



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica

**Conocimiento del paciente respecto a las indicaciones
de adquisición PET/CT y su relación con el correregistro
de imágenes. Hospital Nacional Guillermo Almenara
Irigoyen, 2018**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología
Médica en el área de Radiología

AUTOR

Wendy Vanessa DOMINGUEZ VERAMENDI

ASESOR

Lic. Alejandro SÁNCHEZ PORTILLO (Asesor)

Lic. Junior Alberto PERALTA MENDOZA (Co-asesor)

Lima, Perú

2018

**CONOCIMIENTO DEL PACIENTE RESPECTO A LAS
INDICACIONES DE ADQUISICIÓN PET/CT Y SU
RELACIÓN CON EL CORREGISTRO DE IMÁGENES.
HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA
IRIGOYEN, 2018**

AUTOR:

Bachiller Dominguez Veramendi, Wendy Vanessa

ASESOR:

Lic. Alejandro Sánchez Portillo

PROF. ASOCIADO TP

COD. 06489E

COASESOR:

Lic. TM. Junior A. Peralta Mendoza

Dedicatoria

“A mis padres, por su dedicación,
amor y enseñanzas en este largo
camino hacia la superación”

Agradecimientos

A mi alma mater UNMSM, por ser parte de
mí proceso de formación.

Al Dr. Rubén Darío, quien me enseñó que la
investigación no tiene límites.

Al Lic. TM Alejandro Sánchez Portillo, por su
asesoría y apoyo incondicional.

Al Lic. TM Junior Peralta Mendoza, por su
invalorable guía, consejos y sugerencias.

AL Lic. TM Freddy Ríos Fuertes, por su
colaboración en la ejecución de la
investigación.

Y a todas las personas que con su apoyo y
consejos, contribuyeron al desarrollo del
presente trabajo.

Muchas Gracias.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	10
1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES.....	11
1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:	15
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 Objetivo general:.....	16
1.3.2 Objetivos específicos:	16
1.4 BASES TEÓRICAS:.....	17
1.4.1 Base teórica.....	17
1.4.2 Definición de términos:	35
1.4.3 Formulación de la hipótesis	36
CAPÍTULO II: MÉTODOS	37
2.1 DISEÑO METODOLÓGICO.....	38
2.1.1. Tipo de investigación.....	38
2.1.2. Diseño de la investigación	38
2.1.3. Población	38
2.1.4. Muestra y muestreo.....	38
2.1.5. Variables	40
2.1.6. Técnica e instrumento de recolección de datos	41
2.1.7. Procedimientos y análisis de datos	42
2.1.8. Consideraciones éticas.....	45
CAPÍTULO III: RESULTADOS	45
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	56
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1 CONCLUSIONES.....	60
5.1 RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
ANEXOS.....	66

LISTA DE TABLAS

Tablas N°		Pág.
1	Características Sociodemográficas	46
2	Conocimiento respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT	47
3	Corregistro de imágenes en estudios PET/TC	47
4	Corregistro de imágenes en estudios PET/CT según calidad de imagen	48
5	Relación entre el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen TC	49
6	Relación entre el conocimiento del paciente y la calidad de imagen PET	50
7	Relación entre el conocimiento del paciente y el corregistro de imagen PET/CT	51
8	Ítems sobre los conocimientos del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT	52
9	Ítems sobre los criterios de calidad de la TC	53
10	Ítems sobre criterios de calidad del PET	54

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N°		Pág.
1	Corregistro de imágenes en estudios PET/CT	47
2	Corregistro de imágenes en estudios PET/CT según calidad de imagen	48
3	Relación entre el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen TC	49
4	Relación entre el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen PET	50
5	Relación entre el conocimiento del paciente y el corregistro de imagen PET/CT	51

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la relación entre el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con el correregistro de imágenes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero – febrero del 2018.

METODOLOGÍA: Estudio de enfoque cuantitativo, tipo observacional, transversal y prospectivo, con diseño correlacional, que tuvo como muestra a 92 pacientes a quienes se les realizó PET/CT con 18F-FDG en el servicio de Medicina Nuclear. Para el análisis descriptivo de variables categóricas, se emplearon frecuencias absolutas y porcentuales y para variables continuas, se utilizaron promedios y desviación estándar. Se utilizó la prueba U de Mann Whitney para relacionar las variables de estudio, donde un valor de p menor a 0.05 demostró una diferencia estadísticamente significativa.

RESULTADOS: El conocimiento respecto a las indicaciones de adquisición PET/TC alcanzó un promedio de 9.32. En los correregistros de imágenes en estudios PET/TC, el 94.6% es buena y el 5.4% es regular. La calidad de imagen TC en el 95.7% de los estudios es buena y en el 4.3% es regular, mientras que la calidad de imagen PET en el 97.8% de los estudios es buena y en el 2.2% mala. Se halló una relación significativa entre la calidad de la imagen TC y el conocimientos ($p=0.026$). Asimismo, hubo una relación significativa entre el conocimiento y la calidad de imagen PET ($p=0.039$). Sin embargo, a nivel general no se encontró relación significativa entre el correregistro de la imagen PET/TC y el conocimiento ($p=0.129$).

CONCLUSIÓN: No existe una relación significativa entre el correregistro de la imagen y el conocimiento ($p=0.129$).

PALABRAS CLAVE: PET/TC, correregistro de imágenes.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To determine the relationship between the patient's knowledge about the indications of PET / CT acquisition and the co-registration of images at the Guillermo Almenara Irigoyen National Hospital, during January –February of 2018.

METHODOLOGY: Study of quantitative approach, observational, transversal and prospective type, with correlational design, which had as sample 92 patients who underwent PET / CT with 18F-FDG in the Nuclear Medicine service. For the descriptive analysis of categorical variables, absolute and percentage frequencies were used and for continuous variables, averages and standard deviation were used. The Mann Whitney U test was used to relate the study variables, where a p-value less than 0.05 showed a statistically significant difference.

RESULTS: The knowledge about the indications of PET / CT acquisition reached an average of 9.32. In the correlograms of images in PET / CT studies, 94.6% is good and 5.4% is regular. The quality of the CT image in 95.7% of the studies is good and in 4.3% it is regular, while the quality of the PET image in 97.8% of the studies is good and in the 2.2% poor. A significant relationship was found between the quality of the CT image and the knowledge ($p = 0.026$). Likewise, there was a significant relationship between knowledge and PET image quality ($p = 0.039$). However, at a general level, no significant relationship was found between the co-registration of the PET / CT image and knowledge ($p = 0.129$).

CONCLUSION: There is no significant relationship between the co-registration of the image and knowledge ($p = 0.129$).

KEY WORDS: PET / CT, image registration.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES

Desde el descubrimiento de los Rayos X (1895), las imágenes médicas han tomado cada vez más importancia en el diagnóstico de múltiples enfermedades y en la orientación del tratamiento médico.

La utilidad de estas imágenes puede estar determinada por la calidad de la misma, lo cual puede estar influenciada por las características propias de las lesiones o estructuras en estudio (tamaño, localización y forma), condiciones en las que se toman las imágenes o condiciones propias del paciente.

En la actualidad, la modalidad de imagen PET/CT se ha convertido en la nueva frontera en el estudio del paciente oncológico ya que evalúa simultáneamente los cambios anatómicos y metabólicos de los procesos malignos. Al evaluar ambos procesos es necesario la estrecha relación entre ambos métodos diagnósticos (CT y PET) lo cual permita fusionar con un alto grado de precisión las imágenes para un buen diagnóstico¹.

Sin embargo, es frecuente que durante el tiempo de adquisición del estudio PET/CT que dura aproximadamente de 20 a 30 minutos, se produzca ligeros movimientos o se eleve el grado de ansiedad por parte del paciente, lo cual podría conllevar a un problema cuando se trata de fusionar y evaluar la calidad de las imágenes por parte del médico nuclear².

A menudo, los pacientes oncológicos que asisten a los exámenes de PET/CT están preocupados por su salud y esto puede manifestarse en la ansiedad que puede ser evidente a su llegada al centro hospitalario. Varias estrategias nuevas y comunes³ para minimizar la ansiedad del paciente se han descrito en la literatura, y se hace hincapié en la provisión de información antes, durante y después de los procedimientos clínicos⁴.

Guennoc X, Samjee I, Jousse-Joulin S, Devauchelle V, Roudaut A, Saraux A. (2007) en Francia, llevaron a cabo una investigación titulada “Calidad e impacto de la información sobre la reumatología intervencionista: un estudio en 119 pacientes

sometidos a procedimientos guiados por fluoroscopia”, con el objetivo de evaluar la calidad de la información al paciente sobre los procedimientos reumatológicos guiados por fluoroscopia y buscar un impacto en la experiencia del paciente. En los resultados se observó que el 62,8% de los pacientes informó haber recibido información sobre el procedimiento. Solo el 20,5% informó haber recibido información específica sobre los posibles eventos adversos, aunque el 80,9% consideró que esta información hubiera sido útil. A la mayoría de los pacientes (74,8%) les hubiera gustado recibir información adicional. Sólo el 10,1% de los pacientes recibió información por escrito. El 59,8% de los pacientes informó ansiedad y fue más frecuente en mujeres ($P < 0,001$), en pacientes que recibieron información escrita ($P = 0,05$) y en pacientes sometidos a su primera intervención ($p = 0,05$). La información fue percibida como un alivio de la ansiedad por el 69,9% de los pacientes, y el 77,3% de los pacientes sentía que experimentaría menos ansiedad si se sometían a un procedimiento por segunda vez. Con lo que concluyen que cada vez los pacientes esperan más información detallada, lo que puede aumentar la probabilidad de que el procedimiento se desarrolle sin problemas, además se indica la necesidad de optimizar la información que se le da al paciente y evaluar el material escrito estandarizado para satisfacer mejor las necesidades informativas de los pacientes⁵.

En el mismo año, Ortega N, Mendoza R, Adame G, Alexanderson E, Cayetano A, Angel M. (2007) en México, realizaron una investigación titulada “Evaluación del corregistro de imágenes de resonancia magnética y tomografía por emisión de positrones con 2-desoxy-2-flúor-d-glucosa marcada con flúor-18 en pacientes con patología tumoral cerebral”, con el objetivo de determinar la efectividad del corregistro de imágenes PET/RM en el diagnóstico de recidiva tumoral vs radionecrosis en pacientes con patología tumoral cerebral primaria previamente tratados. Se estudiaron 57 pacientes, con diagnóstico de tumor cerebral a quienes se les realizó RM y PET como parte del seguimiento post tratamiento. Se analizaron las imágenes de manera visual y semicuantitativa donde se apreció que todas las imágenes de RM presentaban áreas de reforzamiento, dejando sospecha entre radionecrosis o viabilidad tumoral; con el corregistro PET/RM se diagnosticaron 21 estudios negativos (30 %) y 36 positivos (70

%). Concluyen que la RM sobreestima el área tumoral a valorar y que la presencia de la actividad metabólica analizada mediante PET sobre las áreas de reforzamiento por RM permite determinar la presencia de viabilidad tumoral aumentando la certeza diagnóstica de ambas técnicas de imagen. Es así que la fusión de ambos estudios aporta una valiosa ayuda en la interpretación de lesiones y juega un papel crucial no sólo en el diagnóstico sino también en el seguimiento de los pacientes que han sido manejados por neoplasias de SNC para quienes es vital determinar la continuación o bien la suspensión de su tratamiento. Por tal motivo es de suma importancia instruir al paciente para evitar errores de corregistro y fusión de imágenes⁶.

Martínez, J (2014) en Cuba, llevo a cabo un estudio titulado "Análisis comparativo de Calidad de Imagen PET/CT respecto a sus homólogas simples PET y CT", con el propósito de analizar la calidad de la imagen en base a criterios objetivos y subjetivos en cada técnica de forma comparativa para las condiciones clínicas cubanas. Para el estudio se empleó 5 bases de datos con 11 juegos de las tres técnicas a evaluar: PET, CT y PET/CT contando con un total de 33 imágenes. El conjunto de todas las imágenes consistió en cortes axiales de diversas regiones anatómicas del cuerpo, empleándose pseudocolor en las PET/CT y escala de grises para las PET y las CT. Dentro de la evaluación subjetiva se presentó aleatoriamente las imágenes de los tres tipos de técnica a 5 observadores (radiólogos) de forma individual, y se solicitó a cada observador que en cada imagen localizara dónde era capaz de detectar una patología. Para la evaluación objetiva se emplearon las Relaciones señal-ruido de Rose (SNRRose), la Relación contraste-ruido (CNR) y el Contraste imagen (Cima). Concluye que la técnica PET/CT presentó mejores valores de SNRRose y Cima con respecto a las técnicas simples PET y CT. La PET tuvo mejor relación CNR. Estas medidas caracterizaron adecuadamente la calidad de imagen presente en el experimento con las tres técnicas. Con la técnica PET/CT se obtuvo una sensibilidad del 79.64% y una especificidad del 60%, valores ambos por debajo de los estándares internacionales promedio para la técnica híbrida. Con el observador matemático se obtuvo para la PET/CT una sensibilidad del 85.71% y una especificidad

del 100%, lo cual estuvo por encima de los resultados obtenidos con los radiólogos incluidos en el experimento⁷.

A nivel nacional, Ramos en el año 2014 (Perú), efectuó un trabajo titulado "Optimización del protocolo de preparación de los pacientes tiroidectomizados, para minimizar la presencia de artefactos, estudios de rastreo corporal total post terapia ablativa con I131 Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas 2013", con el objetivo de demostrar que la preparación del paciente a través de un protocolo de alta precisión, en el rastreo corporal total con I131, da como resultado la obtención de alta calidad de imágenes, evitando errores diagnósticos. Fue una investigación observacional, descriptivo, prospectivo y de corte transversal, en el que participaron 79 pacientes de 18 a 87 años. En los resultados se obtuvo que el 50% tenía de 18 a 47 años, predominó el sexo femenino (78.4%). Se halló 17 artefactos en el grupo control y 14 artefactos en el grupo con intervención, según el primer observador. Se halló 25 artefactos en el grupo control y 12 artefactos en el grupo con intervención, según el tercer observador. Además, se obtuvo una reducción del 82% en relación al primer observador y de 48% en relación al tercer observador con zonas de registro de artefactos. Dentro de sus conclusiones se presenta que en los grupos control y con intervención, se observa una disminución de un 18% en la presentación de contaminación, según el observador N°1, y una disminución del 52% según el observador N°3⁸.

Por tal motivo, es fundamental la comunicación eficaz entre el profesional Tecnólogo Médico y el paciente, esta comunicación efectiva y educación al paciente pueden aumentar su disposición a seguir lo indicado, dicha información inicial puede mejorar la experiencia del paciente y también mejorar la calidad del diagnóstico del examen (por ejemplo, pueden moverse menos porque saben que el examen durara cierto tiempo).

En el Servicio de Medicina Nuclear-Unidad de PET/CT del Hospital Almenara se ha observado que las imágenes fusionadas (corregistro entre la imagen anatómica-TC y la imagen funcional-PET) en algunos casos no coinciden, lo cual podría deberse a una

respiración acelerada o un mal posicionamiento del paciente que le obliga a moverse durante el estudio que suele ser de larga duración.

Por ello se planteó la necesidad de instruir/educar eficazmente al paciente sobre ciertos aspectos a tener en cuenta para la toma del examen PET/CT, que permita tener una imagen mucho más clara y nítida para un mejor diagnóstico y tratamiento de su enfermedad. Esto hace necesario identificar el grado de aprehensión que tienen los pacientes respecto a las charlas que brinda el Tecnólogo Médico en cuanto a las indicaciones previas del estudio PET/CT. Asimismo, se ha visto que sería conveniente realizar esta instrucción de forma detallada y corta, debido a que el paciente una vez que ha sido inyectado con el material radioactivo ^{18}F -FDG, se convierte en una fuente de radiación que puede ser absorbida por el examinador.

Por otro lado, el presente trabajo de investigación tuvo como propósito establecer una relación entre el conocimiento que adquiere el paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con respecto al corregistro de imágenes, además de evaluar el conocimiento del paciente y relacionarlo con la calidad de imagen CT y PET.

Por tal motivo se formuló la siguiente pregunta: ¿Cuál es la relación entre el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con el corregistro de imágenes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante enero-febrero del 2018?

1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:

Los estudios imagenológicos han sido utilizados desde hace varios años, ya que permiten ubicar hallazgos que indiquen o confirmen la presencia o no de una determinada enfermedad y su posterior diagnóstico y tratamiento. Si bien hay ciertos aspectos que provienen de los equipos a utilizar que determinan la calidad de imagen, puede haber otros aspectos provenientes de los pacientes que vienen a realizarse estos exámenes que interfieran con los resultados.

Se ha visto en la práctica clínica que al indicar al paciente el tiempo de duración del examen, que debe permanecer quieto tanto al iniciar como al finalizar la toma de imagen y que debe respirar tranquilamente sin agitarse ha permitido tener mejores imágenes, motivo por el cual se ha planteado este tema de investigación. De comprobar de manera científica lo expuesto anteriormente permitirá un mejor desempeño de los profesionales de tecnología médica y una mejor atención a los pacientes que necesiten realizar este tipo de exámenes. Asimismo, se podrá sugerir dicha instrucción para tomarlo en cuenta y/o optimizarlo en el Protocolo Clínico PET/CT que mayormente son pruebas usadas para los pacientes oncológicos, lo cual también será beneficioso para ellos.

Por otro lado, el interés en realizar este trabajo de investigación, es porque no existe actualmente estudios que relacionen el conocimiento del paciente con el corregistro de imágenes PET/CT, sirviendo como base estadística y fuente bibliográfica para futuras investigaciones en el campo de la medicina nuclear.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general:

Determinar la relación entre el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con el corregistro de imágenes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante enero-febrero del 2018.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Identificar el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/ CT.
- Identificar el corregistro de imágenes en los estudios PET/ CT.
- Relacionar el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen TC.
- Relacionar el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen PET.

1.4 BASES TEÓRICAS:

1.4.1 Base teórica

CONOCIMIENTO DEL PACIENTE SOBRE EL ESTUDIO PET/CT

El conocimiento representa un conjunto de información acumulada, que se obtiene mediante la experiencia o el aprendizaje (a posteriori), o a través de la reflexión⁹.

Así también, se conceptualiza como un flujo en el que se fusionan la experiencia, los valores más relevantes, la información contextual y las apreciaciones de profesionales, que preparan un escenario de análisis para la incorporación de nuevas prácticas e información¹⁰.

El profesional que brinda orientación al paciente realiza una práctica de aprendizaje en el que emplea una serie de métodos como la enseñanza, el asesoramiento, entre otras, que intervengan para el conocimiento de los pacientes. También, se reconoce que mediante este proceso interactivo, los pacientes se podrán involucrar activamente en el cuidado de la Salud¹¹.

El Tecnólogo de Medicina Nuclear (TMN) es un Profesional de la Salud que está apto para desempeñar funciones asistenciales, de enseñanza y administración con el propósito de prevenir, mantener y/o recuperar el nivel de salud de la persona y la comunidad. Asimismo, tiene el compromiso de planificar, ejecutar y evaluar los programas de control de calidad de los equipos de Medicina Nuclear.

La interrelación del Profesional Tecnólogo Médico con el paciente implica el uso de varias destrezas. Como profesionales tienen la misión de velar por la seguridad del paciente, por ello deben emprender una serie de técnicas cuyo desarrollo resultará en un más efectivo y seguro cuidado del paciente. Es importante acotar que la aplicación de una comunicación eficaz con los pacientes y sus familiares es fundamental, puesto que logrará una óptima interacción y adecuado conocimiento.

Asimismo, la comunicación verbal es primordial para lograr un mutuo entendimiento entre el paciente y el Tecnólogo, dentro del cual debe resaltar: la forma de presentar la información: vocabulario, claridad de la voz, organización de la frase; actitud del comunicador; tono y volumen de su voz; grado en el cual ambos interlocutores pueden escucharse efectivamente, etc.; todo ello, contribuirá a que el paciente se encuentre con los conocimientos necesarios frente a algún procedimiento a realizar, de tal manera que no tenga temores durante el desarrollo de alguna técnica¹².

Por ejemplo, dentro de las pautas que el Tecnólogo Médico le brinda al paciente frente a la realización de un PET/CT, se encuentra el correcto posicionamiento, el cual es vital para obtener un buen estudio. Si bien la mayoría de los procedimientos que implican un tiempo relativamente largo, utilizan técnicas de inmovilización y de distracción con la ayuda de bolsas de arena, barras de plomo, almohadas, moldes de espuma de poliuretano, leucoplasto y cintas velcro, etc., hay otros métodos que requieren que el paciente esté en una sola posición. Con la adecuada preparación al paciente, se logrará que el mismo obtenga el conocimiento y cumpla con lo solicitado para que el resultado obtenido sea el indicado, sin errores ni fallas de imagen¹².

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (CT):

La tomografía computada ha revolucionado el diagnóstico por imagen por su rápida evolución tecnológica y mayor disponibilidad, su utilización crece de manera vertiginosa¹³.

El término “Tomografía Computarizada” o TC alude a un procedimiento computarizado de imágenes por rayos X, en el que se proyecta un haz angosto de rayos X a un paciente y se gira rápidamente alrededor del cuerpo, produciendo señales que son procesadas por la computadora de la máquina para producir imágenes transversales—o “cortes”—del cuerpo¹⁴.

Se encarga de brindar información veraz en los diferentes procesos infecciosos malformativos, tumorales o traumáticos del cráneo, caja torácica, pulmones, sistemas musculoesquelético y genitourinario, columna vertebral y vísceras abdominales¹⁵.

La dirección futura de la tomografía recaerá en el esfuerzo continuo de reducir la dosis de radiación de manera significativa, sin perder la calidad de la imagen. De esta manera se podría incrementar su utilidad como método de escrutinio para múltiples enfermedades y, en consecuencia, se podría mejorar la detección temprana de estos padecimientos, reduciendo así su morbimortalidad.

De manera reciente, también se ha puesto atención en la reconstrucción iterativa, que ha sido utilizada ampliamente en la PET y en la SPECT. Este tipo de algoritmo de reconstrucción tiene la capacidad de reducir la dosis de radiación en comparación con la técnica convencional de retroproyección filtrada.

TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET):

La Tomografía por Emisión de Positrones (PET) simboliza la invención más reciente de la Medicina Nuclear, que es capaz de estudiar celular y metabólicamente numerosos órganos y que se compone de tres subunidades: el ciclotrón, el laboratorio de radioquímica y la cámara de positrones¹⁶.

La PET es una técnica de diagnóstico por imagen no invasiva fundamentada en la exploración de los órganos y sistemas a través de su metabolismo (mecanismos funcionales, enzimáticos, hormonales o farmacológicos) y que utiliza imágenes de alta resolución.

Este método diagnóstico precisa de la administración de un trazador radiactivo, es decir una sustancia marcada por un isótopo emisor de positrones, que, por sus características físico-químicas, se concentrará en un tejido determinado.

Estos radionúclidos se desintegran emitiendo positrones en un período de tiempo ultracorto (con un rango que va desde unos pocos minutos hasta horas), los cuales

después de interactuar con los electrones de los átomos que componen las moléculas tisulares, sufren posteriormente un proceso de aniquilación. Como efecto, se forman dos fotones de 511 Kev de energía de dirección casi coincidente y de sentido opuesto. Estos fotones interactúan con dos detectores opuestos del tomógrafo. La reconstrucción tomográfica de las imágenes PET se logra gracias a la captación de tal emisión, por medio de técnicas de coincidencia, las cuales son conocidas como colimación electrónica.

Mediante las técnicas de retroproyección filtrada o de 3D, se pueden obtener imágenes representativas de la distribución espacial del radiofármaco en el interior del organismo. La resolución alcanzada depende del tomógrafo, pero suele oscilar entre 4-6 mm, obteniéndose imágenes de gran calidad¹⁷.

La Tomografía por Emisión de Positrones (PET) con Fluoro-Deoxi-Glucosa (FDG), y especialmente los estudios híbridos PET-TC, desempeñan hoy en día un papel muy importante en el estudio diagnóstico y la estadificación de lesiones malignas, ya que la fusión de los estudios metabólicos con los estudios estructurales ha ayudado a la precisión diagnóstica de la PET en Oncología.

La planificación de la RT no se contempla en la ficha técnica de la 18F-FDG. Sin embargo, a la vista de la evidencia científica, la utilización de las imágenes y la información ofrecida por la PET para planificar los campos de RT se considera una de las indicaciones PET con mayor potencialidad.

La exploración PET-TC con la finalidad de planificar la RT es una de las exploraciones de diagnóstico por imagen más complejas¹⁸.

Las aplicaciones diagnósticas más frecuentes de la PET son las oncológicas, actualmente este grupo representa más del 85% de las indicaciones. También tiene indicación en el estudio de trastornos neurológicos, enfermedades neurodegenerativas, epilepsia, estudio de viabilidad miocárdica y de enfermedad isquémica.

Entre las principales indicaciones generales de esta técnica en el campo de la oncología se destacan:

- o Detección de tumores malignos, dadas las diferencias fisiopatológicas y en la actividad biológica que existen entre procesos benignos y malignos.
- o Estadificación y re-estadificación, dada la posibilidad de realizar estudios de cuerpo entero en una misma exploración.
- o Localización de tumor primario desconocido.
- o Detección de recurrencias tumorales.
- o Diferenciación entre recidiva y radionecrosis.
- o Detección de segundo tumor primario (especialmente en cánceres de cabeza y cuello).
- o Predicción de la respuesta a la quimioterapia.
- o Monitorización del tratamiento: permite modificar precozmente el tratamiento en aquellos casos con escasa o nula respuesta.¹⁹

DUALIDAD PET/CT

El estudio de tomografía por emisión de positrones/tomografía computarizada (PET/CT) es un método de imagen que combina, en un solo estudio, información de la función (PET) y de la anatomía (TC) de una parte o de todo el cuerpo del paciente. El estudio PET también se contempla como “imagen molecular”, y unido a la información anatómica que proporciona la TC, actualmente en su modalidad helicoidal multidetector (TCMD), se ha transformado en uno de los métodos de imagen de elección para el diagnóstico de múltiples patologías, específicamente ha sido la herramienta diagnóstica más completa desarrollada en imagenología oncológica.

Las diferencias fundamentales entre imagen anatómica (TC-RM) e imagen molecular (PET) se presenta por los siguientes motivos: La primera detecta anomalías estructurales con alta eficacia; sin embargo, el tamaño y los criterios morfológicos de estas lesiones en algunos casos fracasan en la caracterización como lesiones malignas o benignas; esto implica que la imagen anatómica generalmente tiene una elevada sensibilidad para la detección de alteraciones estructurales, pero una especificidad variable para caracterizarlas. Por otro lado, las segundas son las imágenes ricas en información molecular, pero no distinguen las estructuras anatómicas. Posteriormente, por la fusión PET/CT, las lesiones hipermetabólicas pueden asignarse a estructuras anatómicas específicas, se mejora la localización e identificación de dichas lesiones y la estadificación es más precisa (en tumores); otra ventaja importante es el tiempo de adquisición del estudio, el cual es más corto en comparación con el de la PET estándar. Las imágenes PET/CT utilizan los datos del estudio de TC de cuerpo completo para realizar la corrección de atenuación en la PET.

La corrección por atenuación de los datos de emisión de la PET se lleva a cabo usando las imágenes de la TC, incorporando algoritmos de corrección por atenuación en rayos X. Esto representa una gran ayuda, puesto que la TC ofrece menos ruido estadístico y puede adquirirse en poco tiempo que con una transmisión estándar de la PET (a través de una fuente radiactiva ^{68}Ge o ^{137}Cs). Al utilizar la corrección por atenuación, se requiere transformar los datos de la TC a una estimación utilizando los coeficientes de atenuación en 511keV; esto se estima mediante el uso de factores de escala independientemente de hueso o no hueso basados en los valores de las imágenes de la TC (Unidades Hounsfield).

La TC proporciona imágenes expresadas por la densidad de los rayos X medida en unidades Hounsfield (UH). Estas son obtenidas de la atenuación de las fuentes de baja energía, por lo que tienen alta resolución espacial y bajo ruido. En consecuencia, es lógico usarlas para generar el mapa de transmisión convirtiendo las UH en coeficientes de atenuación²⁰.

Los estudios por PET/TC se llevan a cabo con el fin de²¹:

- o Detectar cáncer.
- o Determinar si un cáncer se ha diseminado en el cuerpo.
- o Evaluar la eficacia de un plan de tratamiento, tal como la terapia de cáncer.
- o Determinar el retorno de un cáncer tras el tratamiento.
- o Determinar el flujo sanguíneo hacia el músculo cardíaco.
- o Determinar los efectos de un ataque cardíaco, o infarto del miocardio, en áreas del corazón.
- o Identificar áreas del músculo cardíaco que se beneficiarían mediante un procedimiento tal como angioplastia o cirugía de bypass coronario (en combinación con un estudio de perfusión miocárdica).
- o Evaluar anomalías cerebrales, tales como tumores, desórdenes de la memoria convulsiones y otros desórdenes del sistema central nervioso.
- o Esquematizar el cerebro humano normal y la función cardíaca.

Asimismo, la técnica PET/CT presenta como ventajas²²:

- o Menor tiempo adquisición.
- o Una única sesión.
- o Mejor corrección de atenuación.
- o Mejor alineación.
- o Mejor calidad de imagen.
- o Mejor localización lesiones.
- o Menor variación interobservador.

CORREGISTRO DE IMÁGENES EN LOS ESTUDIOS PET/CT:

La Medicina Nuclear es una especialidad dentro del campo de la imagen médica que maneja cantidades muy pequeñas de material radiactivo (denominado radiotrazador) y tecnología sofisticada para contribuir en el diagnóstico y/o tratamiento de una gran cantidad de enfermedades, conteniendo padecimientos neurológicos, neuro-quirúrgicos, psiquiátricos y varios tipos de cáncer; asimismo, es eficaz en enfermedades cardíaca y otras anomalías.

Los estudios de imagen de Medicina Nuclear involucran: la gammagrafía, el SPECT (tomografía por emisión de fotón único) y el PET (tomografía por emisión de positrones); los cuales son no invasivos e indoloros que permiten establecer de forma más precisa diferentes problemas de salud²³.

CORREGISTRO DE IMAGEN

Las imágenes médicas se han convertido en un instrumento fundamental de la práctica clínica en la actualidad, gracias a que permiten detectar enfermedades con una precocidad nunca antes conocida. Con el desarrollo de nuevos métodos en el diagnóstico médico por medio de la imagen surgió la necesidad de combinar con criterio y de forma espacialmente correcta todos los conjuntos de datos de imágenes disponibles²⁴. En ocasiones podría ocurrir que la información facilitada por las distintas técnicas de obtención de imagen o modalidades médicas, fuera confusa o no concluyente. Para estos casos los métodos de integración de imágenes pueden producir resultados clínicos muy interesantes, sobre todo en algunas áreas específicas como la interpretación de imágenes funcionales, la neurocirugía, la radioterapia, entre otras²⁵.

El proceso de integración de imágenes consta de 2 pasos o etapas: una etapa inicial, donde se realiza la alineación de las imágenes, conocida como registro o correregistro, y una segunda donde se visualiza el resultado de la integración, conocida como fusión²⁶.

Considerando al registro de imagen como el proceso que permite corresponder geoméricamente dos o más conjuntos de datos, entendidos en este caso como imágenes, que representan una misma escena o escenas similares, ya sea bien por estar tomadas en diferentes instantes de tiempo, desde distintos puntos de vista o bien captadas por múltiples sensores. Para alcanzar dicha correspondencia geométrica se harán relacionar los puntos correspondientes de los conjuntos de datos, transformando uno de ellos, que se conoce como imagen objetivo, y haciéndolo corresponder con el otro conjunto denominado imagen de referencia.

Mientras el termino fusión alude a la combinación de la información de dos o más conjuntos de datos relativos a una misma escena, procedentes estos de fuentes distintas, con el objetivo de obtener un conjunto de datos de dicha escena que proporcione un conocimiento nuevo o más exhaustivo de la misma.

En el contexto de la imagen médica, una imagen fusionada debe proporcionar información nueva o adicional respecto a la que le proporcionaban las dos imágenes médicas originales previas a la fusión obtenida por separado mediante sensores pertenecientes a tecnologías distintas. Esta técnica nos permite obtener imágenes médicas multimodales, las cuales presentaran simultáneamente información del paciente a nivel anatómico y metabólico, en el caso de una fusión PET-TAC, o informaciones conjuntas de masas óseas y tejidos blandos en la fusión MR-TAC²⁷.

Estas imágenes serán evaluadas diariamente, en busca de detalles o hallazgos que indiquen o confirmen la presencia o no de una determinada patología. La eficiencia del proceso de evaluación estará influenciada por la calidad de la imagen observada, es decir, por la utilidad de esta para realizar un diagnóstico a través de ella. Además, estará influenciada por características propias de las lesiones o estructuras en estudio; tamaños, localización y forma, y por factores subjetivos, dados por condiciones de iluminación, condiciones del paciente, características de los medios en los que se presentan las imágenes e incluso la subjetividad del observador¹.

Si bien en medicina nuclear, específicamente en PET/CT que viene a ser una herramienta nueva de diagnóstico, no existen criterios específicos que evalúen la calidad de imagen, siendo evaluada a través de factores externos.

- Artefactos: Representan aquellos elementos del contenido o la forma de la imagen que no pertenecen a lo esperado en un sistema de PET/TC aparentemente ideal²⁸.

Artefactos de origen cinético:

- ❖ Por movimiento del paciente: Es el más frecuente de los artefactos producidos y sólo se puede evitar con una adecuada información al paciente de la técnica que se le va a aplicar y las consecuencias que conlleva su movimiento, que sería un error en el correregistro de las imágenes PET y TAC, además de una incorrecta asignación de la atenuación calculada a partir del TAC.
- ❖ Por movimiento respiratorio: Los movimientos internos en el paciente pueden producir una variación de la posición de los órganos entre el tiempo de realización del TAC y cuando se adquiere el correspondiente PET. Este desplazamiento de los órganos será debido tanto a movimientos voluntarios como involuntarios. Las zonas más afectadas por el movimiento respiratorio son la parte inferior del tórax, la pared torácica anterior y el hígado. Así, son típicos los artefactos curvilíneos fríos paralelos a la cúpula diafragmática en la interfase pulmón-diafragma. Siendo fundamental la instrucción del paciente sobre el protocolo de respiración que deberá seguir durante la realización del estudio TAC.
- ❖ Por fuera de campo: no se trata de un artefacto de origen cinético propiamente dicho, se incluye en este apartado por similitud. Se trata de un defecto en la medición por no encontrarse todo el objeto dentro del abanico de radiación, es decir, parte del paciente no queda dentro del campo de medición de los detectores o del campo de irradiación.

- ❖ Por movimientos del sistema: si se producen artefactos por vibración del sistema tubodetectores o mesa de exploración sólo pueden ser debidos a avería de dichos componentes, de modo que será la casa instaladora la competente para solucionarlos

Artefactos de origen técnico:

- ❖ Por falta de linealidad: La medición obtenida por algún detector, o por todos, no es proporcional en una secuencia creciente de espesores del objeto.
 - ❖ Por falta de estabilidad: Se produce cuando falla la sensibilidad de un detector o grupo de ellos. Aparecen en la imagen unos anillos concéntricos o rayas, dependiendo del sistema de reconstrucción de imagen. Sólo se puede solucionar el problema mediante la calibración de los detectores.²⁸
-
- Resolución espacial: Se refiere a la capacidad de observar los contornos de objetos pequeños en el volumen explorado. Los pequeños objetos sólo se pueden resolver bien en la imagen cuando hay una diferencia suficientemente grande entre la señal (en UH) y su entorno directo. En la PET/CT, la resolución espacial de la técnica híbrida permite que predomine la de la CT sobre la de la PET. Su valor actualmente, para los diversos modelos, está alrededor de 0.25-0.5 mm²⁹.
 - Resolución de bajo contraste: Es la capacidad de detectar estructuras que ofrecen sólo una pequeña diferencia en la señal (expresada en UH) en comparación con su entorno directo. Para la PET/CT con FDG, el altísimo contraste de la PET, que resalta la región donde existe un intenso metabolismo de glucosa, hace un aporte fundamental sobre la CT, donde las densidades de tejidos o de patología sobre tejido sano pudiesen ser semejantes. Por tanto, el contraste de la PET/CT queda determinado por el contraste de la PET^{1, 29}.

- Ruido: Representa la variación de los valores de cada píxel sobre un mismo tejido por encima o por debajo del valor medio. La principal fuente de ruido en las imágenes tanto de PET como de CT tiene su origen en el hecho de que el número de fotones que intervienen en el proceso de formación de la imagen es finito y los que alcanzan ambos tipos de detectores siguen una estadística de Poisson. Las imágenes PET son más ruidosas que las de CT, ya que los tamaños de píxel son mucho mayores, en tanto las matrices de adquisición son menores. Esto hace que sean estas las que determinen el valor de ruido de la técnica híbrida¹.

Mientras que la tomografía computarizada, tiene como parámetros técnicos los establecidos en la guía de criterios de calidad para TC, elaborado por un grupo de expertos de la Comisión Europea (CE)³⁰.

Protocolo oncológico de Adquisición PET/CT:

- Preparación del paciente: Hamblen y Lowe describieron a detalle la adecuada preparación para los estudios PET de cuerpo completo. Estos criterios también se aplican a la preparación de pacientes para los estudios de PET/CT. Por lo tanto, deben tomarse en cuenta las mismas consideraciones en cuanto al ayuno, niveles de glucosa, hidratación y uso de relajantes musculares³¹.

El objetivo de una adecuada preparación es minimizar los artificios de captación y maximizar los cocientes de señal-ruido. La captación muscular endógena es reducida manteniendo los niveles de insulina bajos con el ayuno del paciente. Por lo tanto, se recomienda no tener una actividad física excesiva el día previo y no masticar goma de mascar, sobre todo en estudios dirigidos a cabeza y cuello. Posterior a la inyección de ¹⁸F-FDG, el paciente se mantiene reclinado con un soporte cefálico y sin hablar. Es necesario enfatizar al paciente que durante el ayuno no ingiera bebidas o refrigerios, ya que pueden contener calorías que eleven la insulina sérica, lo que produce

una mayor concentración de 18F-FDG en el musculo. La captación por grasa es mayor en pacientes jóvenes, por lo que se debe garantizar que el paciente no tenga frio antes ni durante la inyección, así como en el periodo de biodistribución; calentando un poco el cuarto de preparación, este problema se resuelve.

La actividad del 18F-FDG en el tracto urinario es reducida con una adecuada hidratación, en algunas ocasiones incluso con líquidos vía intravenosa. Es importante asegurar que los líquidos de hidratación no contengan dextrosa. El paciente debe orinar frecuentemente después de la inyección del radiofármaco para reducir la exposición de la vejiga y la actividad del tracto urinario, por lo que hay quienes están a favor de la utilización de diuréticos (Furosemida). Aunque el contenido vesical es variable en cada paciente, todos deberán vaciar la vejiga inmediatamente antes del estudio. La actividad en este órgano no se eliminará por completo, pero al menos se reducirá a un nivel que no interfiera con la evaluación de estructuras adyacentes. No hay manera de reducir la captación por el tracto gastrointestinal. Para disminuir la captación miocárdica puede ser de utilidad una dieta rica en proteínas y libre de carbohidratos; sin embargo, si se observa debe mencionarse como captación fisiológica.

PREVIO A LA INYECCIÓN

Los niveles de glucosa sérica deben ser revisados rutinariamente antes del examen. Lo idóneo según las guías de los institutos nacionales de PET (NCI) es tener los niveles inferiores a 120mg/dL en pacientes no diabéticos y menores de 150mg/dL en pacientes diabéticos. Cuando los niveles exceden a los 150mg/dL, se sugiere reprogramar el estudio. Si se utiliza insulina rápida para reducirla, debe esperarse entre 4 y 6 horas para evitar captación de 18F-FDG en músculos. Se debe recordar que el incremento en los niveles de glucosa competirá con la 18F-FDG para su transporte, y esto aumenta la actividad de fondo y eleva la tasa de falsos positivos.³²

Si se requiere el uso de medios de contraste, se verificará que el paciente no tenga problemas renales y, si es posible, se verificara el nivel de creatinina en sangre. El material de contraste oral no requiere de medicación previa o de pruebas de laboratorio. Dependiendo de su administración y del tipo de material de contraste para tomografía, se realiza una concentración de 12mg de material de contraste en 1litro de agua y se le pedirá al paciente que lo ingiera aproximadamente en una hora, durante la fase de captación de la 18F-FDG. Hay patologías en las que se le proporciona al paciente exclusivamente agua simple para tener la imagen del tubo digestivo adecuada para valorar el reforzamiento y captación de la pared o de alguna zona de interés que, de otra forma, el contraste oral nos impediría observar.

DURANTE LA INYECCIÓN

RADIOFARMACO: 2 – Flúor – 2 Desoxi – D – glucosa: 18F (FDG)

DOSIS: La dosis de 18F-FDG que se inyecta puede variar entre 300 y 700 MBq dependiendo del peso del paciente ($0,12 \text{ mCi} \times \text{Kg de peso}$), en pacientes pediátricos se aplicara un factor de corrección de la actividad administrada respecto a un adulto estándar ($0,10 \text{ mCi} \times \text{Peso}$).

ADMINISTRACIÓN: vía endovenosa, para lo cual se debe contar con una vía periférica permeable y realizar lavado con suero fisiológico antes y después de la inyección del FDG. En lo posible inyectar en el brazo contrario al sitio de la lesión en sospecha. Se deberá evitar la administración del FDG a través de catéteres y dispositivos permanentes.

FASE DE INCORPORACIÓN: Las imágenes serán adquiridas al transcurrir 60 minutos posteriores a la inyección del FDG.

- Posicionamiento: Con la utilidad de la TC para la corrección de la atenuación en los estudios de PET/CT de cuerpo completo, se ha reducido el tiempo de rastreo en forma significativa. La literatura médica menciona que la mayoría

de los pacientes tolera el estudio con los brazos levantados y sostenidos por arriba de la cabeza.

Existen varios dispositivos para posicionar al paciente en la tomografía computarizada, los cuales están hechos de materiales poco atenuantes para los rayos X y pueden adaptarse para los estudios PET/CT, a fin de facilitar una posición cómoda de los brazos durante el rastreo de cuerpo completo y dejarlos fuera del campo de visión del tomógrafo. Así, la degradación de las imágenes se ve reducida. No obstante, para los estudios del área de cabeza y cuello, o para los casos de cáncer de melanoma y los primarios no conocidos (PNC) los pacientes se deben rastrear con los brazos hacia abajo. Cuando los brazos se encuentran extendidos junto al cuerpo del paciente, aumenta la dispersión de los fotones de rayos X en aquellas direcciones que incluyan a los brazos y al paciente, observándose como artificios en forma de rayas. Antes de la adquisición del estudio, los pacientes se deben retirar todos los objetos metálicos que puedan crear artificios por endurecimiento del haz de rayos X en el rastreo con TC.

Varios tomógrafos PET/CT tienen un gantry con un diámetro de hasta 70cm, por lo tanto, con esta apertura mayor los pacientes pueden ser posicionados con los brazos levantados por arriba de sus cabezas con el fin de evitar artificios. Los pacientes deben ser apoyados con aditamentos adecuados para la posición (por ejemplo: soportes en rodillas, cabeza, cuello y brazos, etc.), para limitar el movimiento involuntario que llevaría a un error en el corregistro de las imágenes, además de una inadecuada corrección de la atenuación calculada a partir de la TC.³²

- ESTUDIO TC: Protocolo respiración. Protocolo finalidad diagnóstica ó corrección de atenuación. Duración < 1 minuto. Movimiento cráneo-caudal continuo.

- ❖ Adquisición de topograma: El primer paso de un estudio PET CT es la realización del topograma, esta imagen se obtiene con el tubo de rayos x fijo en una posición, (anterior, lateral, posterior) la finalidad es obtener una imagen anatómica de referencia en la que se observa distintas estructuras, y sobre la que el operador determinara la extensión axial del estudio PET/TC. Una vez determinados los límites de la exploración, se deberán ajustar los campos de adquisición de ambos (PET y CT). De modo que la adquisición TAC (movimiento continuo de la camilla) coincida en extensión con la adquisición de PET (con movimiento discreto de la camilla). Es importante verificar que todas las partes del cuerpo queden dentro de la imagen.

Dependiendo del diagnóstico del paciente se definirá los límites superior e inferior de adquisición del estudio de la siguiente manera:

Cuerpo Entero: desde el borde superior de los dedos de las manos hasta el borde inferior de los dedos de los pies. (Melanoma y primario no conocido-PNC).

Cuerpo Completo: desde el borde superior de la calota craneana hasta el tercio medio del fémur.

Dedicadas-Tardías: Circunscrita a la región anatómica de interés.

- ❖ Corrección de atenuación y localización anatómica de las lesiones de interés. Si el CT es para corrección de atenuación se realiza con un bajo mili amperaje (baja radiación). En ocasiones pueden ser necesaria exploraciones CT diagnosticas (con administración de contraste yodado intravenoso y oral según sea el caso).
- ❖ Adquisición CT: Esta se realiza de manera estándar con la introducción del protocolo específico de respiración durante la adquisición de CT para hacer coincidir de la mejor manera, la imagen CT con la del PET, que se adquiere con el paciente

respirando normalmente por lo que se reduce su capacidad diagnóstica. La duración de la adquisición del CT depende de varios parámetros: extensión de la zona explorada, número de detectores del equipo, velocidad de rotación del tubo y de traslación de la camilla. Así, para un estudio de cuerpo entero, la duración suele ser menor de un minuto.

○ ESTUDIO PET: Duración 15-30 minutos. Movimiento caudo-craneal discontinuo.

❖ Una vez terminado el estudio CT la camilla se desliza para posicionar al paciente en el campo de visión del equipo PET. El operador determinará el inicio de la exploración, así como la dirección de la camilla (Caudal Craneal cuando se quiera disminuir el artefacto producido por la acumulación del radiofármaco en la vejiga). El estudio de emisión de cuerpo entero se realiza adquiriendo la proyección en las diversas proyecciones de la camilla que cubre el campo explorado por la CT. El tiempo de adquisición por posición de camilla (BED) y el intervalo explorado determinará el tiempo total de adquisición del estudio PET que según el modo de adquisición (2D o 3D) oscilarán entre 15 y 45 minutos (incluyendo la adquisición de la TC). Debido al tiempo relativamente corto de adquisición de ambas modalidades, la mayoría de los pacientes, son capaces de mantener los brazos levantados durante el estudio.

Durante la adquisición de las imágenes de tomografía se le pide al paciente que mantenga una respiración tranquila, para obtener un buen registro de las imágenes de TC y de PET. Cuando este indicado clínicamente, se puede realizar una tomografía computarizada diagnóstica contrastada después de la adquisición combinada de PET y CT.

- ❖ Maniobras adicionales: Los artefactos producidos por movimientos respiratorios son especialmente importantes en la localización de las lesiones en las bases pulmonares y en la cúpula hepática, por esto podría ser necesaria la realización torácica adicional inspiratoria para la evaluación de micronódulos pulmonares. Debido a esto podría ser necesario también realizar un BED focalizado de tórax de corta duración en inspiración.
 - ❖ La realización de imágenes tardías de PET permite mejorar la realización lesión / fondo con los que se facilitaría la interpretación de los estudios.
- Reconstrucción: La reconstrucción de la imagen TC es paralela a la adquisición de la imagen de emisión PET, debido a que la reconstrucción de una sola imagen de tomografía computarizada toma menos de un segundo, estando listas para el proceso de corrección de la atenuación antes de que el primer rastreo de emisión termine.
La imagen de emisión PET se reconstruye consecutivamente con la adquisición de los fotones de 511 keV, los cuales provienen de la aniquilación de los positrones y la utilización de los factores de corrección de atenuación (FsCA) disponibles. Casi inmediatamente después de completar la última posición de la cama del rastreo con PET, todas las imágenes de emisión están disponibles y ensambladas dentro del volumen de cuerpo completo²⁰.
 - Visualización y análisis de imágenes: Imágenes TAC, PET con y sin corrección de atenuación, y fusionadas PET/TAC^{2, 22}.

1.4.2 Definición de términos:

Conocimiento del paciente: Grado de aprehensión de la información que se le da al paciente previo a la adquisición de imágenes PET/CT. Las indicaciones son llevadas a cabo por el Tecnólogo Médico y se estructuran de la siguiente forma: Posición del paciente, tiempo de estudio, movimientos durante el estudio, modo de respiración e indicación durante la fase de adquisición. (Anexo III)

Criterios de calidad de imagen TC: Son pautas elaboradas por la Comisión Europea (CE)³⁰, con el fin de lograr una información diagnóstica óptima. En la investigación estos criterios se encuentran divididos de manera general en: cerebro, tórax, abdomen y pelvis. (Anexo IV-IX)

Criterios de calidad de imagen PET: Son factores externos que evalúan la calidad de imagen, ya que específicamente en PET/CT por ser una herramienta nueva de diagnóstico, no existen actualmente criterios específicos. En la investigación se toma los artefactos de origen cinético²² como: el movimiento del paciente y el movimiento respiratorio, por estar en estrecha relación con el corregistro de las imágenes PET/CT.

Corregistro de imágenes PET/CT: Es el proceso de alineación de las imágenes del PET y CT con la finalidad de fusionarlas y analizarlas. Este proceso permite corresponder geoméricamente dos o más conjuntos de datos, que representan una misma escena, ya sea bien por estar tomadas en diferentes instantes de tiempo²⁶. En nuestro caso tanto la TC como el PET tienen tiempos de duración distintos siendo para el TC de 12 segundos y para el PET de 15 a 20 minutos.

Fusión de imágenes PET/CT: Es el resultado del proceso informático de integración/alineación de la imagen tanto del CT como del PET. Mostrándose las imágenes del PET en una gama de colores y las imágenes del CT en escala de grises²⁶.

Adquisición PET/CT: Es la adquisición que puede incluir el cuerpo entero (desde el borde superior de la calota craneana hasta el borde inferior de los dedos de

los pies), el cuerpo completo (desde el borde superior de la calota craneana hasta el tercio medio del fémur), una extensión del cuerpo o limitarse a un área específica del cuerpo³³.

1.4.3 Formulación de la hipótesis

Hipótesis general

Ha: Existe relación significativa entre el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con el corregistro de imágenes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante enero-febrero del 2018.

Ho: No existe relación significativa entre el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con el corregistro de imágenes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante enero-febrero del 2018.

CAPÍTULO II: MÉTODOS

2.1 DISEÑO METODOLÓGICO

2.1.1. Tipo de investigación

Enfoque del estudio: Cuantitativo.

Estudio de tipo observacional, transversal y prospectivo.

2.1.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue correlacional.

2.1.3. Población

240 pacientes a quienes se les realizó PET/CT con 18F-FDG en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante el periodo de enero a febrero del año 2018.

2.1.4. Muestra y muestreo

Tamaño de Muestra: Aplicando la fórmula para muestra finita o conocida también como la fórmula de Cochran se tiene que el tamaño de la muestra fue de 148 pacientes a quienes se les realizó PET/CT con 18F-FDG en el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante el periodo de enero a febrero del año 2018.

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

- N=población total = 240
- Z_{α} =Nivel de confianza del 95%= 1.96

- $p = \text{proporción esperada} = 50\% = 0.5$
- $q = 1 - p = 1 - 0.5 = 0.5$
- $d = \text{margen de error o nivel de precisión} = 5\% = 0.05$.

Reemplazando encontramos:

$$n = \frac{240 * 1.96^2 (0.5 * 0.5)}{0.05^2 (240 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 148$$

Factor de corrección para muestra accesible conocida:

Dónde:

$n_c =$ **Muestra calculada**

$n_f =$ **Muestra final**

$N_t =$ **población finita dada**

$$n_f = \frac{148}{1 + \frac{148}{240}} = 91.5$$

Al final se analizarán 92 pacientes a quienes se les realizó PET/CT con 18F-FDG.

Muestreo: El presente estudio tuvo un muestreo probabilístico aleatorio sistemático. Los estudios seleccionados cumplieron con los siguientes criterios.

2.1.4.1 Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos sexos a quienes se les realizó el protocolo clínico Estándar PET/CT en oncología. (Anexo X)
- Pacientes a quienes se le dio las indicaciones previo a la adquisición de imágenes PET/CT.
- Pacientes que aceptaron participar en el estudio mediante el consentimiento informado. (Anexo II)
- Pacientes que se expresaron por sí solas y fueron capaces de realizar el cuestionario. (Anexo V)

2.1.4.2 Criterios de exclusión

- Pacientes a quienes se les realizó el protocolo clínico PET/CT en neurología.
- Pacientes a quienes se les realizó el protocolo clínico PET/CT en cardiología.
- Pacientes a quienes se les realizó el protocolo clínico Estándar modificado-cuerpo entero (Melanoma, Neuroblastoma, PNC).
- Pacientes a quienes se les realizó estudio con administración de material de contraste.
- Pacientes mayores de 80 años.
- Pacientes que no aceptaron participar en el estudio.
- Pacientes poco colaboradores o con deterioro cognitivo.
- Pacientes programados con sedación.

2.1.5. Variables

Variable de estudio: Conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT.

Dimensiones:

- Posición del paciente

- Tiempo de estudio
- Movimientos durante el estudio
- Modo de respiración
- Indicaciones durante la fase de adquisición

Variable relacionada: Corregistro de imágenes en los estudios PET/CT.

Dimensiones:

- Imagen TC.
- Imagen PET.
- Imagen PET/ CT.

2.1.6. Técnica e instrumento de recolección de datos

Técnica: Se tuvo en cuenta dos técnicas:

La primera fue la entrevista para evaluar el conocimiento del paciente.

El segundo fue un análisis documental, pues se revisó las imágenes de los estudios PET/ CT con la finalidad de identificar el corregistro de imagen.

Instrumento: Ficha de recolección de datos (Anexo IV) y cuestionario de conocimiento (Anexo V).

Los instrumentos a utilizar fueron sometidos a juicio de expertos, a través de cuatro conocedores de la materia, con experiencia profesional en el área y docentes universitarios, la información que se obtuvo fue procesada mediante la prueba binomial (Anexo VII) que validó los criterios establecidos en el cuestionario.

Para determinar la confiabilidad de los instrumentos (Anexo VIII) se realizó una prueba piloto y se evaluó los resultados a través de la técnica de Alpha de Combrach (0.83-Correlación muy alta), que determinó la confiabilidad del primer instrumento: **Ficha de evaluación del corregistro de imágenes PET/CT**, para el segundo instrumento: **Cuestionario de**

conocimientos se utilizó el análisis de Kuder Richardson (0.712-Muy confiable), el cual es aplicable solo en instrumentos con ítems dicotómicos. La categorización de la calidad de imagen del TC y PET en buena, regular y mala se muestra en el (Anexo XV).

2.1.7. Procedimientos y análisis de datos

2.1.7.1. Procedimientos

Para realizar la presente investigación, primero se cursó con una solicitud a las autoridades correspondientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (Anexo I) con la finalidad de solicitar autorización para el ingreso a sus instalaciones, así como también para la recolección de la muestra.

- **FICHA DE CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS**

Con la autorización correspondiente la ficha de cuestionario de conocimientos (Anexo V), fue llenada durante los meses de enero a febrero del 2018 en el turno de trabajo de la tarde.

Los pacientes seleccionados para el estudio debieron cumplir con los criterios de inclusión establecidos en el trabajo de investigación, una vez verificado la correcta inclusión, el Tecnólogo Medico pasa a dar las indicaciones al paciente (Anexo III) antes de la realización de la adquisición PET/CT, la cual deber ser realizada de forma detallada y corta, debido a que el paciente una vez que ha sido inyectado con el material radioactivo ^{18}F -FDG, se convierte en una fuente de radiación que puede ser absorbida por el examinador.

Una vez culminado con la adquisición de imágenes cuyo tiempo es aproximadamente entre 15 a 20 minutos, se lleva a cabo la aplicación del

cuestionario en la sala de preparación mientras se procede a retirar el catéter intima al paciente, el tiempo del cuestionario será de 10 a 15 minutos por paciente, previa firma y explicación del consentimiento informado (Anexo II).

- FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - CORREGISTO DE IMAGEN

La investigación se realizará en un equipo GEMINI TF PET/CT de Philips, con plataforma Truflight para el PET y plataforma Brilliance para el CT el cual cuenta con 64 detectores. Para el procesamiento y análisis de las imágenes se utilizara el software de Philips. El equipo cuenta con los mantenimientos y calibraciones, lo cual nos garantiza que los datos obtenidos tienen la certificación y validez para un equipo similar (AnexoXI).

La evaluación del corregistro de imágenes de los estudios PET/CT, se llevó a cabo en las estaciones de trabajo- Brilliance Workspace de la Unidad de PET/CT y fueron realizados por un observador en relación al cumplimiento de los criterios establecidos en la ficha de recolección de datos (Anexo IV).

-Se cargara primero los datos del CT, y se evaluara la calidad de imagen según los criterios establecidos en nuestra ficha de recolección, que se encuentran estructurados de manera general en: cerebro, tórax, abdomen y pelvis. Según lo evaluado en la GUIA EUROPEA de criterios de calidad para la Tomografía Computarizada.

-Se cargara como segundo paso los datos del PET, y se evaluara la calidad de imagen según los criterios establecidos en nuestra ficha de recolección. En la investigación se toma los artefactos de origen cinético como: el movimiento del paciente y el movimiento respiratorio, por estar en estrecha relación con el corregistro de las imágenes PET/CT.

2.1.7.2 Análisis de datos

Una vez obtenida la muestra se procedió a consignar los datos en un programa de análisis estadístico.

Los datos fueron ingresados en una base de datos del programa SPSS v. 23.0 a partir del cual fueron utilizados para el análisis estadístico descriptivo.

El análisis realizado fue principalmente descriptivo para variables categóricas o cualitativas, los resultados fueron presentados en frecuencias absolutas y porcentuales. Para variables continuas, se emplearon promedios y desviación estándar. Estos resultados se presentaron en tablas y gráficos.

Para el análisis de la estadística inferencial, se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (Anexo XVI) para la variable cuantitativa (conocimiento), de tal manera que cuando resultó un $p \geq 0.05$ (distribución normal) se utilizó la prueba de t de Student para dos muestras independientes y si el $p < 0.05$ (distribución no normal) se utilizaba la prueba U de Mann-Whitney.

Para comprobación de hipótesis, al relacionar el conocimiento con la calidad de la imagen, se identificó el valor de p , tal que si era menor a 0.05 se demostraba una diferencia estadísticamente significativa, y si era mayor o igual a 0.05 no existía diferencia estadísticamente significativa.

2.1.8. Consideraciones éticas

En esta investigación se respetó los principios bioéticos:

Beneficencia: porque el estudio permitió saber el conocimiento del paciente respecto al procedimiento PET/ CT y evaluarlo con la calidad del correregistro de imágenes en los estudios PET/CT y así mejorar la atención que se brinda en dicho servicio y los resultados emitidos por el mismo.

No Maleficencia: pues en esta investigación no existieron riesgos físicos y/o psicológicos y/o alguno que altere la calidad de vida de los participantes, es decir no se puso en riesgo su integridad.

Confidencialidad: puesto que se respetó los datos obtenidos y la investigadora solo los utilizó para fines de investigación.

Para poder evaluar si el presente estudio cumple con los principios éticos de toda investigación, fue revisado por el Comité de Ética e Investigación de la Escuela Profesional de Tecnología Médica. Del mismo modo, la Dirección del Hospital Guillermo Almenara evaluó el cumplimiento de estos principios para su posterior aplicación y recolección de datos.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Tabla N° 1: Características Sociodemográficas de los pacientes atendidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero-febrero del 2018.

Características Sociodemográficas		N	%
Sexo	Masculino	44	47.8%
	Femenino	48	52.2%
Edad	10-20	4	4.3%
	21-40	11	12.0%
	41-60	28	30.4%
	61-80	49	53.3%
Tipo de cáncer	Linfoma no Hodgkin	13	14.1%
	Ca. Colon	8	8.7%
	Ca. Mama	7	7.6%
	Ca Pulmón	6	6.5%
	Ca. Gástrico	6	6.5%
	Ca. Cérvix	4	4.3%
	Ca. Tiroides	4	4.3%
	Otros	44	47.8%
	Total	92	100.0%

En la Tabla N° 1 se observan las características sociodemográficas de los pacientes, observándose que la mayoría son de sexo femenino (52.2%), tienen entre 61 a 80 años (53.3%) y la neoplasia más frecuente es el linfoma no Hodgkin (14.1%).

Tabla N° 2: Conocimiento respecto a las indicaciones de adquisición PET/ CT en los pacientes atendidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero-febrero del 2018.

Conocimiento	N	M	DE
	92	9.32	1.03

En la Tabla N° 2 se observa que el conocimiento respecto a las indicaciones de adquisición PET/TC alcanzó un promedio de 9.32.

Tabla N°3: Corregistro de imágenes en estudios PET/CT en los pacientes atendidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, enero-febrero del 2018.

Corregistro de imágenes en estudios PET/CT	N	%
Buena	87	94.6%
Regular	5	5.4%
Mala	0	0.0%
Total	92	100.0%

En la Tabla N°3 Y Gráfico N°1 se observan los corregistros de imágenes en estudios PET/TC donde se observa que el 94.6% de los corregistros es buena, el 5.4% es regular y ninguna es mala (0%).

Gráfico N°1: Corregistro de imágenes en estudios PET/CT

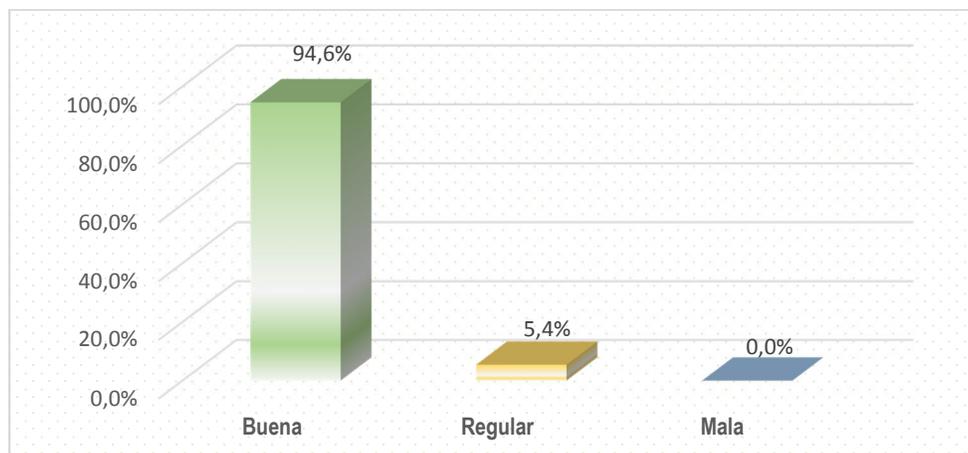


Tabla N°4: Corregistro de imágenes en estudios PET/CT según calidad de imagen en los pacientes atendidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero-febrero del 2018.

Estudios PET/CT		N	%
Calidad imagen TC	Buena	88	95.7%
	Regular	4	4.3%
	Mala	0	0.0%
Calidad imagen PET	Buena	90	97.8%
	Regular	0	0.0%
	Mala	2	2.2%
Total		92	100.0%

En la Tabla N°4 y Gráfico N°2 se observa el corregistro de imágenes en estudios PET/TC según calidad de imagen, observándose que la calidad de imagen TC en el 95.7% de los estudios es buena y en el 4.3% es regular. En cuanto a la calidad de imagen PET en el 97.8% de los estudios es buena y en el 2.2% es mala.

Gráfico N°2: Corregistro de imágenes en estudios PET/CT según calidad de imagen

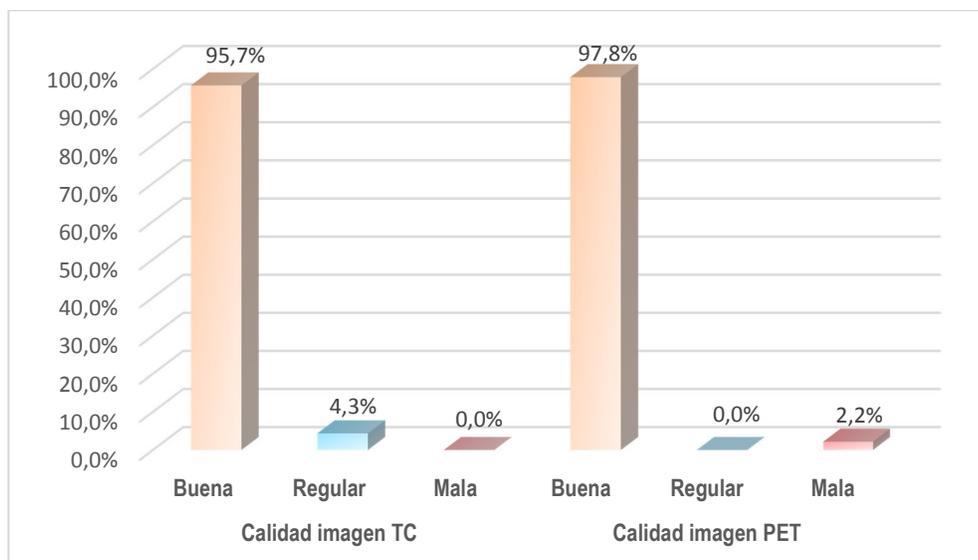


Tabla N°5: Relación entre el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen TC en los pacientes atendidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero-febrero del 2018.

Conocimiento	Calidad de la imagen TC		P
	Buena	Regular	
	Media ± DE	Media ± DE	
	9.36 ± 1.01	8.25 ± 0.96	0.026

*U de Mann-Whitney

En la Tabla N°5 y Gráfico N°3 se muestra la relación entre el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen TC, teniéndose que las imágenes de calidad buena tienen un promedio de 9.36 y los estudios de calidad regular tienen un promedio de 8.25, hallándose una relación significativa entre la calidad de la imagen TC y el conocimiento ($p=0.026$).

Gráfico N°3: Relación entre el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen TC

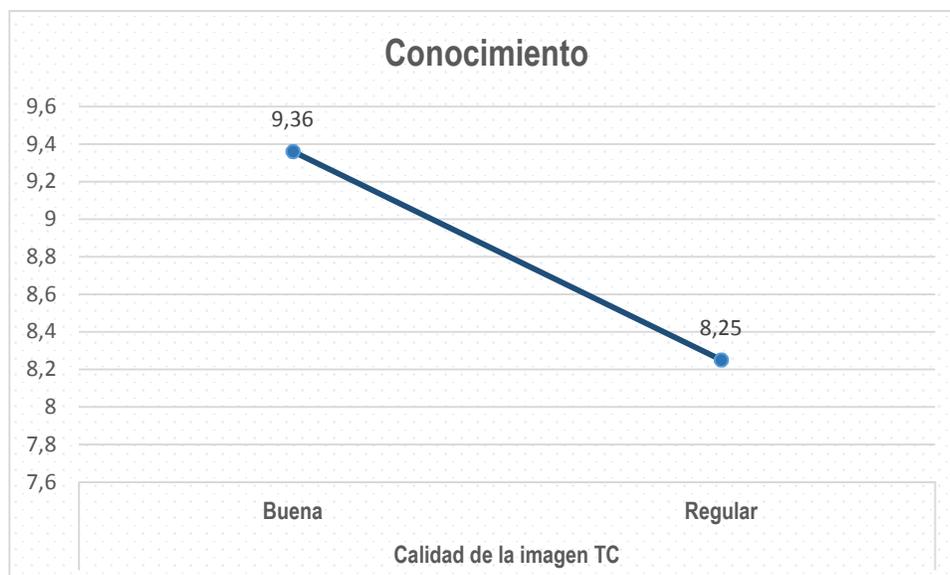


Tabla N°6: Relación entre el conocimiento del paciente y la calidad de imagen PET en los pacientes atendidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero-febrero del 2018.

Conocimientos	Calidad de la imagen PET		p
	Buena	Mala	
	Media ± DE	Media ± DE	
	9.36 ± 0.99	7.5 ± 0.71	0.039

*U de Mann-Whitney

En la Tabla N° 6 y Gráfico N°4 se tiene la relación entre la calidad de imagen PET y el conocimiento, observándose que los estudios de calidad buena tiene un promedio de 9.36 y los estudios de calidad mala un promedio de 7.5, siendo la relación entre el conocimiento y la calidad de imagen PET significativa (p=0.039).

Gráfico N°4: Relación entre el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen PET

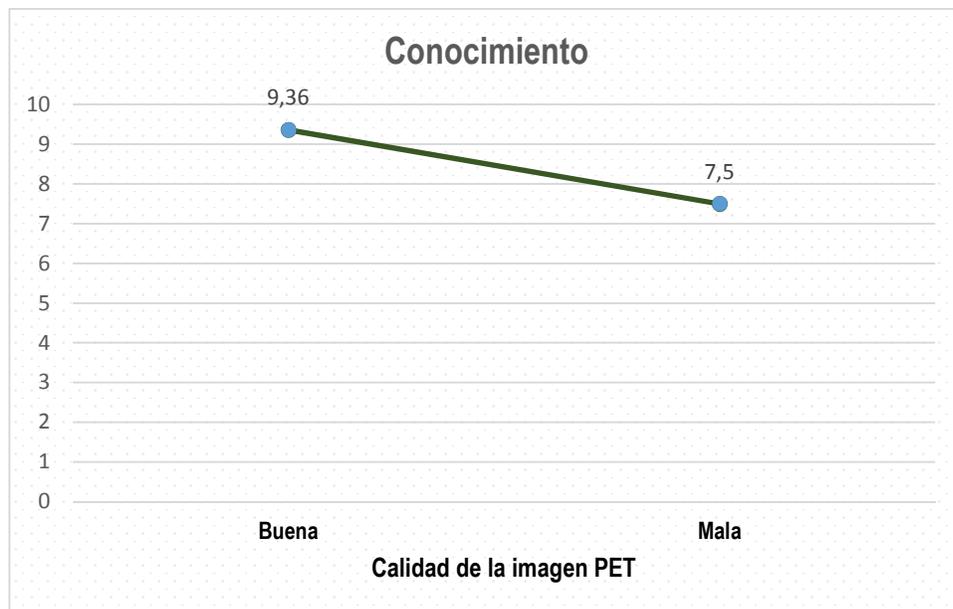


Tabla N°7: Relación entre el conocimiento del paciente y el correregistro de imagen PET/CT en los pacientes atendidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero-febrero del 2018.

Conocimientos	Corregistro de imagen PET/TC		P
	Regular	Buena	
	Media ± DE	Media ± DE	
	8.4 ± 1.58	9.37 ± 0.98	0.129

*U de Mann-Whitney

En la Tabla N° 7 y Gráfico N°5 se tiene la relación entre el conocimiento del paciente y el correregistro de imagen PET/TC, hallándose que el correregistro regular tiene un promedio de 8.4 y el correregistro bueno tiene un promedio de 9.37, no encontrándose relación significativa entre el correregistro de la imagen y el conocimiento (p=0.129)

Gráfico N°5: Relación entre el conocimiento del paciente y el correregistro de imagen PET/CT

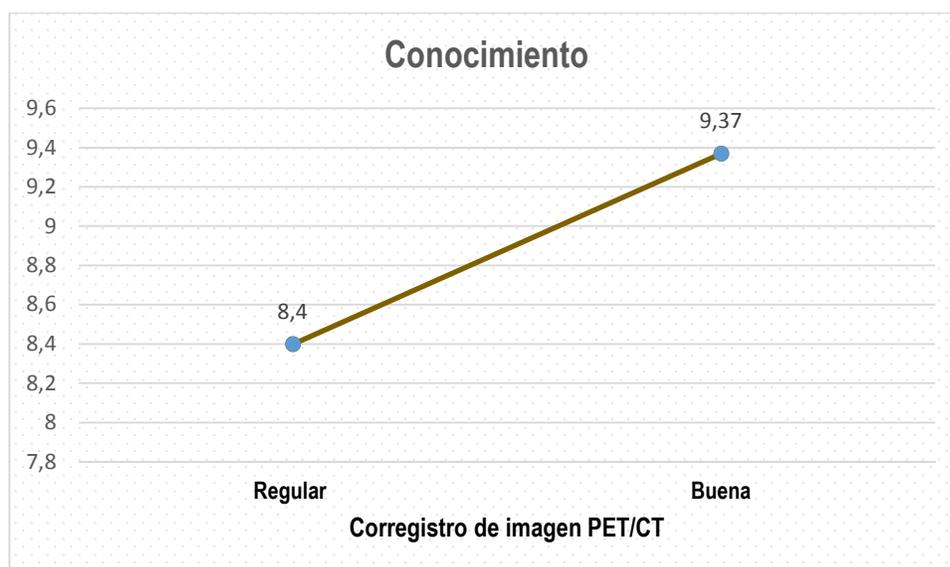


Tabla N°8: Ítems sobre los conocimientos del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT atendidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero-febrero del 2018.

<i>Ítems Conocimientos</i>		<i>N</i>	<i>%</i>
La posición que usted tuvo en la camilla tuvo con los brazos extendidos por encima de la cabeza.	Incorrecto	1	1.1%
	Correcto	91	98.9%
La posición que usted tuvo en la camilla fue con los brazos hacia abajo -junto al cuerpo.	Correcto	1	1.1%
	Incorrecto	91	98.9%
El estudio tuvo una duración de 1 hora.	Correcto	4	4.3%
	Incorrecto	88	95.7%
El estudio tuvo una duración de 30 minutos.	Incorrecto	5	5.4%
	Correcto	87	94.6%
Usted puede moverse de la posición en que fue colocado.	Correcto	6	6.5%
	Incorrecto	86	93.5%
El no moverse evita errores en el estudio.	Incorrecto	14	15.2%
	Correcto	78	84.8%
Su respiración debe ser acelerada.	Correcto	4	4.3%
	Incorrecto	88	95.7%
Su respiración debe ser pausada.	Incorrecto	6	6.5%
	Correcto	86	93.5%
Usted puede dormirse durante el estudio.	Correcto	19	20.7%
	Incorrecto	73	79.3%
Usted debe estar atento a las indicaciones que se le transmitirá durante la fase de adquisición.	Incorrecto	3	3.3%
	Correcto	89	96.7%
Total		92	100.0%

En la tabla N° 8 se observan los ítems sobre los conocimientos del paciente sobre el procedimiento en los estudios PET/TC, en donde la mayoría de pacientes respondió de manera correcta sobre la posición que tiene en la camilla (98.9%), el tiempo de duración del estudio (94.6%), el no moverse para evitar errores en el estudio (84.8%), la respiración pausada (93.5%) y el estar atento a las indicaciones durante la fase de adquisición (96.7%).

Tabla N°9: Ítems sobre los criterios de calidad de la TC en los pacientes atendidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, enero-febrero del 2018.

CRITERIOS DE CALIDAD DE LA TC		Mala		Regular		Buena	
		N	%	N	%	N	%
Reproducción visualmente nítida de Cerebro	La separación entre sustancia gris y blanca	2	2.2%	5	5.4%	85	92.4%
	Los ganglios basales	2	2.2%	5	5.4%	85	92.4%
	El sistema ventricular	2	2.2%	4	4.3%	86	93.5%
	Los surcos cerebrales. Espacio subaracnoideo	2	2.2%	4	4.3%	86	93.5%
Reproducción visualmente nítida de Tórax	La aorta torácica	2	2.2%	1	1.1%	89	96.7%
	Las estructuras del mediastino anterior, incluidos los restos tímicos si están presentes.	1	1.1%	2	2.2%	89	96.7%
	La tráquea y bronquios principales	1	1.1%	5	5.4%	86	93.5%
	La caria y su área de ganglios linfáticos.	1	1.1%	5	5.4%	86	93.5%
	El borde pleuro-mediastinico	1	1.1%	9	9.8%	82	89.1%
	El borde entre la pleura y la pared torácica.	1	1.1%	4	4.3%	87	94.6%
Reproducción visualmente nítida de Abdomen	El parénquima hepático.	1	1.1%	7	7.6%	84	91.3%
	El parénquima esplénico	1	1.1%	14	15.2%	77	83.7%
	Los contornos pancreáticos	1	1.1%	11	12.0%	80	87.0%
	Los riñones y uréteres proximales	1	1.1%	5	5.4%	86	93.5%
	Los ganglios linfáticos con un diámetro inferior a 15mm	1	1.1%	2	2.2%	89	96.7%
Reproducción visualmente nítida de Pelvis	La pared de la vejiga	1	1.1%	5	5.4%	86	93.5%
	El recto	0	0.0%	19	20.7%	73	79.3%
	El espacio perirectal	0	0.0%	4	4.3%	88	95.7%
	El útero	0	0.0%	2	2.2%	90	97.8%
	La próstata	0	0.0%	2	2.2%	90	97.8%

En la Tabla N°9 se observan los ítems de los criterios de la calidad de TC, teniéndose que la reproducción visual de cerebro, en la mayoría de estructuras es de nitidez buena, tanto en los surcos cerebrales (93.5%), el sistema ventricular (93.5%) y el espacio subaracnoideo (92.4%). En la reproducción visual del tórax, la mayoría de órganos tiene nitidez buena, sobre todo la aorta torácica (96.7%), el mediastino anterior (96.7%), el borde entre la pleura (94.6%) y la pared torácica (94.6%). En la reproducción del abdomen en la mayoría de órganos es de nitidez buena, sobre todo en los riñones (93.5%), uréteres proximales (93.5%) y en los ganglios linfáticos con un diámetro inferior a 15mm (96.7%); sin embargo, los órganos que tienen una nitidez regular mayor a comparación de otras

estructuras son el parénquima esplénico (15.2%) y los contornos pancreáticos (12.0%). En la reproducción visual de la pelvis se tiene que la mayoría de órganos tienen una nitidez buena, sobre todo el útero (97.8%) y la próstata (97.8%) y el espacio perirrectal (95.7%); sin embargo, el recto tiene una nitidez regular en el 20.7% de los estudios.

Tabla N°10: Ítems sobre los criterios de calidad del PET en los pacientes atendidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero-febrero del 2018.

CRITERIOS DE CALIDAD DEL PET	Mala		Regular		Buena	
	N	%	N	%	N	%
Ausencia de discordancia por movimientos respiratorios	1	1.1%	10	10.9%	81	88.0%
Ausencia de discordancia por movimientos del paciente	1	1.1%	9	9.8%	82	89.1%

En la Tabla N°9 se observan los ítems de los criterios de la calidad del PET, donde la ausencia de discordancia por movimientos respiratorios fue Buena en un 88% y la ausencia de discordancia por movimientos del paciente fue Bueno en un 89.1%.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL

1) Formulación de hipótesis de investigación

H₁: Existe relación significativa entre el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con el correregistro de imágenes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante enero-febrero del 2018.

2) Formulación de la hipótesis nula

H₀: No existe relación significativa entre el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con el correregistro de imágenes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante enero-febrero del 2018.

Pruebas estadísticas

U de Mann Whitney

Elección de nivel de significancia

$p = 0,05$

Rango de decisión

Si $p < 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula

3) Interpretación

Conocimiento	Corregistro de imagen PET/TC		P
	Regular	Buena	
	Media \pm DE	Media \pm DE	
	8.4 \pm 1.58	9.37 \pm 0.98	0.129

*U de Mann-Whitney

Con un nivel de significancia mayor de 0.05, *se acepta la hipótesis nula* y se puede afirmar que no hay relación significativa entre el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con el corregistro de imágenes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante enero-febrero del 2018.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

Dentro de las especialidades imagenológicas, la tomografía por emisión de positrones en tomografía computada (PET/CT) es una herramienta diagnóstica nueva, que ayuda al diagnóstico de diversas enfermedades. Hasta el momento no hay parámetros definidos para medir la calidad de imagen obtenida en este tipo de exámenes, considerándose solo ciertos factores externos que pudieran influir en dicha calidad, como el movimiento y la respiración del paciente.

A continuación, mostraremos los resultados obtenidos en la presente investigación con respecto a la relación del conocimiento respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT y el correregistro de imágenes.

Con respecto al correregistro de imágenes en estudios PET/CT, según calidad de imagen, se obtuvo que la calidad, tanto en la tomografía simple (95.7%) como en la tomografía PET (97.8%), fue buena; asimismo, los correregistros en ambos exámenes fue bueno, en su mayoría (94.6%). Esto puede deberse al buen estado de los equipos y al eficiente manejo de los mismos.

Al estudiar la relación entre el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen CT y PET, se tuvo una media mayor en conocimiento de las imágenes de calidad buena (9.36 ± 1.01 y 9.36 ± 0.99 respectivamente) que en los de calidad regular y mala (8.25 ± 0.96 y 7.5 ± 0.71 respectivamente); asimismo, se halló relación significativa entre la calidad de la imagen CT y el conocimiento ($p=0.026$), y también, entre la calidad de imagen PET y el conocimiento ($p=0.039$). Estos resultados sugieren que mientras el usuario conozca más acerca del examen que se realizará y los pasos a llevar en dicha evaluación, podrá seguir mejor las indicaciones para el estudio tomográfica, pudiéndose tener imágenes de buena calidad. Esto último parecido a lo encontrado en el trabajo de Guennoc y cols⁵, quienes observan que la información dada al paciente es percibida como un alivio de la ansiedad por el 69.9%, y el 77.3% de los pacientes experimentarían menos ansiedad si se sometían a un procedimiento por segunda vez. Con lo que se manifiesta que si los pacientes reciben más información detallada, esto podría aumentar la probabilidad de que el procedimiento se desarrolle sin problemas.

Por otro lado, Ramos⁸. Halló en su investigación que la preparación del paciente a través de un protocolo de alta precisión, en el rastreo corporal total con I131, da como resultado la obtención de alta calidad de imágenes, evitando así errores diagnósticos.

En cuanto a la relación entre el conocimiento del paciente y el corregistro de imagen PET/CT, se halló que los conocimientos fueron mayores en el corregistro calificado como bueno (9.37 ± 0.98) que en el de calificación regular (8.4 ± 1.58), no encontrándose relación significativa entre el corregistro de la imagen y el conocimiento ($p=0.129$). Según lo obtenido para el corregistro de imagen PET/CT, no es necesario el conocimientos del usuario.

Con respecto a los ítems sobre los conocimientos del paciente en cuanto al procedimiento en los estudios PET/CT, la mayoría respondió de forma correcta todos los ítems, sobre todo el que hablaba acerca de la posición correcta en la camilla (98.9%) y el estar atento a las indicaciones durante la fase de adquisición (96.7%). Esto demuestra que los usuarios atendidos en la institución donde se llevó a cabo esta investigación estuvieron informados sobre el examen, lo que se evidencia en la evaluación de conocimientos realizado.

En cuanto a los ítems de los criterios de la calidad de CT, se tuvo que las imágenes fueron nítidas, tanto en la reproducción visual del cerebro, torácica, abdominal y pélvica, siendo las estructuras más vistas los surcos cerebrales y el sistema ventricular (93.5%), aorta torácica y el mediastino anterior (96.7%), riñones y uréteres proximales (93.5%), y el útero y la próstata (97.8%); sin embargo, cabe resaltar que el parénquima esplénico (15.2%), los contornos pancreáticos (12.0%) y el recto (20.7%) fueron las estructuras que tuvieron un mayor porcentaje de nitidez regular. Estas diferencias pueden deberse a que tanto la zona abdominal y la zona pélvica son las áreas que con más dificultad pueden estar estáticas, ya sea por la respiración o por el movimiento del paciente lo cual podría conllevar un error al corregistro y a la nitidez de las imágenes. No obstante, según lo que la literatura reporta es que las zonas más afectadas por el movimiento respiratorio son la parte inferior del tórax, la pared torácica anterior y el hígado, produciéndose artefactos curvilíneos fríos paralelos a la cúpula diafragmática en la interfase pulmón-diafragma.

Las limitaciones del trabajo se encuentran en la poca referencia bibliográfica que se obtuvo. Se trató al final de evaluar antecedentes bibliográficos por separado dependiendo de nuestras dos variables en estudio. Otra limitante para el estudio fue la presencia de un solo observador que evaluara la calidad de imagen y corregistro, lo cual no permitió contrastar las revisiones subjetivas, a esto se engloba la disminución de nuestro tamaño de muestra.

CAPÍTULO V:
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- No existe una relación significativa entre el corregistro de la imagen y el conocimiento ($p=0.129$)
- El conocimientos respecto a las indicaciones de adquisición PET/TC, tuvo un promedio de 9.32.
- El corregistro de imágenes en estudios PET/TC fue bueno en el 94.6% de los estudios y regular en el 5.4%.
- Existe una relación significativa entre el conocimiento y la calidad de la imagen TC ($p=0.026$).
- Existe una relación significativa entre el conocimiento y la calidad de imagen PET ($p=0.039$).

5.2 RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar estudios con una mayor cantidad de población, que permita obtener una muestra representativa en el estudio de la relación entre el conocimiento del paciente y el corregistro de imágenes.
- Se recomienda incluir más de dos observadores que evalúen e interpreten la información contenida en las imágenes, lo cual pueda establecer similitud o variabilidad inter e intra observador.
- Se recomienda realizar investigaciones similares en otras instituciones de salud y compararlos entre sí.
- Se recomienda incluir las indicaciones precisas que se le deben dar al usuario en las guías para la toma de imágenes, tanto en la institución donde se llevó a cabo la presente investigación, como en otras.
- Se sugiere realizar estudios con otros exámenes imagenológicos, para saber si los conocimientos influyen en la calidad de las imágenes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martínez J, Pérez M, Ruiz Y, Falcón A. Análisis de Calidad de Imagen en PET/CT. Rev cuba cienc informat 11 (1); 2017. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992017000100003
2. Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Protocolo Clínico PET/ CT en oncología. Unidad de Tomografía por emisión de positrones – tomografía computada. 2014.
3. Auerbach S, Martelli M, Mercuri L. Anxiety, information, interpersonal impacts, and adjustment to a stressful health care situation. J Pers Soc Psychol 1983; 44:1284-6.
4. Guennoc X, Samjee I, Jousse-Joulin S, Devauchelle V, Roudaut A, Saraux A. Quality and impact of information about interventional rheumatology: A study in 119 patients undergoing fluoroscopy-guided procedures, Joint Bone Spine 2007; 74:353-7.
5. Guennoc X, Samjee I, Jousse-Joulin S, Devauchelle V, Roudaut A, Saraux A. Quality and impact of information about interventional rheumatology: A study in 119 patients undergoing fluoroscopy-guided procedures, Joint Bone Spine [Revista en Internet] 2007 [Acceso el 20 de setiembre del 2018]; 74:353-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17574895>
6. Ortega N, Mendoza R, Adame G, Alexanderson E, Cayetao Axel, Ángel M. Evaluación del corregistro de imágenes de resonancia magnética y tomografía por emisión de positrones con 2-desoxy-2-flúor-d-glucosa marcada con flúor-18 en pacientes con patología tumoral cerebral. Gac Méd Méx [Revista en Internet]. 2007 [Acceso el 20 de setiembre del 2017]; 143(4): 309-316. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2007/gm074e.pdf>
7. Martínez J. Análisis comparativo de Calidad de Imagen PET/CT respecto a sus homólogas simples PET y CT [Tesis]. Santa Clara-Cuba: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Facultad de Ingeniería Eléctrica; 2014.
8. Ramos J. Optimización del protocolo de preparación de los pacientes tiroidectomizados, para minimizar la presencia de artefactos, estudios de rastreo corporal total post terapia ablativa con I131 Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas 2013 [Tesis de Licenciatura en Tecnología Médica]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina; 2014.
9. Pérez J. Definición de conocimiento. 2008. [Acceso el 19 de agosto del 2017]. Disponible en: <https://definicion.de/conocimiento/>

10. Segarra M, Bou J. Concepto, tipos y dimensiones del conocimiento: configuración del conocimiento estratégico. *Revista de Economía y Empresa*. 2005; 53 (3): 175-195.
11. Pérez C. Autocuidado y educación. [Acceso el 19 de agosto del 2017]. Disponible en:
<http://publicacionesmedicina.uc.cl/ApuntesReumatologia/Pdf/AutoCuidadoEducacion.pdf>
12. Núñez M. Funciones del tecnólogo en el equipo multidisciplinario de Medicina Nuclear e interacción con el paciente. Uruguay: Escuela Universitaria de Tecnología Médica; 2008.
13. Mendizábal A. Radiación ionizante en tomografía computada: un tema de reflexión. *Anales de Radiología México* [Revista en Internet]. 2012 [Acceso el 19 de agosto del 2017];2:90-97. Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2012/arm122d.pdf>
14. Instituto Nacional de Bioingeniería e Imágenes Biomédicas. Tomografía computarizada (TC). Estados Unidos: NIBIB; 2013. [Acceso el 18 de agosto del 2017]. Disponible en:
<https://www.nibib.nih.gov/sites/default/files/Tomograf%C3%ADa%20Computarizada%20%28TC%29.pdf>
15. Agencia Valenciana de Salud. Tomografía computarizada (TAC). España: Agencia Valenciana de Salud; 2007. [Acceso el 19 de agosto del 2017]. Disponible en:
<http://www.san.gva.es/documents/151744/512072/Tomografia+computarizada.pdf>
16. Altamirano J, Estrada G, Ramírez J. Tomografía por emisión de positrones. PET. Fundamentos e indicaciones. *Acta Médica Grupo Ángeles* [Revista en Internet]. 2005 [Acceso el 19 de agosto del 2017]; 3(3): 179-189. Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2005/am053e.pdf>
17. Carranza D, Lomeña F, Soler M, Berini L, Gay C. Posibilidades diagnósticas de la Tomografía por Emisión de Positrones (PET): Aplicaciones en la patología oncológica bucal y maxilofacial. *Med. Oral patol. Oral Cir. Bucal* (Ed. Impr.). 2005; 10(4). Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-44472005000400008
18. Caballero B, Cabrera A, Delgado J, García M, García A, Huerga C, et al. Recomendaciones para el uso de la PET-TC con 18F-FDG en la planificación de

- radioterapia. España: Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular. [Acceso el 19 de agosto del 2017]. Disponible en: <http://www.semnim.es/media/getAnnex/32>
19. Fondo Nacional de Recursos. Tomografía por Emisión de Positrones (PET/CT). 2010. [Acceso el 17 de agosto del 2017]. Disponible en: <http://cudim.org/wp-content/uploads/2014/05/petct.pdf>
 20. Altamirano J, Estrada G. Tomografía por Emisión de Positrones y Tomografía Computarizada: aplicaciones clínicas. México: UNAM: Editorial Médica Panamericana; 2013.
 21. Sociedad Norteamericana de Radiología. Exploración por tomografía por emisión de positrones – tomografía computada (PET/TC). Estados Unidos: Sociedad Norteamericana de Radiología; 2017. [Acceso el 17 de agosto del 2017]. Disponible en: <https://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=pet>
 22. Jiménez A. PET/TAC: Generalidades, variantes fisiológicas y artefactos. México: Universidad Complutense de Madrid (UCM); 2007
 23. Reséndiz R. Unidad PET-CT. 2017. [Acceso el 17 de agosto del 2017]. Disponible en: <http://www.innn.salud.gob.mx/interna/medica/petct.html>
 24. García Fenol I. Aportaciones a la segmentación y caracterización de imágenes médicas 3D [tesis]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2010. Disponible <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11854/direccion/Volumen+1%252F>
 25. Lampreave J, Desco M., Benito C, Domínguez P, López J, Bittini A, et al. Integración de imágenes médicas multimodalidad. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol [Revista en Internet]. 1998 [Acceso el 09 de agosto del 2017]; 17:27-34. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-medicina-nuclear-e-125-articulo-integracion-imagenes-medicas-multimodalidad-13011728>
 26. Castellanos N. Método robusto para la alineación no rígida de imágenes médicas. Iztapalapa-México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2004. [Acceso el 10 de agosto del 2017]. Disponible en: <http://148.206.53.84/tesiuami/UAMI14828.pdf>
 27. Marín A. Implementación y evaluación de algoritmos de fusión de imagen en el contexto de la imagen médica [Tesis de Ingeniería Técnica en Telecomunicaciones]. España: Universidad Politécnica de Cartagena; 2013. [Acceso el 10 de agosto del 2017]. Disponible en: <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/3429/pfc5406.pdf;jsessionid=A885885CE50F3C660230554ED052E18E?sequence=1>

28. Alcaraz M. Tema 9. Tomografía computarizada. [Acceso el 18 de agosto del 2017] Disponible en: <https://webs.um.es/mab/miwiki/lib/exe/fetch.php?id=lecturas...cache...9.pdf>
29. Calzado A, Geleijns J. Tomografía computarizada. Evolución, principios técnicos y aplicaciones. Rev Fis Med [Revista en Internet]. 2010 [Acceso el 18 de agosto del 2017]; 11(3):163-180. Disponible en: <http://www.corrientescra.org/wp-content/uploads/2013/06/tomografia-pdf.pdf>
30. García B, Rodríguez R, Calzado A. Valoración de calidad de imagen y dosis en exámenes de tomografía computarizada helicoidal de abdomen y de pelvis en pacientes con linfoma. Radiología [Revista en Internet]. 2005 [Acceso el 11 de agosto del 2017];47:263-73 - DOI: 10.1016/S0033-8338(05)72846-0
31. Hamblen S, Lowe V. Clinical 18F-FDG Oncology Patient Preparation Techniques. J. Nucl. Med. Technol [Magazine on-line]. 2003 [Access on October 12, 2017]; 31:3-10. Available in: <http://tech.snmjournals.org/content/31/1/3.full.pdf+html>
32. Shankar L, Hoffman J, Bacharach S, Graham M, Karp J, Lammertsma A, et al. Consensus recommendations for the used of 18FDG PET as an indicator of therapeutic response in patients in Nacional Cancer Institute trials. J Nucl Med. 2006; 47(6):1059-66.
33. Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Manual de Procedimientos de Seguridad Radiológica del Servicio de Medicina Nuclear. Unidad de PET/CT. 2014.

ANEXOS

INDICE

ANEXO I: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN.....	69
ANEXO II: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	70
ANEXO III: INDICACIONES TECNOLOGO MÉDICO-PACIENTE.....	71
ANEXO IV: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	72
ANEXO V: CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS.....	73
ANEXO VI: JUICIO DE EXPERTOS.....	74
ANEXO VII: VALIDEZ DEL INSTRUMENTO.....	76
ANEXO VIII: CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO-Alfa de Cronbach.....	77
ANEXO IX: CRITERIOS DE CALIDAD DE IMAGEN DE LA GUÍA EUROPEA.....	81
ANEXO X: PROTOCOLO CLINICO PET/CT EN ONCOLOGIA.....	82
ANEXO XI: VERIFICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DIARIO DE EQUIPO PET/CT..	85
ANEXO XII: PARÁMETROS DE ADQUISICIÓN.....	85
ANEXO XIII: EQUIPO DE PET/CT.....	86
ANEXO XIV: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	897
ANEXO XV: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	88
ANEXO XV: ESCALA DE BAREMOS.....	88

ANEXO I
SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN

“Año del Buen Servicio al Ciudadano”

Lima, 10 de enero de 2018

Doctor:

DANFER HUAPAYA GARCÍA

Jefe del Servicio de Medicina Nuclear. Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen.

Presente.-

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para hacerle llegar un saludo cordial y a la vez hacer de su conocimiento que se está realizando un proyecto de investigación titulado **“CONOCIMIENTO DEL PACIENTE RESPECTO A LAS INDICACIONES DE ADQUISICIÓN PET/CT Y SU RELACIÓN CON EL CORREGISTRO DE IMÁGENES. HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN, 2018”**. Por tal motivo, acudimos a usted para solicitar el permiso para el acceso a la Unidad de PET/CT, con la finalidad de ejecutar el proyecto y recolectar la base de datos durante el mes de enero a febrero del año 2018.

Agradeciendo por anticipado la atención a la presente, la oportunidad es propicia para reiterar mi más alta consideración.

Atentamente,

Wendy Vanessa Dominguez Veramendi
Estudiante de la E.A.P Tecnología Médica
Área de Radiología
Cod.12010474

Lic. Alejandro Sánchez Portillo
Docente Asociado
Facultad de Medicina – UNMSM
ASESOR

Lic. Junior A. Peralta Mendoza
Docente de Practica-HNGAI
COASESOR

ANEXO III
INDICACIONES TECNOLOGO MÉDICO-PACIENTE
UNIDAD DE PET/CT-HNGAI

(Manual de Procedimientos de Seguridad Radiológica del Servicio de Medicina Nuclear –
 Protocolo Clínico PET/CT en Oncología HNGAI) ^{2, 33}

PREVIO A LA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES PET/CT

❖ POSICIÓN DEL PACIENTE
-Se le posicionara sobre la camilla de exploraciones con los brazos extendidos por encima de la cabeza, tratando de que usted este lo más cómodo posible.
-Se le posicionara sobre la camilla de exploraciones con los brazos hacia abajo al costado del cuerpo, tratando que usted este lo más cómodo posible (Melanoma-Primario no Conocido).
❖ TIEMPO DEL ESTUDIO
El examen tendrá una duración aproximada de 30 minutos.
❖ MOVIMIENTOS DURANTE EL ESTUDIO
Usted debe evitar moverse de la posición en la que fue colocado, esto evitara errores en la fusión de sus imágenes de estudio.
Debe evitar dormirse durante la adquisición de las imágenes.
❖ MODO DE RESPIRACIÓN
Su respiración debe ser tranquila y pausada.
❖ INDICACIONES DURANTE LA FASE DE ADQUISICIÓN
Debe estar atento a las indicaciones que se le transmitirá durante fase de adquisición.

**ANEXO IV:
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
EVALUACIÓN DEL CORREGISTRO DE IMÁGEN EN
LOS ESTUDIOS PET/CT**

Nº Paciente: _____

Fecha del estudio: _____

Tipo de cáncer: _____

Marcar con un aspa (X) según lo que observe en la imagen PET/CT.

B=Bueno; R=Regular; M=Malo

CRITERIOS DE CALIDAD DE LA TC		B	R	M
Reproducción visualmente nítida de:				
Cerebro	La separación entre sustancia gris y blanca			
	Los ganglios basales			
	El sistema ventricular			
	Los surcos cerebrales. Espacio subaracnoideo			
Tórax	La aorta torácica			
	Las estructuras del mediastino anterior, incluidos los restos tímicos si están presentes.			
	La tráquea y bronquios principales			
	La carina y su área de ganglios linfáticos.			
	El borde pleuro-mediastinico			
	El borde entre la pleura y la pared torácica.			
Abdomen	El parénquima hepático.			
	El parénquima esplénico			
	Los contornos pancreáticos			
	El duodeno.			
	Los riñones y uréteres proximales			
	Los ganglios linfáticos con un diámetro inferior a 15mm			
Pelvis	La pared de la vejiga			
	El recto			
	El espacio perirectal.			
	El útero o la próstata			
CRITERIOS DE CALIDAD DEL PET				
Ausencia de discordancia por movimientos respiratorios				
Ausencia de discordancia por movimientos del paciente				
CRITERIO DEL PET/CT				
Corregistro de imágenes				

**ANEXO V:
CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS**

BUENOS DIAS: Estimado Sr/Sra. solicito su participación en la presente investigación cuyo objetivo es establecer la “Relación entre el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con el correregistro de imágenes”. Los resultados se utilizarán sólo con fines de estudio. **El cuestionario es de carácter ANÓNIMO y confidencial.** Esperando obtener respuestas veraces, le agradezco anticipadamente por su valiosa colaboración.

Nº Paciente: _____

Fecha del estudio: _____

Tipo de cáncer: _____

I. DATOS GENERALES

Sexo	Femenino	
	Masculino	
Edad	10-20	
	21-40	
	41-60	
	61-80	

INSTRUCCIONES: A continuación, se le presentará una serie de ítems, tómesese el tiempo que considere necesario y marque con un aspa (X) la respuesta que crea conveniente.

Estos ítems se basan en las instrucciones que usted recibió previo a la fase de adquisición de su estudio PET/CT.

Nº	ÍTEMS	CORRECTO	INCORRECTO
01	La posición que usted tuvo en la camilla fue con los brazos extendidos por encima de la cabeza.		
02	La posición que usted tuvo en la camilla fue con los brazos hacia abajo -junto al cuerpo.		
03	El estudio tuvo una duración de 1 hora.		
04	El estudio tuvo una duración de 30 minutos.		
05	Usted podrá moverse de la posición en que fue colocado.		
06	El no moverse evita errores en el estudio.		
07	Su respiración debe ser acelerada.		
08	Su respiración debe ser pausada.		
09	Usted podrá dormirse durante el estudio.		
10	Usted debe estar atento a las indicaciones que se le transmitirá durante la fase de adquisición.		

**ANEXO VI:
Juicio de Expertos
CARTA DE PRESENTACIÓN**

Señor(a):
.....

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo, seguidamente informarle que como parte del desarrollo de mi proyecto de tesis para optar por el Título Profesional de Licenciada de Tecnología Médica en la Especialidad de Radiología: **“CONOCIMIENTO DEL PACIENTE RESPECTO A LAS INDICACIONES DE ADQUISICIÓN PET/CT Y SU RELACIÓN CON EL CORREGISTRO DE IMÁGENES. HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN, 2018”** es necesario realizar la validación de los instrumentos de recolección de datos a través de juicio de expertos.

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de personal especializado para poder aplicar el instrumento en mención, se ha considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de Estudios PET/ CT y calidad del correregistro de imágenes.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Objetivos.
- Definición de términos.
- Operacionalización de las variables.
- Matriz de consistencia
- Cuestionario de conocimientos.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Agradeciendo por anticipado su participación en la presente me despido de usted expresándole mis sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,

.....
Int. Wendy Vanessa Dominguez Veramendi

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTOS

DATOS DEL TESISISTA

Apellidos y nombres: Dominguez Veramendi Wendy Vanessa

Título de la tesis: “Conocimiento del Paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT y su relación con el Corregistro de Imágenes. Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 2018”

DATOS DEL JUEZ EXPERTO INFORMANTE:

Apellidos y nombres:

Institución laboral:.....

Grado académico:

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, le pedimos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en **SI** o **NO** en cada criterio según su apreciación. Marque SI, cuando el Ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

N°	CRITERIOS	Opinión		
		SI	NO	OBSERVACIONES
1	El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.			
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.			
3	La estructura del instrumento es adecuado.			
4	Los ítems del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)			
5	Los ítems del instrumento responden a la Operacionalización de la variable.			
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.			
7	Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.			
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación.			

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Especialidad del validador:.....

.....
FIRMA DEL EXPERTO

ANEXO VII: VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

Prueba Binomial para Juicio de expertos

Validez de criterios

CRITERIOS	JUECES				VALOR P
	J1	J2	J3	J4	
1	1	1	1	1	4
2	1	1	1	1	4
3	1	1	1	1	4
4	1	1	0	1	3
5	1	1	1	1	4
6	1	1	1	1	4
7	1	1	1	1	4
8	1	1	1	1	4
TOTAL	8	8	7	8	31

Se ha considerado lo siguiente:

1(SI): de acuerdo

0 (NO): desacuerdo

PROCESAMIENTO:
 Ta: N° TOTAL DE ACUERDO DE JUECES
 Td: N° TOTAL DE DESACUERDO DE JUECES

Prueba de Concordancia entre los Jueces:

$$b = \frac{T_a}{T_a + T_d} \times 100$$

b: grado de concordancia significativa

$$b: \frac{31}{31 + 4} \times 100 = \mathbf{0.8857}$$



0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1.0	Validez perfecta

Confiabilidad del instrumento:
EXCELENTE VALIDEZ

ANEXO VIII: CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO-Alfa de Cronbach

N	ITEM																							Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	3	2	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
4	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
10	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	
11	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	
12	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	
13	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	
15	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	3	1	2	1	2	
16	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	
17	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
18	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	
19	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
21	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
22	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	
23	3	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	3	1	3	2	1	1	
24	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	
25	3	3	3	2	3	2	3	3	1	3	2	1	3	3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	
26	1	3	1	1	3	1	1	3	3	3	3	3	1	1	2	1	1	1	3	3	1	2	1	
27	3	1	1	3	1	3	3	3	1	3	1	1	3	1	3	3	3	3	1	3	1	1	3	
28	3	1	3	1	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	3	3	3	1	
29	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
30	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	3	2	3	1	
Varianza	0.49	0.37	0.28	0.34	0.78	0.45	0.32	0.52	0.46	0.39	0.42	0.31	0.39	0.30	0.38	0.34	0.30	0.42	0.91	0.96	0.39	0.32	0.28	
Suma_var	10.13																						48.51	

Leyenda 1 :menor calificación
3 : mayor calificación

K (ITEM) 23
N 30
r-Alpha de Cronbach 0.83

Para determinar la confiabilidad del primer instrumento: **Ficha de evaluación del corregistro de imágenes de los estudios PET/CT**, se aplicó una prueba piloto a 30 pacientes a quienes se les realiza el estudio PET/CT y se midió a través del coeficiente de confiabilidad de Alfa de Cronbach.

Su fórmula estadística es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

- K : El número de ítems
- $\sum S_i^2$: Sumatoria de Varianzas de los Items
- S_T^2 : Varianza de la suma de los Items
- α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

Reemplazando valores donde K=23

$$\sum S_i^2 = 10.13 \quad S_T^2 = 48.51$$

$$\alpha = \frac{23}{23-1} \left[1 - \frac{10.13}{48.51} \right] = 0.83$$

PUNTAJES DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE CRONBACH

COEFICIENTE CORRELACION CRONBACH	
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Media
0,21 a 0,40	Baja
0 a 0,20	Muy Baja

Según el análisis se obtuvo un coeficiente de Alfa de Cronbach, con un puntaje de **0.83** lo cual indica que el instrumento tiene una **muy alta confiabilidad**.

CONFIABILIDAD DE KUDER RICHARDSON

Para determinar la confiabilidad del segundo instrumento: **Cuestionario de conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT**, se midió a través de la técnica Kuder Richardson o coeficiente KR-20, el cual es aplicable solo en instrumentos con ítems dicotómicos.

Coeficiente de Kuder - Richardson												
Encuestado	Preguntas o ítems										Puntaje Total (xi)	(xi-X)2
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
E1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0.18777778
E2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0.18777778
E3	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0.18777778
E4	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0.18777778
E5	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	2.45444444
E6	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	6	2.05444444
E7	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0.18777778
E8	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	4	0.32111111
E9	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	5	0.18777778
E10	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4	0.32111111
E11	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4	0.32111111
E12	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4	0.32111111
E13	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	4	0.32111111
E14	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0.18777778
E15	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	6	2.05444444
E16	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0.18777778
E17	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0.18777778
E18	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	5	0.18777778
E19	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0.18777778
E20	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4	0.32111111
E21	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0.18777778
E22	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	6	2.05444444
E23	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0.18777778
E24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	12.72111111
E25	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	19.65444444
E26	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3	2.45444444
E27	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	2.45444444
E28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	12.72111111
E29	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12.72111111
E30	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	19.65444444
Total	26	4	3	24	4	16	1	26	4	29	137	95.37
Media	0.87	0.13	0.10	0.80	0.13	0.53	0.03	0.87	0.13	0.97	4.57	8.27
p=	0.87	0.13	0.10	0.80	0.13	0.53	0.03	0.87	0.13	0.97	4.57	8.27
q=	0.13	0.87	0.90	0.20	0.87	0.47	0.97	0.13	0.87	0.03	5.43	10.73
p.q=	0.12	0.12	0.09	0.16	0.12	0.25	0.03	0.12	0.12	0.03	1.14	2.17
# de ítems	10											
# de encuestas	30											

(st)exp2	3.18
rtt	0.712

FÓRMULA ESTADÍSTICA KUDER RICHARDSON

$$r_{20} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(\frac{\sigma^2 - \sum pq}{\sigma^2} \right)$$

Donde:

K = Número de ítems del instrumento

p= Porcentaje de personas que responde correctamente cada ítem.

q= Porcentaje de personas que responde incorrectamente cada ítem.

σ^2 = Varianza total del instrumento

Reemplazando valores donde **k=10**

$$\sum pq = 1.14 \quad \alpha^2 = 3.18$$

$$KR20 = \frac{10}{10-1} \left[\frac{3.18 - 1.14}{3.18} \right] = 0.712$$

PUNTAJES DEL COEFICIENTE DE CORRELACION DE KUDER RICHARDSON

COEFICIENTE CORRELACION KUDER RICHARDSON	
1,00	Confiabilidad Perfecta
0,72 a 0,99	Excelente Confiabilidad
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,60 a 0,65	Confiable
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0.53 a menos	Confiabilidad nula

El puntaje de Kuder Richardson obtuvo un valor de **0.712** lo cual indica que el instrumento tiene un coeficiente **muy confiable**.

ANEXO IX:
Criterios de calidad de imagen para los exámenes de Tomografía Computarizada de cerebro, tórax, abdomen, pelvis de la GUÍA EUROPEA

CEREBRO

- 1.2. Reproducción crítica
Reproducción *visualmente nítida* de:
- 1.2.1 la separación entre sustancia gris y blanca
 - 1.2.2 los ganglios basales
 - 1.2.3 el sistema ventricular
 - 1.2.4 la cisterna mesencefálica
 - 1.2.5 los surcos cerebrales. Espacio subaracnoideo
 - 1.2.6 tras contraste: vasos principales y plexos coroideos

TÓRAX

- 1.2 Reproducción crítica (visualmente nítida) de:**
- 1.2.1 La aorta torácica
 - 1.2.2 Las estructuras del mediastino anterior, incluidos los restos tímicos si están presentes
 - 1.2.3 La traquea y los bronquios principales
 - 1.2.4 El tejido paratraqueal
 - 1.2.5 La carina y su área de ganglios linfáticos
 - 1.2.6 El esófago
 - 1.2.7 El borde pleuromediastínico
 - 1.2.8 Los vasos pulmonares grandes y medianos
 - 1.2.9 Los bronquios segmentarios
 - 1.2.10 El parénquima pulmonar
 - 1.2.11 El borde entre la pleura y la pared torácica

ABDOMEN

- 1.2 Reproducción crítica de:
- 1.2.1 Reproducción visualmente nítida del parénquima hepático y de los vasos intrahepáticos
 - 1.2.2 Reproducción visualmente nítida del parénquima esplénico
 - 1.2.3 Reproducción visualmente nítida del intestino
 - 1.2.4 Reproducción visualmente nítida del espacio retroperitoneal perivascular
 - 1.2.5 Reproducción visualmente nítida de los contornos pancreáticos
 - 1.2.6 Reproducción visualmente nítida del duodeno
 - 1.2.7 Reproducción visualmente nítida de los riñones y los uréteres proximales
 - 1.2.8 Reproducción visualmente nítida de la aorta
 - 1.2.9 Reproducción visualmente nítida de la bifurcación aórtica y de las ilíacas comunes
 - 1.2.10 Reproducción de los ganglios linfáticos con un diámetro inferior a 15 mm
 - 1.2.11 Reproducción de las ramas de la aorta abdominal
 - 1.2.12 Reproducción de la vena cava
 - 1.2.13 Reproducción de las tributarias de la vena cava, en particular las venas renales

PELVIS

- 1.2 Reproducción crítica de:
- 1.2.1 Reproducción visualmente nítida de la pared de la vejiga
 - 1.2.2 Reproducción de la porción distal de los uréteres
 - 1.2.3 Reproducción visualmente nítida del recto
 - 1.2.4 Diferenciación visualmente nítida del espacio perirrectal
 - 1.2.5 Reproducción visualmente nítida del útero
 - 1.2.6 Reproducción visualmente nítida de los parametrios o las vesículas seminales
 - 1.2.7 Reproducción visualmente nítida de la próstata

ANEXO X:
PROTOCOLO CLINICO PET/CT EN ONCOLOGIA
Unidad de PET/CT-HNGAI

A. PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

A.1 Previo de la llegada del paciente

- El paciente debe tener un ayuno de por lo menos de 6 horas previo al inicio del estudio PET. Aquellos que están programados para un estudio en la tarde deben de tomar un desayuno ligero sin carbohidratos.
- En pacientes con nutrición parenteral y/o sueros glucosados estos deben ser suspendidos por lo menos 4 horas antes del estudio.
- Una pre hidratación adecuada (un litro de agua, dos horas previas a la cita).
- El paciente deberá evitar ejercicio extremo por lo menos 12 horas previos a su cita.
- Se debe evitar el estudio en paciente en gestación y ante la sospecha se debe realizar una prueba de Sub unidad Beta (HCG) documentado.
- Tener consideración en paciente diabéticos, para manejo de la glicemia en la unidad o postergar la cita de estudio.

A.2 Previo a la inyección:

- Para exámenes de cuerpo entero el paciente deberá permanecer sentado o recostado en un ambiente cálido para administración y subsecuente fase de FDG, evitando así la captación en musculo y grasa parda.
- Se deben verificar la glicemia del paciente antes de la inyección del FDG para evitar así captación miocárdica y muscular en pacientes hiperglicémicos.
- En pacientes diabéticos o con glucemias elevadas mayor a 150 mg/dL se deberá tomar medidas para normalizar (insulina). En caso de no ser posible se reprograma el estudio.
- Cuando se requiere una CT diagnostica contrastada localizada esta debe ser realizada después de la realización del estudio PET-CT.

A.3 Durante La Inyección:

- *RADIOFARMACO:* 2 – Flúor – 2 Desoxi – D – glucosa : 18F (FDG)
- *DOSIS:* Entre 0.05 mCi/ Kg. Y 0.27 mCi/ Kg. En niños se aplicara un factor de corrección de la actividad administrada respecto a un adulto estándar.
- *ADMINISTRACION:* Vía Endovenosa, se debe contar con una vía periférica permeable y realizar lavado con suero fisiológico antes y después de la inyección del FDG. En lo posible inyectar en el brazo contrario al sitio de la lesión en sospecha.
- *FASE DE INCORPORACION:* Las imágenes serán adquiridas al trascurrir 60 minutos posteriores a la inyección del FDG.

B. ADQUISICION DE IMÁGENES

B.1 Campo de Estudio, Preposicionamiento y Preparación Pre Adquisición:

- Los pacientes deberá de vaciar la vejiga antes de la adquisición de las imágenes para evitar la irradiación del sistema urinario, se deberá retirar los objetos metálicos, en

medida de lo posible el paciente deberá posicionar los brazos por encima de la cabeza para evitar el artefacto en imagen de endurecimiento del haz.

- Para los estudios de cuerpo completo la adquisición deberá ser desde base de cráneo hasta tercio proximal de muslos. Para los tumores que tienen afinidad al cuero cabelludo, calota o cerebro, se deberá estudiar esta región en su totalidad.
- Se deben considerar las imágenes dedicadas adicionales en determinadas patologías que tienden a localizarse en zonas conocidas del cuerpo, ejemplo: nódulo pulmonar solitario, Ca de pulmón. Evaluación hilar de cáncer de pulmón, Diagnóstico de tumores de cabeza y cuello y monitorización de cáncer de mama local avanzado. Obteniendo así un aumento de la relación tumor / fondo.

B.2 PROTOCOLO CT: La tomografía tiene varias funciones, dos de ellas son fundamentales:

- **CORRECCION DE ATENUACION Y LOCALIZACION ANATOMICA DE LAS LESIONES DE INTERES.** Si el CT es para corrección de atenuación se realiza con un bajo mili amperaje (baja radiación). En ocasiones pueden ser necesaria exploraciones CT diagnosticas (con administración de contraste yodado intravenoso).
- **ADQUISICION DE TOPOGRAMA:** El primer paso de un estudio PET CT es la realización del topograma, esta imagen se obtiene con el tubo de rayos x fijo en una posición, (anterior, lateral, posterior) la finalidad es obtener una imagen anatómica de referencia en la que se observa distintas estructuras, y sobre la que el operador determinara la extensión axial del estudio PET/TAC. Una vez determinados los límites de la exploración, se deberán ajustar los campos de adquisición de ambos (PET y CT). De modo que la adquisición TAC (movimiento continuo de la camilla) coincida en extensión con la adquisición de PET (con movimiento discreto de la camilla).
- **ADQUISICION CT:** Esta se realiza de manera estándar con la introducción del protocolo específico de respiración durante la adquisición de CT para hacer coincidir de la mejor manera, la imagen CT con la del PET, que se adquiere con el paciente respirando normalmente por lo que se reduce su capacidad diagnostica. La duración de la adquisición del CT depende de varios parámetros: extensión de la zona explorada, numero de detectores del equipo, velocidad de rotación del tubo y de traslación de la camilla. Así, para un estudio de cuerpo entero, la duración suele ser menor de un minuto.

B.3 PROTOCOLO DE IMAGEN DE EMISION PET:

- Una vez terminado el estudio CT la camilla se desplaza para posicionar al paciente en el campo de visión del equipo PET. El operador determinara el inicio de la exploración así como la dirección de la camilla (Caudal Craneal cuando se quiera disminuir el artefacto producido por la acumulación del radiofármaco en la vejiga). El estudio de emisión de cuerpo entero se realiza adquiriendo las proyecciones en las diversas proyecciones de la camilla que cubre el campo explorado por la CT. El tiempo de adquisición por posición de camilla (BED) y el intervalo explorado determinara el tiempo total de adquisición del estudio PET que será aproximadamente 15 minutos.

C. PROCESADO:

C.1 RECONSTRUCCION PET:

- Los datos de la emisión PET consiste en una serie de eventos a lo largo de líneas de respuesta entre pares de electrones. Los datos de emisión deben ser corregidos por la eficiencia del detector (normalización) o el tiempo muerto del sistema, las coincidencias aleatorizadas y el mapa de no uniformidad, así como la atenuación y la dispersión (scatter), que son determinadas a partir de las imágenes CT. Algunas de estas correcciones como la atenuación, pueden reincorporarse directamente en el proceso de reconstrucción.
- Para un determinado algoritmo, los parámetros apropiados de reconstrucción dependen del modo de adquisición, del tipo del equipo y de las funciones de imagen. Con los equipos actuales PET-CT, los parámetros estándar suelen ser una matriz de 512×512 y unos parámetros de reconstrucción de 4 iteraciones y 8 subconjuntos.

C.2 RECONSTRUCCION CT.

- El Raw Data CT se reconstruyen por retro proyección filtrada de cuerpo completo y estos datos se usan para la corrección de atenuación de los datos de la emisión de la PET.
- Dado que los volúmenes CT actualmente son cercanos al isotropismo, se prefiere reorientar en coronal, sagital o incluso con cortes curvos. Técnicas avanzadas de display, como el volumen rendering se pueden aplicar al volumen completo o a una sección.
- Se considera una buena práctica archivar las reconstrucciones, con y sin atenuación, para resolver potenciales artefactos derivados de la corrección de atenuación generados por la CT.

Respecto al sistema PET-CT, típicamente, los paquetes de software proporcionan imágenes de TAC registradas o alineadas. Las imágenes en tres cortes de la PET con ^{18}F -FDG, las imágenes volumétricas en modo cine 3D y las imágenes de fusión en los tres planos.

**ANEXO XIII:
PARÁMETROS DE ADQUISICIÓN
Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen
PHILIPS PET/CT GEMINI TF**

Protocolo Estándar Oncológico (Cuerpo completo)	
Planar Surview AP	
Angulo	180°
Longitud	1500 (depende de la talla)
Kv	120
mAs	30
Body CECT Helical	
Longitud	De vértex a muslos proximales
Dirección	Fuera
Espesor (mm)	4
Incremento (mm)	2
Kv	120
mAs/slice	80 (depende del peso)
CE PET Modality	
Actividad administrada (mCi)	Actividad neta inyectada
Tiempo administración (hh:mm:ss)	Hora de inyección
Nucleído	F-18
Farmacéutico	Fluorodeoxyglucosa
Ruta	Intravenosa
Tiempo por cama (hh:mm:ss)	1 min por cama (bed)
Chest Torax SC Helical	
Longitud (m)	256
Dirección	fuera
Espesor (mm)	1
Incremento (mm)	0,5
Kv	120
mAs/slice	100 (depende del peso)

**ANEXO XIII:
EQUIPO DE PET/CT**



GEMINI TF ESPECIFICACIONES			
PET		CT	
Diseño detector	PIXELAR	Output capacity	60kW
N° de cristales	28,336	kV	80, 120, 140 kVp
Tamaño de cristal	4x4x22mm	mA	20-500; 1mA inc
Material del cristal	LYSO	Material detector	Estado sólido-GOS
N° detector en anillos	44	N° de elementos	43,008
Higroscópico	No	Colimación	32x1.25mm– 64x0.625mm
N° de PMTs	420	Grosor de corte-modo espiral	0.65-7.5mm variable
Diámetro del anillo	90cm	Grosor de corte-modo axial	0.5-12mm
Transaxial FOV	Hasta 67.6 cm	Coverage	40mm
Axial FOV	18cm	Scan FOV- Diagnostico	250, 500mm
Ventana coincidencia	3.8ns ¹	Scan FOV- CTAC	600mm y 700mm

Figura 1. Equipo de PET/CT, modelo Philips Gemini TF, con el cual se realiza los estudios oncológicos, cardiológicos y neurológicos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 2018.
(Fuente propia)

ANEXO XIVV: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	CODIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACION
Variable 1: Conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT	Grado de comprensión de la información que se le da al paciente antes de la realización del estudio PET/CT.	Previo a la adquisición de imágenes PET/CT	Posición del paciente	Cualitativa	Nominal	Correcta=1 Incorrecto=0	Cuestionario de conocimientos.
			Tiempo del estudio				
			Movimientos durante el estudio				
			Modo de respiración				
			Indicaciones durante la fase de adquisición				
Variable 2: Corregistro de imágenes en los estudios PET/CT.	Evaluación de las características combinadas de una técnica híbrida PET y CT.	Calidad	Imagen TC	Cualitativa	Ordinal	Bueno=3 Regular=2 Malo=1	Ficha de recolección de datos
			Imagen PET			Bueno=3 Regular=2 Malo=1	
			Imagen PET/CT			Bueno=3 Regular=2 Malo=1	

ANEXO XV: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION Y MUESTRA	TECNICAS E INSTRUMENTOS
¿Cuál es la relación entre el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con el corregistro de imágenes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante enero-febrero del 2018?	Determinar la relación entre el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con el corregistro de imágenes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante enero-febrero del 2018.		Variable de estudio: Conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT.	Enfoque: Cuantitativo	Población: 240 pacientes a quienes se les realiza PET/CT con 18F-FDG en el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante el periodo de enero a febrero del año 2018.	Técnicas: Entrevista y observación directa.
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	Existe relación significativa entre el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT con el corregistro de imágenes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante enero-febrero del 2018.	Dimensiones: Previo a la adquisición de imágenes PET/CT	Tipo: Observacional, analítico, transversal y prospectivo.	Muestra: Aplicando la fórmula para muestra finita y el factor de corrección se tiene 92 pacientes a quienes se les realiza PET/CT con 18F-FDG en el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante el periodo de enero a febrero del año 2018.	Instrumento: Cuestionario de conocimiento y lista de cotejo.
-¿Cuál es el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT?	Identificar el conocimiento del paciente respecto a las indicaciones de adquisición PET/CT.		Variable relacionada: El corregistro de imágenes en los estudios PET/CT.			
¿Cómo es el corregistro de imágenes en los estudios PET/CT?	Identificar el corregistro de imágenes en los estudios PET/CT.		Dimensiones: Imagen TC Imagen PET Imagen PET/CT	Nivel: Relacional.		
¿Cuál es la relación entre el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen TC?	Relacionar el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen TC.			Diseño: Correlacional.		
¿Cuál es la relación entre el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen PET?	Relacionar el conocimiento del paciente y la calidad de la imagen PET.					

**ANEXO XVI: ESCALA DE BAREMOS
CORREGISTRO DE IMAGENES PET/CT**

Para categorizar la calidad TC y la calidad PET en niveles (Bueno, Regular y Malo), se utilizó la siguiente formula.

$$K = ((N^{\circ} \text{ ítems} * \text{Puntaje máx.}) - N^{\circ} \text{ ítems} * \text{Puntaje mínimo}) / 3$$

K=Constante

Se consideró el valor máximo de la escala de Likert modificado (3) y el mínimo (1).

CALIDAD TC (20 ítems)

Puntaje máximo: 20 ítems*3=60

Puntaje mínimo: 20 ítems*1=20

$$K = ((20*3) - 20*1) / 3 = 13,3$$

Buena	46.8 - 60
Regular	33.4 - 46.7
Mala	20 - 33.3

CALIDAD PET (2 ítems)

Puntaje máximo: 2 ítems*3=6

Puntaje mínimo: 2 ítems*1=2

$$K = ((2*3) - 2*1) / 3 = 1,3$$

Buena	4.8 a 6
Regular	3.4 - 4.7
Mala	2 a 3.3

ANEXO XVII: PRUEBA DE NORMALIDAD

Variable	Prueba de Kolmogorov-Smirnov	
	p	Normalidad
Conocimientos	0.000	No