar el MCR y, por lo general afectan la piel, desde eritemas maculopapulosos, que es lo más frecuente, hasta el síndrome de Stevens-Johnson. La incidencia es del 0,5% al 15,6% para los iónicos y de 0,4% al 18%, para los no-iónicos. (Schult, 2010)

### **Mecanismos**

Las reacciones se clasifican en anafilácticas inmunológicas, anafilácticas no inmunológicas, tóxicas y retardadas. Las reacciones anafilácticas inmunológicas son similares en la clínica y en el tratamiento a las anafilácticas no inmunológicas; difieren de estas últimas solamente en la demostración de IgE específica al MCR. La clínica va desde el prurito hasta el shock, pudiendo llegar al paro cardiorrespiratorio. (Moreno, 2010)

No existe un mecanismo único aclarado para explicar las reacciones adversas al MCR. En un pequeño grupo de pacientes, se demostró la presencia de IgE específica a distintos MCR. Las reacciones tardías se deben a mecanismos inmunitarios (linfocitos T-dependientes).

La mayoría de las reacciones anafilácticas no inmunológicas presentan mecanismos complejos debidos a la acción de los MCR sobre las membranas celulares (químico, osmo e ionotoxicidad), que determinan la liberación de sustancias vasoactivas (histamina y leucotrienos) y de cambios en los sistemas del complemento, coagulación, de las quininas que activan la bradiquinina y, a su vez, el complemento. Su acción sobre las membranas celulares de los mastocitos y de los basófilos es muy importante para la aparición de anafilaxia no inmunológica. (Moreno, 2010)

### **Factores de Riesgo.** (Schult, 2010)

Clínicamente, las reacciones adversas a los MCR son de aparición brusca, impredecibles, pero existen factores que favorecen la aparición de dichas reacciones de hipersensibilidad.

Historia de reacciones previas al MCR, es el elemento de riesgo mayor y mejor comprobado con la posibilidad entre de 40% y un 60% de volver a tener una reacción adversa si se utiliza el mismo MCR.

- **Historia de alergia medicamentosa:** tiene un riesgo de 3,2 veces de tener una reacción adversa con MCR.
- **Asma:** los MCR tienen, de por sí, cierto efecto broncoconstrictor. El riesgo de una reacción adversa es de 8,4, pero si el flujo espiratorio pico es menor de 400 l/min, el riesgo es mayor.
- **Atopía:** la atopía per se no es un factor de riesgo, pero los mastocitos y los basófilos de los sujetos atópicos tienen mayor facilidad de histamino liberación que los sujetos no atópicos.
- **Betabloqueantes,** incluyendo los de uso oftalmológico, y los ECA-inhibidores: podrían aumentar el riesgo por falta de respuesta al tratamiento de la anafilaxia.
- **Interleuquina 2:** utilizada en el tratamiento de ciertos tipos de tumores, los pacientes presentan riesgo mayor de reacciones tardías.
- **Metformina:** favorece la nefrotoxicidad de los MCR.
- **Cardiopatías:** en especial, agravan las manifestaciones de hipersensibilidad no inmunológica.
- **Inmunodepresión;** enfermedades autoinmunitaria:
- **Mastocitosis.**
- Edad avanzada.
- No son factores de riesgo comprobados la alergia a los moluscos, crustáceos o pescado ni a la povidona.

### **3- Reacciones adversas y complicaciones según el tiempo de presentación:**

#### **Durante la realización del estudio.**

Se han descrito diversas complicaciones y manifestaciones durante la realización de estos tipos de estudio radiológicos con medios de contrastes iodados, que pueden ir de leves, moderados y graves, cuyas manifestaciones clínicas pueden ser:

#### **Leves**

Son signos y síntomas autolimitados, sin evidencia de progresión, e incluye náusea, vómito, tos, sensación de calor, cefalea, mareo, alteración del gusto, prurito, palidez, enrojecimiento, escalofrío, sudoración, rash, congestión nasal, inflamación conjuntival, inflamación de rostro y ansiedad. Estas reacciones requieren observación para confirmar su resolución o no progresión. Usualmente no requieren tratamiento. La revaloración del paciente es útil. (Moreno, 2010)

#### **Moderadas**

Los signos y síntomas son más pronunciados. Hay signos o síntomas clínicamente evidentes de grado moderado, focales o sistémicos. Estas incluyen taquicardia/bradicardia, hipertensión, eritema generalizado o difuso, disnea, broncoespasmo, edema laríngeo, hipotensión leve. Frecuentemente requieren tratamiento rápido y observación cercana y cuidadosa por la posible progresión a un evento potencialmente fatal. (Moreno, 2010)

#### **Severas**

Son signos y síntomas que frecuentemente amenazan la vida del paciente, e incluyen: edema laríngeo progresivo, ausencia de respuesta, paro cardiorrespiratorio, convulsiones, hipotensión marcada o arritmias clínicamente manifiestas. Requieren reconocimiento rápido y tratamiento agresivo. El tratamiento frecuentemente requiere

hospitalización. Estos tipos de complicaciones requieren tratamiento y hospitalización eventualmente en UCI. (Moreno, 2010)

#### **4- Complicaciones después de realizado el estudio.**

##### **- Nefropatía por medios de contraste.**

##### **Definición.**

Se acepta que debe haber un aumento de la concentración de la creatinina sérica basal dentro de las 48 a 72 horas siguientes a la inyección del medio de contraste, en ausencia de otra causa que pudiera originarlo, pero no hay acuerdo general con los valores que deben alcanzarse, aunque parece mayoritaria la tendencia de aceptar un aumento de por lo menos el 25% de la concentración sérica basal o un aumento de 0,5 mg/dl o superior, reconociendo las posibilidades de error en los resultados con respecto al filtrado glomerular real del paciente cuando se lo refiere solamente a la creatinina sérica como será referido más adelante. (Fernández., 2008)

##### **Fisiopatología.**

El daño renal secundario al uso de estos medios de contraste se puede explicar de la siguiente manera: (Fernández., 2008)

- **Isquemia renal:**

En condiciones normales, la presión de oxígeno ( $P_{O_2}$ ) en la corteza es de 50mmHg y en la medula es más baja aun, llegando hasta los 20 mmHg.

Los medios de contraste podrían dar un aumento del consumo de  $O_2$  debido a una mayor actividad metabólica derivada del consumo del aumento del trabajo activo necesario para disminuir los efectos de una diuresis osmótica y así disminuir más la  $P_{CO_2}$  de la medula espinal.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

- **Vasoconstricción Renal:**

La inyección de sustancia de contraste sería capaz de producir aumento del flujo sanguíneo renal y del filtrado glomerular en el riñón normal pero disminuye ambos cuando la función renal esta disminuida, dependiendo de la dosis y del estado de hidratación del paciente con liberación de sustancias vasoactivas como la angiotensina II, adenocina, endotelina, prostaglandinas y óxido nítrico, pero con déficit de las vasodilatadoras. (Aguero, 2002)

- **Aumento de la regeneración de radicales libre:**

Las causas citadas pueden dar lugar a un incremento de la producción de radicales libres, con disminución de la capacidad antioxidante. (Martínez, 2010)

- **Apoptosis acelerada y citotoxicidad tubular renal directa:**

Los medios de contraste son también mencionados como factores concurrentes y coadyuvantes del daño tubular renal.

### **Cuadro clínico, evolución y pronóstico.**

Se caracteriza por un aumento de la concentración sérica de la creatinina que comienza dentro de las 24 a 72 horas siguientes a la inyección del medio de contraste, persiste durante 7 a 10 días y vuelve paulatinamente a sus valores previos en la gran mayoría de los casos entre 14 a 21 días. En los pacientes sin factores de riesgo se estima que la incidencia oscila entre el 2 al 8.5%, si se acepta al aumento de la concentración de creatinina de 0.5mg/dl como mínimo. (Fonseca, 2008)

- **Reacción de hipersensibilidad.**

Hasta el día de la fecha la ocurrencia de este tipo de reacciones es idiosincrático. Esto se debe en parte a que la patogenia o mecanismo de acción involucrado es complejo y no totalmente conocido, relacionado entre otros factores con la liberación de histamina

de los mastocitos y basófilos; asimismo se considera que los MCR pueden activar sistemas como el de complemento, fibrinolítico, de coagulación, de quininas, bradiquininas, entre otros, capaces de producir reacciones anafilácticas no alérgicas (por cuanto no se ha podido demostrar la participación de una inmunoglobulina específica). Se desconoce, en definitiva, el mecanismo de acción involucrado. Las reacciones anafilácticas ocurren en algunas personas tras la administración de MCR por liberación de mediadores químicos de diferentes células del organismo que pueden provocar manifestaciones de tipo alérgicas como urticaria, angioedema, rinitis, broncoespasmo, hipotensión, shock. (Riesgos a considerar en la utilización de medios de contrastes yodados, 2012)

### **5- Epidemiología**

Existe una gran variabilidad sobre la incidencia de reacciones adversas en las publicaciones disponibles. Generalmente no se consideran las reacciones leves que son más habituales, las cuales en muchas ocasiones son referidas como “reacciones no deseadas esperadas”. La frecuencia de las reacciones adversas ha ido disminuyendo con el advenimiento de los nuevos medios de contraste. A partir de 1985 aparecen en el mercado productos de menor osmolaridad (< 800 mOsm/l) e isoosmolares (300 mOsm/l). La mayor parte de estos nuevos compuestos son no iónicos. Se estima que las reacciones de hipersensibilidad leves se presentan entre 3,8 al 12,7% de los pacientes en los que se utilizan contrastes iónicos de alta osmolaridad y el 0,7 al 3,1% cuando se utilizan medios no iónicos de baja osmolaridad, mientras que el riesgo de una reacción anafiláctica severa ha sido estimada entre el 0,1 al 0,4% con los primeros y 0,02 al 0,04% con los últimos. (Riesgos a considerar en la utilización de medios de contrastes yodados, 2012)

### **6- Clínica**

El espectro de las reacciones es realmente amplio en cuanto a la severidad y van desde enrojecimiento facial hasta reacciones potencialmente mortales. Pueden comprometer diversos órganos y sistemas.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

### **Clasificación de las reacciones por hipersensibilidad a medios de contraste.**

(Riesgos a considerar en la utilización de medios de contrastes yodados, 2012)

#### **Reacciones inmediata:**

Son aquellas que ocurren durante la administración del contraste o en la primera hora luego de la inyección del mismo.

- **Leves:** habitualmente cutáneas o mucocutáneas como urticaria, edema periorbitario y/o angioedema. Se estima de 3,8% a 12,7% con MCI de alta osmolaridad iónicos y 0,7% a 3,1% con MCI de baja osmolaridad no iónicos.
- **Moderadas:** corresponden a leve reacción sistémica con compromiso respiratorio, cardiovascular y/o gastrointestinal. Pueden incluir disnea, estridor laríngeo, sibilancias, náuseas, vómitos, mareos, taquicardia, opresión torácica o sensación de opresión laríngea y dolor abdominal. Estas se producen en aproximadamente un 1% a 2% con MCI de alta osmolaridad y 0,2% a 0,4% con MCI de baja osmolaridad no iónicos.
- **Severas:** comprenden signos y síntomas como hipoxia, hipotensión, compromiso neurológico, cianosis, confusión, colapso, pérdida de conciencia. La bibliografía indica un 0,1% a 0,4% con MCI de alta osmolaridad y 0,02% a 0,04% con los MCI de baja osmolaridad no iónicos.
- **Mortales:** observadas con una frecuencia de 1/10.000 a 1/75.000 pacientes. Incluyen shock refractario, paro Cardíaco y/o respiratorio y muerte súbita.

## VII. DISEÑO METODOLÓGICO

### Tipo de Estudio:

Es de tipo descriptivo, prospectivo, transversal.

### Área de estudio:

Servicio de Radiología del Hospital Escuela “Antonio Lenín Fonseca”, ubicado en el municipio de Managua, Nicaragua.

### Universo:

Lo representa alrededor de 10,000 Pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas con medios de contraste en el Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca.

### Tamaño de la Muestra:

La muestra fue calculada a través de la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha}$  = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en su investigación use un 5%).

\*con una distribución de respuesta del: 38%

Dando un resultado de 350 pacientes, los cuales conformaron la muestra del estudio.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

**Tipo de Muestreo:**

La muestra será seleccionada por el método probabilístico, aleatorio simple, y que cumplan con los criterios de inclusión, en el periodo antes mencionado.

**Criterios de Inclusión:**

- Pacientes que se realicen tomografías computarizadas con medio de contraste iodado en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, durante el periodo en estudio.
- Pacientes que acepten participar en el estudio.

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes que se realicen tomografías computarizadas sin medio de contraste iodados en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca.
- Pacientes que no acepten participar en el estudio.

**Plan de Recolección de la información e Instrumento:**

La fuente de información es primaria, ya que se obtuvo directamente de los pacientes observados a través de una ficha de recolección de información.

El instrumento es una guía de evaluación que cumple con los objetivos específicos del estudio. Se solicitó permiso a las autoridades hospitalarias y el apoyo al servicio de radiología de dicho hospital. Se le informó a cada paciente del estudio y firmó una hoja de consentimiento informado.

**Plan de Procesamiento y Análisis de la Información**

Después de recolectados los datos, estos se digitarán y procesarán en el programa estadístico SPSS en el que se elaboraran tablas y gráficos para el análisis de estos. También se hará un informe escrito en Microsoft office Word 2013, y para la presentación de este trabajo se harán en Microsoft office Power Point 2013.

## **Aspectos Éticos**

En esta investigación se consideraron las normas éticas en relación a investigación en seres humanos; a los participantes del estudio se les explicará el estudio y se les aclarará cualquier duda que tenga sobre este.

Se solicitará consentimiento informado por escrito a las participantes, donde se les explicará el fin de la investigación así como sus procedimientos, duración, riesgo, beneficios y derecho a negarse a participar. Se les garantizará el manejo confidencial de los datos.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

## **VIII. RESULTADOS**

Se estudiaron 350 pacientes que acudieron al Centro de Alta Tecnología (CAT) del Hospital Antonio Lenin Fonseca a realizarse tomografías contrastadas en el periodo de Octubre a Diciembre 2014, en busca de pacientes que presentaran reacciones adversas inmediatas al medio de contraste yodado.

Con respecto a las características sociodemográficas, la población estudiada fueron de 20 a 30 años con un 25%, de 41 a 50 años en un 22.86%, seguido por 31 a 40 años con un 22.5%, mayores de 50 años con un 16% y tan solo un 13% menores de 20 años, con una edad promedio de 46 años.

En su mayoría correspondió al sexo femenino con un 55.43 % y un 44.57% del sexo masculino.

Las personas con nivel de estudios universitarios representan un 55.7%, seguido por el nivel secundaria con 33.7%, el grupo de personas con nivel de estudios de primaria conforma el 6.6% de la población y un 2% corresponden a iletrados.

La religión católica representó un 59.43 % y la evangélica 35.14%, tan solo un 5.4% presentaron otro tipo de religión.

Dentro de los antecedentes patológicos personales se observaron diabetes mellitus en 21%, hipertensión arterial 14.6%, cardiopatía 12.9%, nefropatía 6.2%, hipersensibilidad 5.9%, afectación tiroidea 3.2%, anemia 1.9%, otro 1.9%.

De los 350 estudios realizados la mayoría correspondieron a Tomografía de cráneo con un 37.14%, seguidos por Tomografía de abdomen con 29.43%, Urotomografía con un 14.86%, Tomografía de tórax 13.71% y tan solo un 4.86% para angiotomografía.

La indicación más frecuente de los estudios solicitados fue neoplasia con un 53.43%, en segundo lugar infección con 22.57%, seguidos por otro 9.71%, malformación 9.43% y estenosis u oclusión 4.86%.

Tan solo un 9.43% de los individuos en estudio experimentó algún tipo de reacción adversa inmediata, dentro de las más comunes estuvieron cefalea con 3.71%, sabor metálico con 3.14%, náuseas en un 1.14%, dolor en sitio de canalización con 0.86% y Rash en un 0.57%. El 90.57% de los pacientes en estudio, no percibieron ningún tipo de sensación desagradable en la primera hora después de administrado el medio de contraste.

Los fármacos utilizados correspondieron a antihistamínicos y se administraron a dos pacientes (0.57%) que presentaron rash alérgico posterior a la administración del medio de contraste.

## **IX. ANALISIS DE RESULTADOS.**

Las reacciones adversas al medio de contraste yodado son situaciones que se ven en los servicios de radiología, presentándose desde formas leves hasta cuadros donde la vida del paciente es amenazada. En los estudios internacionales, Katamaya y cols, la prevalencia de estas situaciones es del 0.2 y el 12.7%, dependiendo del tipo y característica de la sustancia radiopaca administrada. Se ha comprobado que los compuestos no iónicos y de baja osmolaridad son más seguros, debido a que la frecuencia de reacciones adversas y la severidad de estas es más baja; en un estudio realizado por Del Favero y cols, basado en 16 ensayos clínicos comparativos aleatorizados, se halló una incidencia de reacciones adversas del 5% en el grupo de iopamidol (monómero no iónico), y del 18% en el grupo de ioxaglato.

En el presente estudio se evidencia que la frecuencia de las reacciones adversas es similar a las registradas en literatura internacional, ocurriendo en un 9.43% de la población estudiada.

Con respecto a la edad del grupo de estudio observamos que la mayoría estuvo en el rango de 20 a 50 años, la minoría correspondió a menores de 20 años y mayores de 50 años. Sin embargo se evidenció que en todos los grupos etáreos se puso de manifiesto algún tipo de reacción adversa, lo cual sugiere que todas las personas expuestas tienen las mismas posibilidades de desarrollar reacción adversa a este tipo de compuestos. Estudios internacionales, refieren que las edades más susceptibles para presentar reacciones adversas a los medios de contraste son los extremos de la vida, según Berrington de González A, et al recomienda el uso de terapia farmacológica previo a la administración del medio de contraste en pacientes mayores de 60 años. (Berrington de Gonzalez, 2009), debido a la inmadurez y a la comorbilidad.

La mayor prevalencia de reacciones adversas se observó en las pacientes del sexo femenino, sin embargo según la bibliografía revisada no se evidencia datos

estadísticos significativos que hagan referencia al sexo, ese dato quizás se deba a que la mayoría de la población estudiada estaba representada por mujeres.

Cabe destacar que en la tabla de antecedentes patológicos aparecen mayor número de antecedentes que número de pacientes porque muchos de ellos presentaron comorbilidad. En la población estudiada el 67.7% presentó algún tipo de enfermedad crónica, entre las más frecuentes se observaron diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatía, nefropatía, hipersensibilidad, afectación tiroidea, anemia y el 2% presentó otro tipo de antecedentes (epilepsia).

Hasta la fecha es imposible detectar anticipadamente por métodos in vivo o in vitro a los potenciales reactivos y prevenir así las reacciones adversas por medio de contrastes iodados, por ende la identificación de aquellas personas que tienen riesgo mayor de probabilidad de ocurrencia, deberá realizarse mediante un adecuado interrogatorio de sus antecedentes, prestando especial atención a reacciones adversas previas. Dentro de los grupos de riesgo están, antecedentes de reacción por medio de contraste iodados, reacciones alérgicas menores, antecedentes de asma, estados metabólicos anormales, enfermedades previas como diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad renal, enfermedad tiroidea y enfermedad cardíaca.

La característica importante en el estudio fue que el 100% de los pacientes que presentaron reacciones adversas tenían uno o más factores de riesgo para desarrollarla, dentro de los cuales se observó diabetes mellitus, hipertensión arterial, anemia, cardiopatía e historia de hipersensibilidad. Algunas investigaciones muestran que el índice de reacción adversa aumenta de tres a cinco veces cuando existe historia de reacción previa al contraste yodado, alergias y asma. (Christiansen, C, 2007).

La patogénesis de las reacciones adversas a los medios de contraste se debe a múltiples factores, entre los más importantes se encuentran hipertonicidad del medio de contraste, aumento severo de la osmolaridad sérica, toxicidad, viscosidad y contenido de sodio y yodo, propiedad farmacológica de radicales orgánicos, pH del material

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

inyectado y de la histamina liberación. Todos estos factores son los encargados de la sintomatología que se presenta después de la administración del medio de contraste.

Del total de las reacciones adversas, 33 casos, las reacciones debido a la toxicidad (químico tóxicas) se presentaron en forma de cefaleas, sabor metálico, náuseas y dolor en sitio de aplicación (94%) y las debidas a reacción anafiláctica, tan solo representaron un 6%, caracterizándose por erupciones cutáneas, y se presentaron únicamente en los pacientes con antecedentes de hipersensibilidad. Algunas investigaciones muestran que el índice de reacción adversa aumenta de tres a cinco veces cuando existe historia re reacción previa al contraste yodado, alergias y asma. (Christiansen, C, 2007).

En la presente investigación no se evaluó la relación al volumen de contraste administrado para cada estudio (dosis medida en ml/Kg de peso) ni la velocidad de inyección de este, ya que diversos estudios internacionales no lo consideran un factor determinante para que ocurra la reacción adversa, sin embargo cuando se analiza la incidencia de reacciones adversas en relación al tipo de estudio, se hace evidente que el mayor número de corresponden al grupo de los pacientes que se les realizo angiogramografía (39.4%), seguido del grupo de la uro tomografía (24%), lo que indirectamente nos hace pensar que el volumen de medio de contraste administrado incide en la frecuencia de aparición de reacciones no deseadas ante la administración de los medios de contraste.

La mayoría de las reacciones presentaron una intensidad leve, de evolución favorable y espontánea, estos resultados se encuentran dentro de los límites citados de la literatura, reflejando índices aceptables y seguros (Cochran, S., K, B., & Sayre, J. 2001).

Tan solo en dos pacientes se necesitó la administración de fármacos, y fue en aquellos que presentaron reacciones de hipersensibilidad. A pesar de que no hubo un alto índice de reacciones por hipersensibilidad muchos autores sugieren la clasificación de los pacientes en bajo, moderado y alto riesgo de desarrollar reacción adversa y de esta forma iniciar pre medicación con corticoides orales desde una día previo a la

**Dra. Adela Esther Alfonso Guillén**  
**Médico Residente III año – Radiología**  
**Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez**

realización de exámenes, dejando los antihistamínicos para el momento en que se presente una reacción del tipo anafiláctica (Gallardo, M. P. Marzo de 2011), de esta forma disminuirían la frecuencia y severidad de efectos no deseados de los medios de contraste.

## **X. CONCLUSIONES.**

1. La población de estudio en su mayoría estuvo conformada por mujeres, las edades predominantes fueron 20 a 31 años, con estudios universitarios, religión católica, estado civil casado y de profesión ejecutiva.
2. El antecedente patológico personal que prevaleció en la población fue la Diabetes Mellitus.
3. La indicación más frecuente fue neoplasia y el tipo de estudio más solicitado en el periodo de estudio fue TC de cráneo.
4. No existe un medio de contraste iodado totalmente inocuo, el 9.43% de los individuos del estudio presentaron reacciones adversas, de las cuales la más frecuente fue cefalea, seguido de sabor metálico y náuseas.
5. Se utilizaron fármacos en pacientes que presentaron reacción adversa de tipo anafiláctica (rash), siendo el antihistamínico el fármaco de elección.

## **XI. RECOMENDACIONES.**

### **1. MINSA**

- a. Elaborar un protocolo para la adecuada utilización de medios de contrastes en estudios imagenológicos.
- b. Capacitar al personal de radiología de todas las unidades de salud sobre el uso adecuado de medios de contraste y sus reacciones adversas.
- c. Supervisar el cumplimiento estricto de dicho protocolo en cada unidad asistencial que realice estudios con contraste iodados.
- d. Incluir en el registro epidemiológico las estadísticas de reacciones adversas por medios de contraste.

### **2. A los Hospitales (Servicios de Radiología)**

- a. Supervisar la aplicación del protocolo para la adecuada utilización de medios de contraste en estudios imagenológicos. (una vez aprobada por el MINSA)
- b. Elaborar una ficha de registro sobre la administración de medios de contraste haciendo énfasis en antecedentes personales patológicos, dosis administrada y reacciones adversas presentadas.
- c. Disponer de un stock de emergencia para el tratamiento inmediato ante una reacción adversa.
- d. Reportar a epidemiología (estadística) los casos de reacciones adversas por medios de contraste.

### **3. A las Facultades de Medicina**

- a. Incluir en la currícula universitaria (principalmente en la asignatura de radiología y/o farmacología) las reacciones adversas de medios de contraste.
- b. Fomentar la educación continua en el uso adecuado de medios de contraste en estudios imagenológicos.
- c. Incentivar la realización de investigaciones en pregrado y posgrado relacionadas a las reacciones adversas por medios de contrastes.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

4. A los residentes de radiología
  - a. Aplicar el protocolo para la adecuada utilización de medios de contraste en estudios imagenológicos. (una vez aprobada por el MINSA)
  - b. Llenar correctamente la ficha de registro sobre la administración de medios de contraste.
  - c. Suministrar al paciente información de forma verbal y/o escrita sobre la técnica, riesgo y posibles complicaciones de dicho procedimiento.
  - d. Identificar las reacciones adversas y el manejo adecuado de estas.
  - e. Llenar ficha epidemiológica (estadística) en los casos de reacciones adversas por medios de contraste.

## XII. ANEXOS.

### **Anexo 1- Enunciado de las variables según los objetivos**

**Objetivo nº 1:** Identificar las características socio-demográficas de los pacientes en estudio.

**Variable:**

- Características socio-demográficas

**Objetivo no. 2:** Enumerar los Antecedentes Patológicos Personales de dichos pacientes.

**Variable:**

- Antecedentes Patológicos Personales

**Objetivo No. 3:** Señalar la indicación y tipo de estudio de los pacientes que asisten al Servicio de Radiología en el que se realiza la investigación.

**Variable:**

- Indicación de estudio imagenológico
- Tipo de estudio imagenológico.

**Objetivo nº 4:** Determinar las reacciones adversas inmediatas que se presentan durante el estudio de imagen realizado.

**Variable:**

- Reacciones adversas inmediatas durante el estudio imagenológico.

**Objetivo nº 5:** Mencionar el tipo de fármaco utilizado posterior a la realización del estudio imagenológico.

**Variable:**

- Fármacos utilizados posterior al estudio imagenológico.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

**Anexo 2- Operacionalización de Variables:**

**Objetivo 1:** Identificar las características socio demográficas de los pacientes en estudio.

**Tabla 1: Características socio demográficas**

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
<b>Características socio demográficas</b>	Conjunto de caracteres relacionados a la demografía y aspectos sociales a la demografía de los individuos en estudio	<b>Edad</b>	Años cumplidos	Intervalo	a) Menor de 20 años b) 20 - 30 años c) 31 – 40 años d) 41 -50 años e) Mayor de 50 años
		<b>Sexo</b>	Características fenotípicas	nominal	a) Mujer b) Hombre
		<b>Estado civil</b>	Categoría social en una relación	nominal	a) Soltera(o) b) Casada (o) c) Acompañada(o) d) Viuda(o)
		<b>Escolaridad</b>	Grado académico alcanzado	Ordinal	a) analfabeta b) primaria c) secundaria d) universitario e) profesional
		<b>Ocupación</b>	Actividad laboral que desempeña	Nominal	a) estudiante b) ama de casa c) ejecutiva d) otros
		<b>Religión</b>	Creencia religiosa que profesa	Nominal	a) Evangélica b) Católica c) Otra

**Objetivo 2:** Enumerar los Antecedentes Patológicos Personales de dichos pacientes

**Tabla 2: Antecedentes Patológicos Personales**

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
<b>Antecedentes Patológicos Personales</b>	Padecimiento o enfermedad diagnosticado antes del estudio	<b>Diabetes Mellitus</b>	Patología reportada por el paciente	Nominal	SI NO
		<b>Hipertensión Arterial</b>			
		<b>Nefropatía</b>			
		<b>Cardiopatía</b>			
		<b>Afectación Tiroidea</b>			
		<b>Mieloma Múltiple</b>			
		<b>Feocromocitoma</b>			
		<b>Hipersensibilidad</b>			
		<b>Anemia</b>			
<b>Ninguna</b>					

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

**Objetivo 3:** Señalar la indicación y tipo de estudio de los pacientes que asisten al Servicio de Radiología en el que se realiza la investigación.

• **Tabla 3: Indicación y Tipo de estudio imagenológico**

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
<b>Indicación del estudio imagenológico</b>	Sospecha diagnóstica del médico tratante	<b>Neoplasia</b>	Solicitud para examen imagenológico	Nominal	SI NO
		<b>Infección</b>			
		<b>Estenosis u oclusión vascular</b>			
		<b>Malformación</b>			
		<b>Otras.</b>			
<b>Tipo de estudio imagenológico</b>	Especificación del estudio imagenológico para corroborar diagnóstico	<b>Tomografía de cráneo</b>	Solicitud para examen imagenológico	Nominal	SI NO
		<b>Tomografía de tórax</b>			
		<b>Uro tomografía</b>			
		<b>Tomografía de abdomen</b>			
		<b>Angiografía</b>			

**Objetivo 4:** Determinar las reacciones adversas inmediatas que se presentan durante el estudio

**Tabla 4:** Reacciones Adversas Inmediatas durante el estudio imagenológico-

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
<b>Reacciones Adversas Inmediatas durante el estudio</b>	Efectos no deseados en el paciente al momento de realizar el estudio imagenológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rash/Urticaria</li> <li>• Edema</li> <li>• Nauseas/Vomito</li> <li>• Taquicardia</li> <li>• Estornudos/tos</li> <li>• Broncoespasmo</li> <li>• Mareo</li> <li>• Sensación de calor.</li> <li>• Cefalea</li> <li>• Dolor en brazo (flebitis química)</li> <li>• Sabor metálico.</li> <li>• Ninguna</li> </ul>	Signos y síntomas presentados por el paciente	Nominal	SI NO

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

**Objetivo 5:** Mencionar los fármacos utilizados posterior al estudio imagenológico.

**Tabla 5: Fármacos utilizados**

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Valor</b>
<b>Fármacos utilizados posterior al estudio</b>	Medicamento o sustancia química aplicada posterior al procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Corticoide</b></li> <li>• <b>Antihistamínico</b></li> </ul>	Aplicación de fármaco	Nominal	SI NO

**Anexo 3- Consentimiento informado para la realización del estudio.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
HOSPITAL ESCUELA DR. ROBERTO CALDERON GUTIÉRREZ  
RADIOLOGIA**



**CONSENTIMIENTO INFORMADO  
PARA LA REALIZACION DE INVESTIGACIÓN**

Yo, \_\_\_\_\_ acepto participar del estudio investigativo “Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado Intravenoso en pacientes que asisten al Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014, el cual me fue explicado sus objetivos y alcances y sin ninguna obligación o presión accedo a participar en este estudio.

Dando fe que los datos que proporcione son verdaderos y podrán ser verificadas por los investigadores.

Firma: \_\_\_\_\_

Managua, a los \_\_\_\_\_ días del mes \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
HOSPITAL ESCUELA DR. ROBERTO CALDERON GUTIÉRREZ  
RADIOLOGIA**



**FICHA DE RECOLECCION DE INFORMACION**

**GUIA DE EVALUACION**

Ficha No.: \_\_\_\_\_

Expediente: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**1. Características socio-demográficas de los pacientes en estudio:**

**Edad:** menor de 20 años       20 - 30 años       31 - 40 años   
41-50 años       mayor de 50 años

**Sexo:** Masculino       Femenino

**Estado Civil:** Soltera (o)       casada (o)       acompañada (o)   
Viuda (o)

**Escolaridad:** Analfabeta       Primaria       Secundaria   
Universitario       Profesional

**Ocupación:** estudiante       ama de casa       Ejecutiva (o)   
Jubilados       otro

**Religión:** Católica       Evangélica       Otra

## 2. Antecedentes Patológicos Personales

Diabetes Mellitus  Hipertensión Arterial  Nefropatía   
Cardiopatía  Afectación Tiroidea  Mieloma Múltiple   
Feocromocitoma  Hipersensibilidad  Anemia   
Ninguno

## 3. Indicación y Tipo de Estudio Imagenológico

### Indicación del estudio imagenológico

Neoplasia  Malformación  Estenosis u oclusión vascular   
Infección  Otras

### Tipo de estudio imagenológico

Tomografía de cráneo  Tomografía de tórax  Tomografía abdominal   
Angiotomografía  Urotomografía

## 4. Reacciones Adversas Inmediatas durante el estudio imagenológico

Rash/Urticaria  Edema  Náuseas/Vómito  Taquicardia   
Sensación de calor  Mareo  Cefalea  Sabor metálico   
Dolor en el brazo  Ninguna

## 5. Fármaco utilizado posterior al estudio imagenológico

### Fármaco utilizado posterior al estudio:

Corticoide  Antihistamínico

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

Tabla 1: Características Sociodemográficas de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014

CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS	EDAD		F	%
		menor de 20 años	47	13.43
		20-30años	88	25.14
		31-40 años	79	22.57
		41-50años	80	22.86
		mayor de 50 años	56	16
		TOTAL	350	100
	SEXO		F	%
		Femenino	194	55.43
		Masculino	156	44.57
		TOTAL	350	100
	ESTADO CIVIL		F	%
		Casada(o)	115	32.86
		Soltera(o)	90	25.71
		Acompañada(o)	100	28.57
		Viuda(o)	45	12.86
		TOTAL	350	100
	ESCOLARIDAD		F	%
		Analfabeta	7	2.0
		Primaria	23	6.6
		Secundaria	118	33.7
		Universidad	202	57.7
		TOTAL	350	100
	RELIGION		F	%
		Católica	208	59.43
		Evangélica	123	35.14
		Otra	19	5.429
		TOTAL	350	100
PROFESION		F	%	
	Estudiante	52	14.86	
	Ama de casa	53	15.14	
	Ejecutivo	137	39.14	
	Jubilado	56	16	
	Otro	52	14.86	
	TOTAL	350	100	

Fuente: Ficha de recolección,2014

Tabla 2: Antecedentes Patológicos Personales de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES	F	%
DM	78	21.0
HTA	54	14.6
Anemia	7	1.9
Cardiopatía	48	12.9
Hipersensibilidad	22	5.9
Nefropatía	23	6.2
Afectación Tiroidea	12	3.2
Mieloma	0	0.0
Otro	7	1.9
Ninguno	120	32.3
<b>TOTAL</b>	<b>371</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

Tabla 3: Tipo e indicación del estudio de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.

TIPO DE ESTUDIO		F	%
	Cráneo	130	37.1
	Tórax	48	13.7
	Abdomen	103	29.4
	URO TC	52	14.9
	Angio TC	17	4.9
	<b>TOTAL</b>	<b>350</b>	<b>100</b>
INDICACION DEL ESTUDIO		F	%
	Neoplasia	187	53.4
	Infección	79	22.6
	Malformación	33	9.4
	Estenosis u oclusión	17	4.9
	Otro	34	9.7
	<b>TOTAL</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

Tabla 4: Reacciones Adversas Inmediatas de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.

<b>REACCION INMEDIATA DURANTE EL EXAMEN</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Rash	2	0.6
Edema	0	0.0
Náuseas	4	1.1
Taquicardia	0	0.0
Sabor metálico	11	3.1
Tos/estornudo	0	0.0
Mareo	0	0.0
Cefalea	13	3.7
Dolor en sitio de canalizacion	3	0.9
Ninguna	317	90.6
<b>TOTAL</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

Tabla 5: Fármaco utilizado en los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.

<b>FARMACO UTILIZADO</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Antihistamínico	2	0.6
Esteroides	0	0.0
Ninguno	343	99.4
<b>TOTAL</b>	<b>345</b>	<b>100</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

Tabla 6: Indicación del estudio según edad de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.

EDAD/INDICACION DEL ESTUDIO	Neoplasia		Infección		Malformación		Estenosis u oclusión		Otro		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
menor de 20 años	19	5%	10	21%	6	13%	2	4%	10	21%	47	13%
20-30años	45	13%	23	26%	11	13%	2	2%	7	8%	88	25%
31-40 años	48	14%	20	25%	6	8%	2	3%	3	4%	79	23%
41-50años	47	13%	12	15%	8	10%	7	9%	6	8%	80	23%
mayor de 50 años	28	8%	14	25%	2	4%	4	7%	8	14%	56	16%
<b>TOTAL</b>	<b>187</b>	<b>53%</b>	<b>79</b>	<b>23%</b>	<b>33</b>	<b>9%</b>	<b>17</b>	<b>5%</b>	<b>34</b>	<b>10%</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

Tabla 7: Tipo de estudio según edad de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.

EDAD/TIPO DEL ESTUDIO	TC Cráneo		TC Tórax		TC Abdomen		URO TC		Angio TC		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
menor de 20 años	17	5%	7	2%	11	3%	10	3%	2	1%	47	13%
20-30años	36	10%	5	1%	32	9%	14	4%	1	0%	88	25%
31-40 años	34	10%	9	3%	26	7%	8	2%	2	1%	79	23%
41-50años	30	9%	11	3%	22	6%	11	3%	6	2%	80	23%
mayor de 50 años	13	4%	16	5%	12	3%	9	3%	6	2%	56	16%
<b>TOTAL</b>	<b>130</b>	<b>37%</b>	<b>48</b>	<b>14%</b>	<b>103</b>	<b>29%</b>	<b>52</b>	<b>15%</b>	<b>17</b>	<b>5%</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

Tabla 8: Reacciones adversas según edad de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.

REACCIONES ADVERSAS INMEDIATAS /EDAD	Menor de 20 años		20-30 años		31-40 años		41-50 años		mayor de 50 años		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Rash	1	0%	0	0%	1	0%	0	0%	0	0%	2	1%
Edema	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Náuseas	0	0%	2	1%	0	0%	1	0%	1	0%	4	1%
Taquicardia	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Sabor metálico	2	1%	3	1%	1	0%	4	1%	1	0%	11	3%
Tos/estornudo	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Mareo	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Cefalea	2	1%	4	1%	0	0%	5	1%	2	1%	13	4%
Dolor en sitio de canalización	0	0%	0	0%	2	1%	0	0%	1	0%	3	1%
Ninguna	42	12%	79	23%	75	21%	70	20%	51	15%	317	91%
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>13%</b>	<b>88</b>	<b>25%</b>	<b>79</b>	<b>23%</b>	<b>80</b>	<b>23%</b>	<b>56</b>	<b>16%</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

Tabla 9: Fármaco utilizado según edad de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.

EDAD/FARMACO UTILIZADO	Antihistamínico		Esteroides		Ninguno		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
menor de 20 años	1	0.3%	0	0.0%	46	13%	47	13%
20-30años	0	0.0%	0	0.0%	88	25%	88	25%
31-40 años	1	0.3%	0	0.0%	78	22%	79	23%
41-50años	0	0.0%	0	0.0%	80	23%	80	23%
mayor de 50 años	0	0.0%	0	0.0%	56	16%	56	16%
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>0.6%</b>	<b>0</b>	<b>0.0%</b>	<b>348</b>	<b>99%</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

Tabla 10: Reacciones Adversas Inmediatas según sexo de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.

REACCIONES ADVERSAS INMEDIATAS/EDAD	Femenino		Masculino		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
Rash	2	1%	0	0%	2	1%
Edema	0	0%	0	0%	0	0%
Náuseas	3	1%	1	0%	4	1%
Taquicardia	0	0%	0	0%	0	0%
Sabor metálico	4	1%	7	2%	11	3%
Tos/estornudo	0	0%	0	0%	0	0%
Mareo	0	0%	0	0%	0	0%
Cefalea	7	2%	6	2%	13	4%
Dolor en sitio de canalización	2	1%	1	0%	3	1%
Ninguna	176	50%	141	40%	317	91%
<b>TOTAL</b>	<b>194</b>	<b>55%</b>	<b>156</b>	<b>45%</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

Tabla 11: Fármaco utilizado según sexo de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.

EDAD/FARMACO UTILIZADO	Antihistamínico		Esteroides		Ninguno		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
<b>Femenino</b>	2	1%	0	0%	192	55%	194	55%
<b>Masculino</b>	0	0%	0	0%	156	45%	156	45%
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>1%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>348</b>	<b>99%</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

Tabla 12: Reacciones Adversas Inmediatas según Antecedentes Patológicos Personales de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.

REACCIONES ADVERSAS INMEDIATA S/APP	DM		HTA		Anemia		Cardiopatía		Hipersensibilidad		Nefropatía		Feocromocitoma		Afectación Tiroidea		Mieloma		Otro		Ninguno		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Rash	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	1%
Edema	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Náuseas	1	0%	1	0%	1	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	1%
Taquicardia	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Sabor metálico	4	1%	3	1%	0	0%	2	1%	2	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	11	3%
Tos/estornudo	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Mareo	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Cefalea	6	2%	3	1%	1	0%	1	0%	1	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	13	4%
Dolor en sitio de canalización	2	1%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	1%
Ninguna	65	19%	46	13%	5	1%	44	13%	17	5%	22	6%	0	0%	12	3%	0	0%	7	2%	120	34%	317	91%
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>	<b>22%</b>	<b>54</b>	<b>15%</b>	<b>7</b>	<b>2%</b>	<b>48</b>	<b>14%</b>	<b>22</b>	<b>6%</b>	<b>23</b>	<b>7%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>12</b>	<b>3%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>7</b>	<b>2%</b>	<b>120</b>	<b>34%</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

*Tabla 13: Indicación según tipo de estudio en los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.*

TIPO DE ESTUDIO/INDICACION DEL ESTUDIO	Neoplasia		Infección		Malformación		Estenosis u oclusión		Otro		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Cráneo	61	17%	49	14%	13	4%	0	0%	7	2%	130	37%
Tórax	33	9%	9	3%	6	2%	0	0%	0	0%	48	14%
Abdomen	70	20%	21	6%	0	0%	0	0%	12	3%	103	29%
URO TC	23	7%	0	0%	14	4%	0	0%	15	4%	52	15%
Angio TC	0	0%	0	0%	0	0%	17	5%	0	0%	17	5%
<b>TOTAL</b>	<b>187</b>	<b>53%</b>	<b>79</b>	<b>23%</b>	<b>33</b>	<b>9%</b>	<b>17</b>	<b>5%</b>	<b>34</b>	<b>10%</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

*Tabla 14: Reacciones Adversas Inmediatas según tipo de estudio en los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.*

REACCIONES ADVERSAS /TIPO DE ESTUDIO	TC cráneo		TC Tórax		TC Abdomen		URO TC		Angio TC		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<b>Rash</b>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	1%	2	1%
<b>Edema</b>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Náuseas</b>	1	0%	0	0%	1	0%	2	1%	0	0%	4	1%
<b>Taquicardia</b>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Sabor metálico</b>	1	0%	1	0%	2	1%	3	1%	4	1%	11	3%
<b>Tos/estornudo</b>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Mareo</b>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Cefalea</b>	4	1%	0	0%	2	1%	2	1%	5	1%	13	4%
<b>Dolor en sitio de canalización</b>	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%	2	1%	3	1%
<b>Ninguna</b>	181	52%	78	22%	28	8%	9	3%	21	6%	317	91%
<b>TOTAL</b>	<b>187</b>	<b>53%</b>	<b>79</b>	<b>23%</b>	<b>33</b>	<b>9%</b>	<b>17</b>	<b>5%</b>	<b>34</b>	<b>10%</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de recolección, 2014

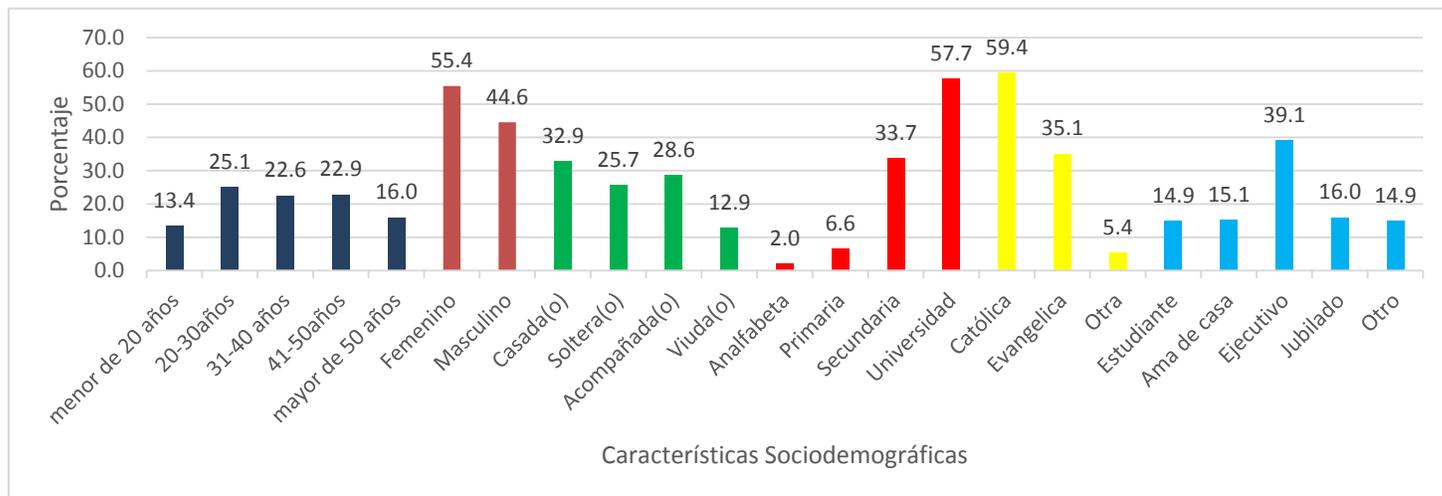
**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

Tabla 15: Fármaco utilizado según Reacciones Adversas Inmediatas en los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.

REACCIONES ADVERSAS /FARMACO UTILIZADO	Antihistamínico		Esteroides		Ninguno		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
<b>Rash</b>	2	1%	0	0%	0	0%	2	1%
<b>Edema</b>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Náuseas</b>	0	0%	0	0%	4	1%	4	1%
<b>Taquicardia</b>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Sabor metálico</b>	0	0%	0	0%	11	3%	11	3%
<b>Tos/estornudo</b>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Mareo</b>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Cefalea</b>	0	0%	0	0%	13	4%	13	4%
<b>Dolor en sitio de canalizacion</b>	0	0%	0	0%	3	1%	3	1%
<b>Ninguna</b>	0	0%	0	0%	317	91%	317	91%
<b>TOTAL</b>	2	1%	0	0%	348	99%	350	100%

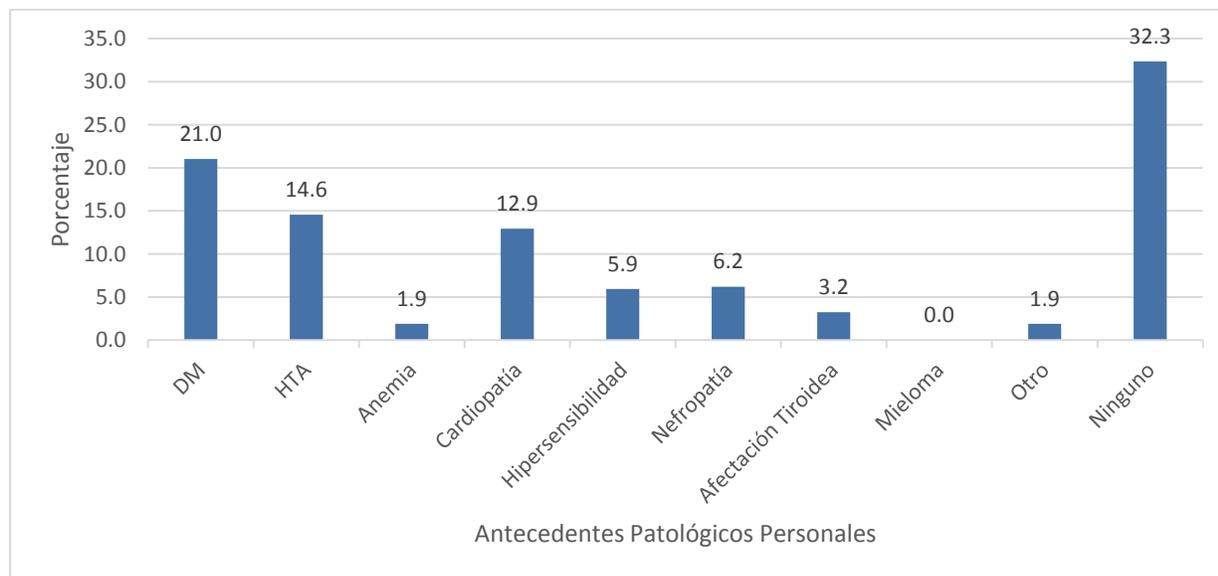
Fuente: Ficha de recolección, 2014

Gráfico 1: Características Sociodemográficas de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014



Fuente: Tabla 1

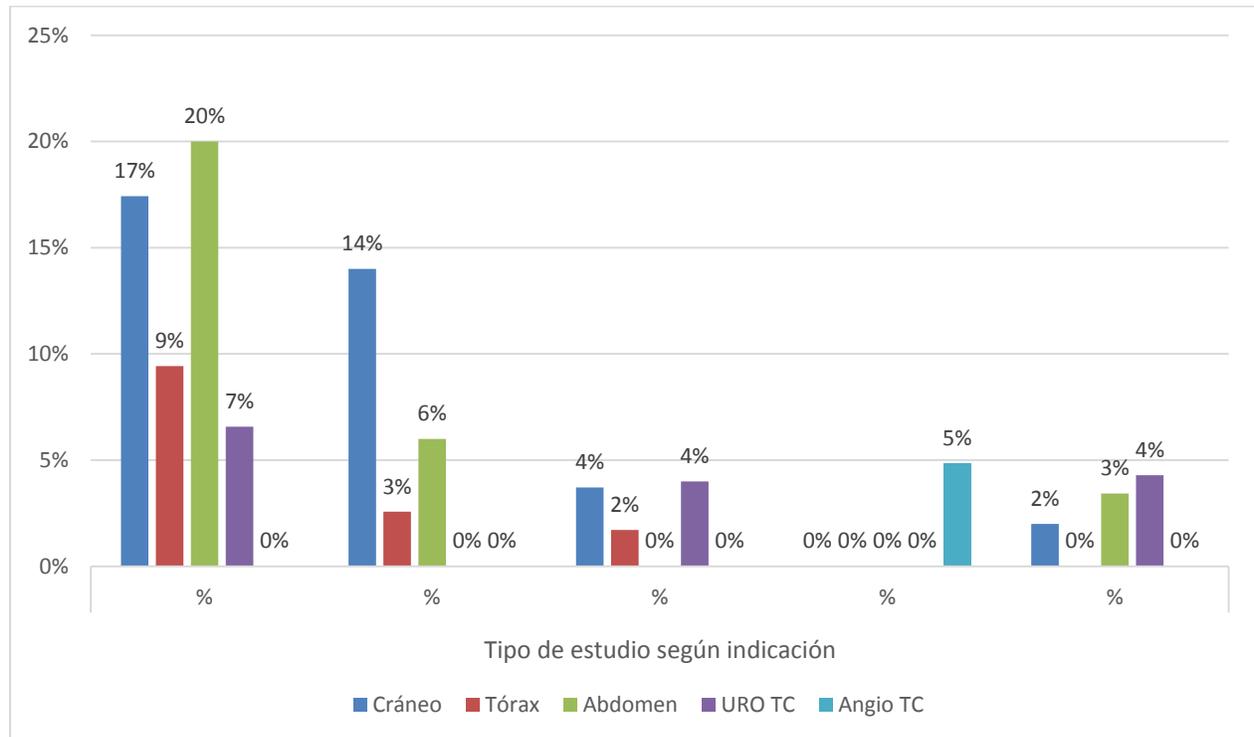
Gráfico 2: Antecedentes Patológicos Personales de los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.



Fuente: Tabla 2

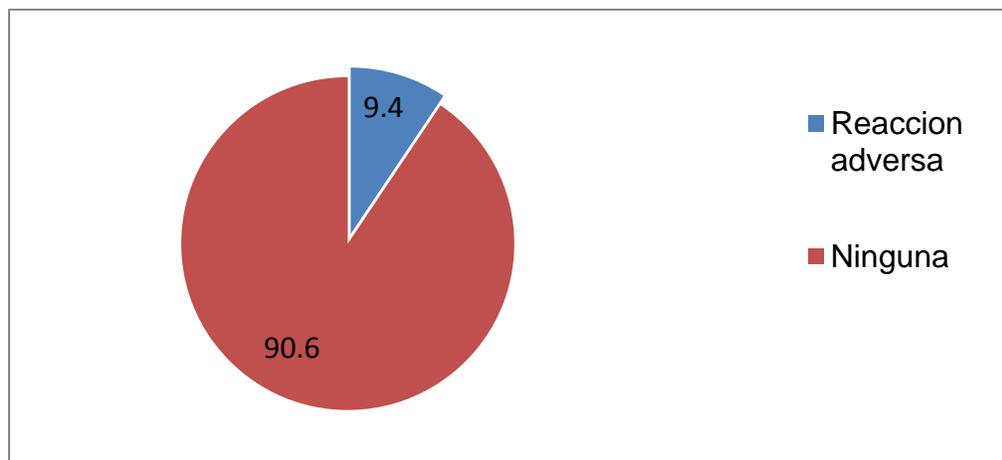
**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

Gráfico 3: Indicación según tipo de estudio en los pacientes que se realizaron Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.



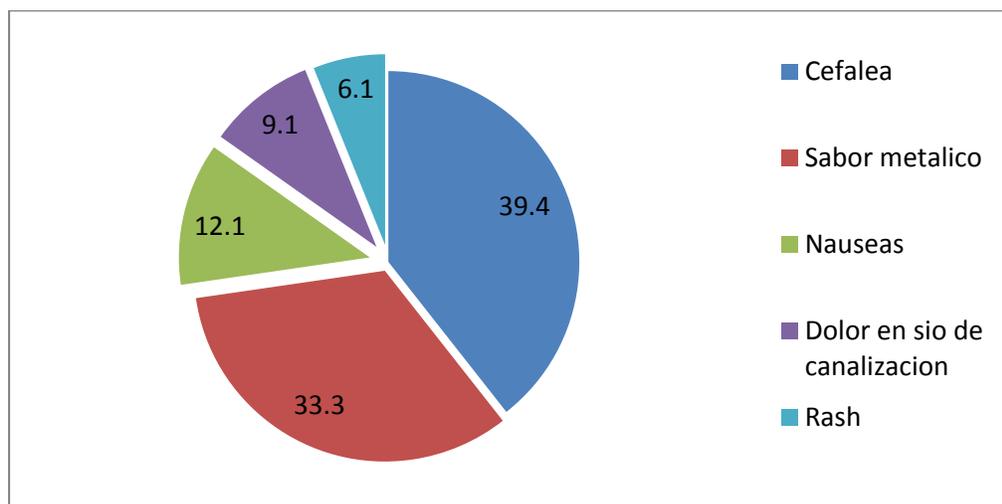
Fuente: Tabla13

Grafico 4: Reacciones adversas inmediatas de los pacientes que se realizaron Tomografías computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, octubre-diciembre 2014.



Fuente: Tabla 4.

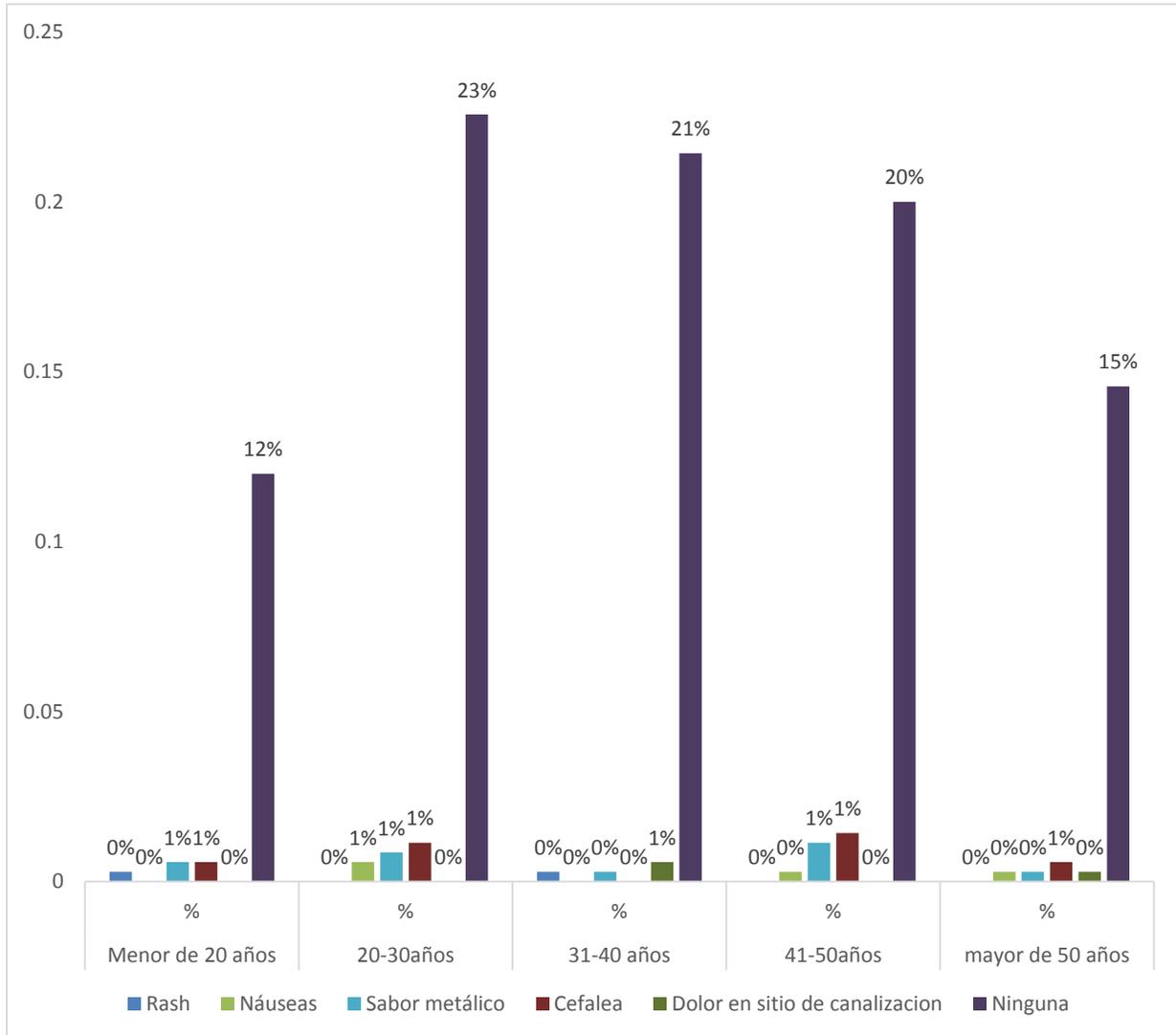
Grafico 5: Reacciones adversas inmediatas de los pacientes que se realizaron Tomografías computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, octubre-diciembre 2014.



Fuente: Tabla 4.

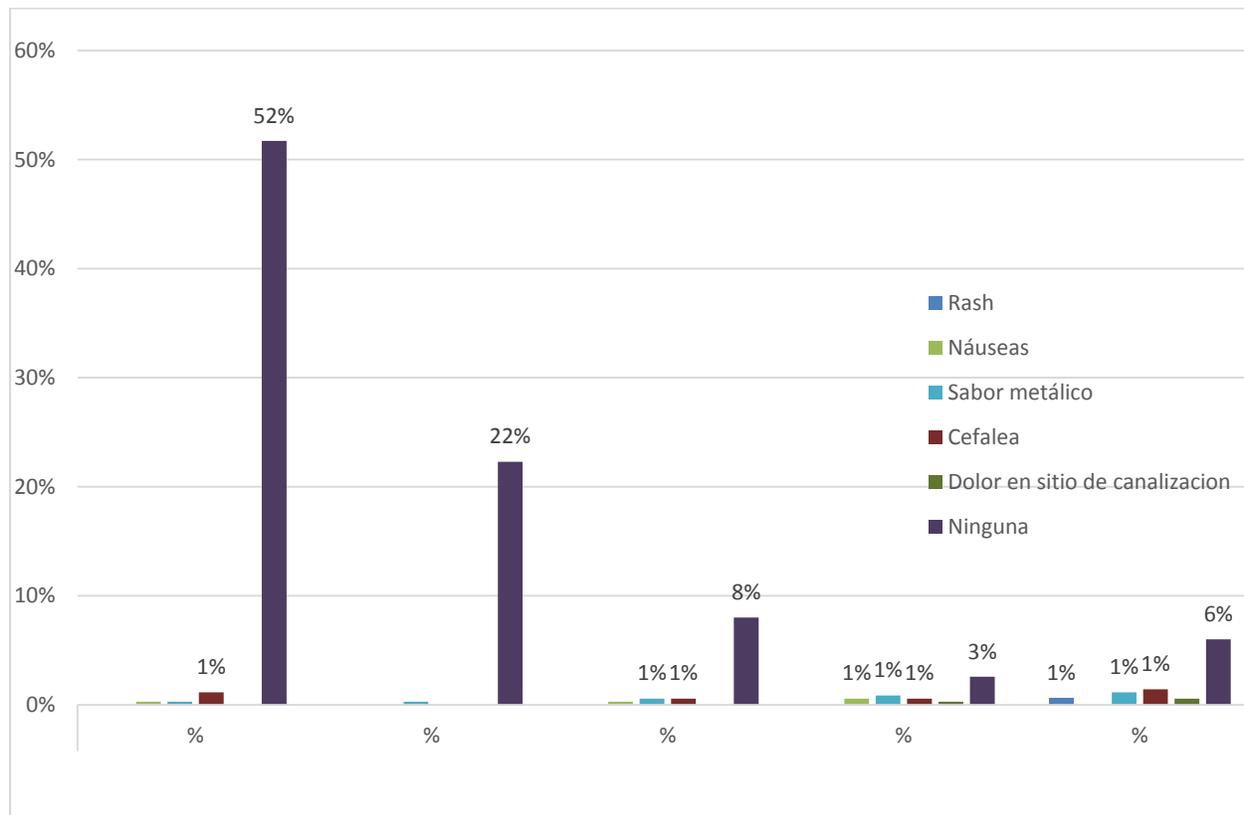
**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

Grafico 6: Reacciones adversas inmediatas según la edad de los pacientes que se realizaron Tomografías computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, octubre-diciembre 2014.



Fuente: Tabla 8

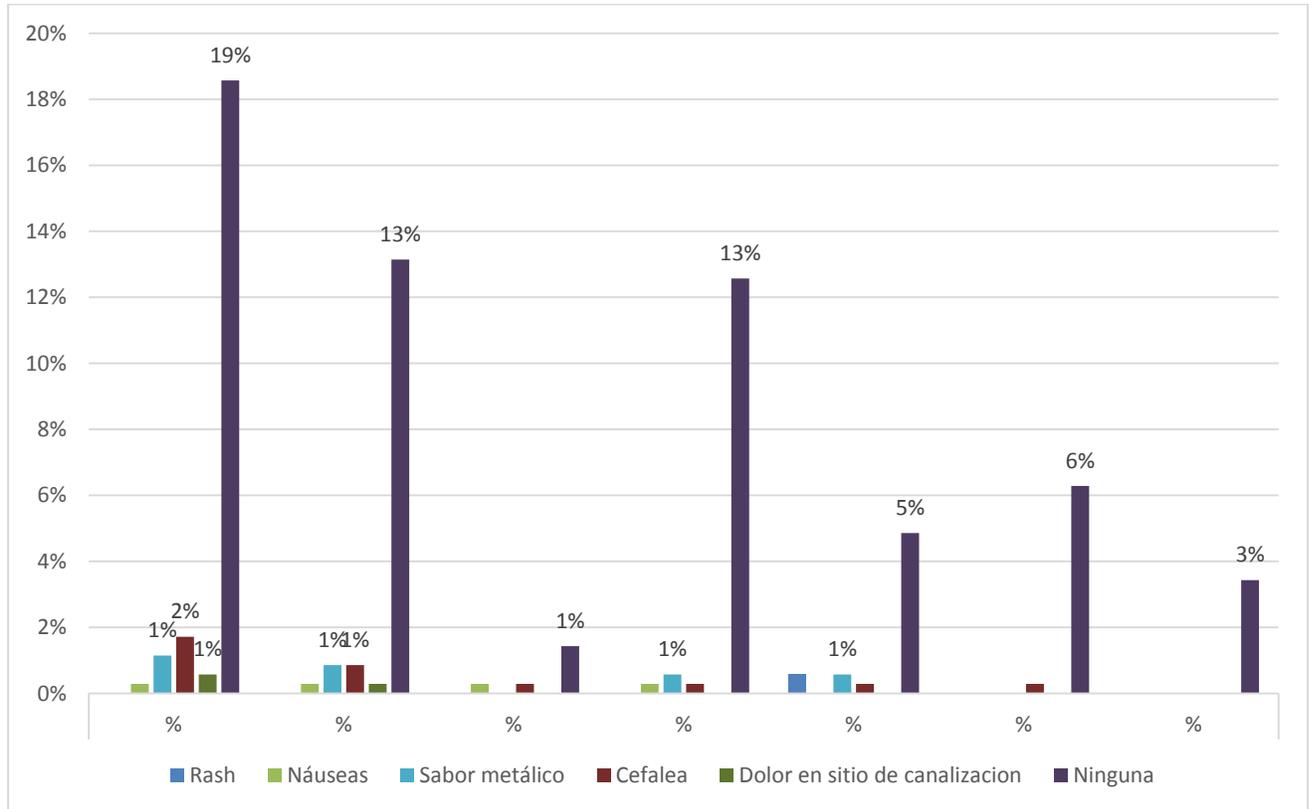
Grafico 7: Reacciones adversas inmediatas según el tipo de estudio en los pacientes que se realizaron tomografías computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre - Diciembre 2014



Fuente: Tabla 14

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

Grafico 8: Reacciones adversas inmediatas según los antecedentes patológicos personales en los pacientes que se realizaron tomografías computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Antonio Lenin Fonseca, Octubre- Diciembre 2014



Fuente: Tabla 12

### XIII. REFERENCIAS.

1. Agüero, P. D. (Abril de 2002). *Nefropatía por contraste, un problema común en cardiología*. Obtenido de [www.sac.org.ar/web\\_files/download/revista.../Car1-5-pdf-667.pdf](http://www.sac.org.ar/web_files/download/revista.../Car1-5-pdf-667.pdf)
2. Arduso, L. R. (Diciembre de 2008-2012). *Consenso de Utilización de Medios de Contraste Radiológicos Vasculares*. Obtenido de [http://www.sar.org.ar/web/docs/publica/contraste\\_rad.pdf](http://www.sar.org.ar/web/docs/publica/contraste_rad.pdf)
3. Berrington de Gonzalez, A. (2009). Projecto Cancer Risk from computed tomographic scans performed in the United States in 2007. *Arch Intern Med*, 169 - 207.
4. Christiansen, C. (2007). Hypersensitivity reactions to iodinated contrast media. *Drug Hypersensitivity*, 85 - 98.
5. Cochran, S., K. B., & Sayre, J. (2001). Trends in adverse events after IV administration of contrast media. *AJR*, 170 - 176.
6. Fernández, J. C. (2008). *Nefropatía por medios de contraste*. Obtenido de [http://www.nefrologiaargentina.org.ar/numeros/2008/2008\\_2/6\\_actualizacion.pdf](http://www.nefrologiaargentina.org.ar/numeros/2008/2008_2/6_actualizacion.pdf)
7. Fonseca, D. J. (julio de 2008). *Nefrotoxicidad inducida por medios de contraste: Desafío al avance de la ciencia*. Obtenido de [Http://www.binasss.sa.cr/revistas/farmacos/v19n1-2/art1.pdf](http://www.binasss.sa.cr/revistas/farmacos/v19n1-2/art1.pdf)
8. Gallardo, M. P. (Marzo de 2011). *Protocolo de prevención de eventos adversos por utilización de Medios de Contraste*. Obtenido de [Http://www.hospitallosangeles.cl/system/files/Protocolo\\_Preveni%C3%b3n%20Eventos%20adversos%20util%20medios%20de%20contras.pdf](http://www.hospitallosangeles.cl/system/files/Protocolo_Preveni%C3%b3n%20Eventos%20adversos%20util%20medios%20de%20contras.pdf)
9. Gardiner, G. (2009). Reacciones Adversas a Contrastes de Yodo. *Revista Oftalmológica*, 1 - 8.

**“Reacciones Adversas Inmediatas al Contraste Iodado en pacientes que se realizan Tomografías Computarizadas en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Octubre a Diciembre 2014.”**

10. M, H. (1 de Abril de 2012). *Injuria Renal aguda inducida por medios de contraste yodados*. Obtenido de <Http://www.raci.com.ar/art/imagenes/169/pdf169.pdf>
11. Martínez, A. O. (2010). *Nefropatía por medios de contraste, definición y factores de riesgo*. Obtenido de [http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/496/1/Neofeopatia\\_medios\\_contraste\\_derivacion\\_factores.pdf](http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/496/1/Neofeopatia_medios_contraste_derivacion_factores.pdf)
12. Moreno, D. L. (Febrero de 2010). *Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y manejo de eventos adversos a medios de contraste intravasculares*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/2527/1/597785.2010.pdf>
13. Reacciones a medios de contrastes radiológicos. (2009). *Revista Alergia, Asma e Inmunología*, 1 - 7.
14. Revista Argentina Alergia e Inmunología Clínica. (2009). Reacciones adversas a medios de contraste radiológicos: criterios y conducta. *Revista Argentina Alergia e Inmunología Clínica*, 31 - 48.
15. *Riesgos a considerar en la utilización de medios de contrastes yodados*. (2012). Obtenido de [Http://nucleus.iaea.org/HHW/Technologists/nuclearmedicinetech/Educationalresources/sao\\_paulo2012/Medios\\_de\\_Contraste.pdf](Http://nucleus.iaea.org/HHW/Technologists/nuclearmedicinetech/Educationalresources/sao_paulo2012/Medios_de_Contraste.pdf)
16. Schult, D. J. (2010). *Medios de Contraste Radiológicos*. IntraMed.
17. Valero, D. M. (2011). Nefropatía inducida por medio de contraste endovenoso yodado. *Anales de la Radiología Mexico*, 1-6.
18. Velásquez, V. (2012). Reacciones alérgicas a los medios de contrastes radiológicos. *Galenus, Revista para los médicos de Puerto Rico*, 1 - 4.

**Dra. Adela Esther Alfonso Guillén**  
**Médico Residente III año – Radiología**  
**Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez**