

PROCESO SELECTIVO PARA EL ACCESO A LA CONDICIÓN DE PERSONAL ESTATUTARIO FIJO EN PLAZAS BÁSICAS DE FACULTATIVO ESPECIALISTA DE AREA EN RADIOFÍSICA HOSPITALARIA DEL SERVICIO ARAGONÉS DE SALUD DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGON.

Resolución de la Dirección Gerencia del Servicio Aragonés de Salud, de 19 de noviembre de 2020
(BOA N.º 243 de 10 de diciembre de 2020)

Categoría:

Facultativo Especialista de Área en Radiofísica Hospitalaria.

ADVERTENCIAS:

- No abra este cuestionario hasta que se le indique. Para hacerlo introduzca la mano en el cuadernillo y con un movimiento ascendente rasgue el lomo derecho (Ver figura esquina inferior derecha).
- Este cuestionario consta de 110 preguntas de las cuales las 10 últimas son de reserva. Las preguntas de este cuestionario deben ser contestadas en la "Hoja de Examen" entre los números 1 y 110.
- Si observa alguna anomalía en la impresión del cuestionario solicite su sustitución.
- **El tiempo de realización de este ejercicio es de 120 MINUTOS.**
- Todas las preguntas del cuestionario tienen el mismo valor. Las respuestas correctas puntuarán positivamente, las no contestadas no tendrán valoración alguna y las contestadas erróneamente restarán un tercio del valor de la respuesta correcta.
- Compruebe siempre que el número de respuestas que señale en la "Hoja de Examen" es el que corresponde al número de pregunta del cuestionario.
- En cada pregunta existe una y sólo una respuesta correcta.
- Este cuestionario puede utilizarse en su totalidad como borrador.
- No se permite el uso de calculadora, libros ni documentación alguna, móvil o ningún otro elemento electrónico.

SOBRE LA FORMA DE CONTESTAR EN LA "HOJA DE EXAMÉN" LEA MUY ATENTAMENTE LAS INSTRUCCIONES QUE FIGURAN AL DORSO DE LA MISMA.

ESTE CUESTIONARIO NO DEBERÁ SER DEVUELTO AL FINALIZAR EL EJERCICIO.

TODOS LOS MÓVILES DEBERÁN ESTAR APAGADOS. SU INCUMPLIMIENTO PODRÁ SER MOTIVO DE EXPULSIÓN.



FACULTATIVO ESPECIALISTA DE AREA EN RADIOFISICA HOSPITALARIA

- 1 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?
- A: Es fundamental establecer una cultura de seguridad en el hospital si se quiere reducir los riesgos y efectos adversos.
 - B: La prevención terciaria de efectos adversos hace referencia a prevenir los efectos que éstos tienen sobre los profesionales.
 - C: El SINASP es un registro de sucesos adversos de carácter voluntario.
 - D: Los cuasi-incidentes son los incidentes que no han alcanzado al paciente.
- 2 Según el artículo 21 de la Ley 39/2015 (obligación de resolver), indicar la respuesta CORRECTA sobre el plazo máximo en que debe notificarse la resolución expresa:
- A: En 3 meses, salvo que una norma con rango de Ley establezca uno mayor o así venga previsto en el derecho de la U.E.
 - B: En 6 meses, salvo que una norma con rango de Ley establezca uno mayor o así venga previsto en el derecho de la U.E.
 - C: En 2 meses.
 - D: Nunca superará el plazo de 1 año.
- 3 Indique la opción INCORRECTA. Según el artículo 13 de la Ley 16/2003, la atención sanitaria especializada comprenderá:
- A: El apoyo a la atención primaria en el alta hospitalaria precoz, pero no en la hospitalización a domicilio.
 - B: La atención paliativa a enfermos terminales.
 - C: La atención a la salud mental.
 - D: La rehabilitación en pacientes con déficit funcional recuperable.
- 4 Uno de los criterios que define el uso racional de los medicamentos es:
- A: Equivalencia terapéutica
 - B: Biodisponibilidad
 - C: Tipo de financiación
 - D: Adecuación a las necesidades clínicas
- 5 Según la Ley 55/2003 del Estatuto Marco, el sistema retributivo del personal estatutario se estructura en:
- A: Retribuciones básicas, complementarias y carrera profesional.
 - B: Retribuciones básicas y complementarias.
 - C: Según la Orden de retribuciones.
 - D: Retribuciones básicas y trienios.

- 6 ¿Cuál de los siguientes NO constituye un modelo de gestión de la calidad?
- A: Certificación ISO de un Servicio de Física y Protección Radiológica.
 - B: La acreditación realizada por la Joint Commission (JCAHO).
 - C: El modelo de excelencia EFQM.
 - D: El modelo de Ishikawa.
- 7 ¿Cuál de los siguientes es considerado como uno de los cuatro clásicos principios fundamentales de la bioética, formulados por Beauchamp y Childress en 1979?:
- A: Libertad.
 - B: Humanidad.
 - C: Imparcialidad.
 - D: Autonomía.
- 8 El tiempo de trabajo correspondiente a la jornada ordinaria de personal nocturno NO excederá de:
- A: 8 horas.
 - B: 10 horas.
 - C: 12 horas ininterrumpidas.
 - D: 6 horas.
- 9 Según la ley 44/2003 de ordenación de las profesiones sanitarias qué afirmación NO es cierta en relación a la gestión en las organizaciones sanitarias:
- A: Las actividades de tutoría y organización de formación especializada se consideran funciones de gestión clínica.
 - B: El desempeño de funciones de gestión clínica será objeto del oportuno reconocimiento.
 - C: El ejercicio de funciones de gestión clínica no estará sometido a la evaluación del desempeño y de los resultados.
 - D: La participación en comités internos o proyectos institucionales se considera una actividad de gestión clínica.
- 10 ¿Cuál de los siguientes es un sistema aceptado para clasificar el grado de evidencia de una determinada práctica clínica?
- A: Normas ISO.
 - B: Estándares de la Joint Commission.
 - C: Método GRADE.
 - D: Método REDER.
- 11 ¿Cuál es el número mínimo de medidas necesarias para verificar la repetibilidad del rendimiento en el PECCRD 2011?
- A: 5
 - B: 4
 - C: 3
 - D: 2

12 En un intensificador de imagen:

- A: El fotocátodo emite fotoelectrones en un número inversamente proporcional al brillo de la pantalla.
- B: Los electrones generados en el fotocátodo son acelerados sin necesidad de usar sistemas de lentes electrónicas.
- C: La ganancia de brillo del intensificador no tiene relación con la reducción del tamaño de la pantalla de salida con respecto a la de entrada.
- D: El fósforo de la entrada absorbe los rayos X y convierte la energía absorbida en luz visible.

13 En lo referente a cálculos por simulación Monte Carlo, señale cuál es la afirmación FALSA:

- A: La simulación con alta precisión de haces de electrones, especialmente de campos grandes, es más difícil que la de haces de fotones.
- B: La AAPM recomienda que la incertidumbre estadística (1σ) sea al menos 3 veces menor que la tolerancia de diferencias de dosis recomendada.
- C: Para poder comparar los cálculos y las medidas de distribución de dosis, la AAPM recomienda que los tamaños de vóxel del cálculo de la dosis deben ser aproximadamente del tamaño del volumen activo efectivo del detector utilizado.
- D: Según la AAPM la extracción de ruido (denoising) no debería provocar una diferencia mayor de 2σ de la distribución de dosis sin suavizar.

14 Señalar la respuesta INCORRECTA. El generador de rayos X:

- A: Controla el tiempo durante el que hay emisión de radiación.
- B: Aplica la alta tensión o kilovoltaje adecuado al tubo de rayos X.
- C: No es el responsable de suministrar al filamento del cátodo del tubo la corriente precisa para modular la mayor o menor emisión de electrones.
- D: Asegura la protección del tubo, prohibiendo las secuencias de tensión, corriente y tiempo que podrían dañarlo.

15 Según lo establecido en el Real Decreto 229/2006 sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas, en caso de pérdida o robo de una fuente de alta actividad, el poseedor de la fuente:

- A: Lo notificará al Consejo de Seguridad Nuclear en el informe anual y en la siguiente inspección, no siendo necesario hacerlo antes.
- B: Lo notificará inmediatamente, en un plazo no superior a una hora, al Consejo de Seguridad Nuclear, a la autoridad competente en materia de protección civil de la comunidad autónoma y al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio o, en su caso, al órgano competente de la comunidad autónoma.
- C: Lo notificará de forma inmediata al responsable de seguridad de la instalación y al servicio de prevención de riesgos del centro, si los hubiere, para que tomen las medidas oportunas.
- D: Realizará una investigación sobre el suceso y las implicaciones radiológicas antes de notificarlo a las autoridades competentes en materia de seguridad física de las fuentes.

16 Respecto al registro deformable entre imágenes:

- A: Da como resultado un campo vectorial de deformación que transforma la imagen móvil en la imagen fija.
- B: Da como resultado un campo escalar de deformación que transforma la imagen móvil en la imagen fija.
- C: El algoritmo de registro deformable NO es un proceso iterativo.
- D: Actualmente NO es posible el registro deformable entre imagen de tomografía computarizada e imagen de resonancia magnética, empleándose en su lugar registro rígido.

- 17** En Radioterapia convencional, ¿cuál de estos tratamientos NO se suele planificar con campos adyacentes?
- A: Irradiación de la próstata y vesículas seminales.
 - B: Enfermedad de Hodgkin ('mantle' e Y invertida).
 - C: Meduloblastoma (irradiación craneoespinal).
 - D: Tumores de cabeza y cuello incluyendo las cadenas supraclaviculares.
- 18** Respecto a la dosimetría "in vivo", es CIERTO que:
- A: Los sistemas de dosimetría "in vivo" pueden tener grandes incertidumbres que deben ser estudiadas antes de poner en marcha de forma rutinaria este sistema.
 - B: La dosimetría "in vivo" puede usarse para identificar pequeñas desviaciones en la administración del tratamiento.
 - C: Los sistemas de dosimetría "in vivo" no pueden usarse para verificar y documentar la dosis absorbida en estructuras críticas.
 - D: Los sistemas de dosimetría "in vivo" pueden usarse para verificar, pero no para documentar la dosis absorbida en estructuras críticas.
- 19** Según el Real Decreto 1566/1998, los informes dosimétricos individualizados de pacientes deberán ser archivados por un período de:
- A: 10 años.
 - B: 20 años.
 - C: 30 años.
 - D: El tiempo que dure el sistema de planificación y cálculo.
- 20** ¿Qué opción de imagen de entre las siguientes es la mejor, de forma general, para identificar y delimitar metástasis alojadas en el parénquima cerebral?
- A: Tomografía computarizada con contraste yodado oral.
 - B: Tomografía por emisión de positrones con F18.
 - C: Sonda ecográfica externa.
 - D: Resonancia magnética con contraste intravenoso de gadolinio.
- 21** ¿Cuál de estas condiciones NO define un campo pequeño según el documento IAEA TRS-483 (2017)?
- A: El sistema de colimación ocluye totalmente la fuente primaria de fotones.
 - B: El tamaño del detector es similar o mayor que las dimensiones del haz.
 - C: Hay una pérdida de equilibrio lateral electrónico en el eje del haz de radiación.
 - D: El sistema de colimación ocluye parcialmente la fuente primaria de fotones.
- 22** En radioterapia de haces externos, se sabe que los sistemas de inmovilización y las mesas de tratamiento producen:
- A: Un aumento de la dosis en la piel y una atenuación del haz de radiación en profundidad.
 - B: Un aumento de la dosis en profundidad y una atenuación del haz de radiación en la piel.
 - C: Una disminución de la dosis en la piel y una atenuación del haz de radiación en profundidad.
 - D: Un aumento de la dosis en la piel y en profundidad.
- 23** El formalismo MIRD calcula la dosis absorbida en una región como:
- A: Producto de actividad integrada y valor S.
 - B: Producto de actividad y valor S.
 - C: Producto de actividad y fracción de absorción.
 - D: Producto de actividad y fracción de absorción integrada.

- 24 Según el Report 100 de AAPM, en una unidad de resonancia magnética, la homogeneidad del campo magnético puede verse afectada por (señale la respuesta INCORRECTA):
- A: Inhomogeneidades en las bobinas.
 - B: Perturbaciones inducidas por materiales ferromagnéticos próximos a la unidad.
 - C: Perturbaciones inducidas por materiales diamagnéticos próximos a la unidad.
 - D: Gradientes en la temperatura de la sala.
- 25 En el formalismo TG 43, la función de dosis radial $g(r)$:
- A: Tiene en cuenta la absorción y dispersión en el medio a lo largo del eje transversal de la fuente.
 - B: Se define como la tasa de dosis absorbida en agua a la distancia de 1 cm en el eje transversal de la fuente por unidad de SK.
 - C: En la aproximación de fuente puntual es igual al inverso del cuadrado de la distancia.
 - D: Se normaliza a 1 cGy/U a una distancia de 5 mm del eje transversal de la fuente.
- 26 En el cálculo de blindajes de una sala de radiodiagnóstico, la fracción de la carga de trabajo para la cual el haz útil está dirigido hacia el lugar considerado a proteger es:
- A: El factor de ocupación.
 - B: El factor de uso.
 - C: El rendimiento.
 - D: Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
- 27 En referencia a los haces de electrones en aceleradores lineales:
- A: No se recomienda el uso de colimador multilámina.
 - B: Los aceleradores que usan láminas difusoras producen haces con mayor alcance terapéutico y caídas de dosis más pronunciadas que los aceleradores de haces de barrido.
 - C: La mayor parte de la cola observada en el porcentaje de dosis en profundidad es debida a los rayos X originados en la interacción de los electrones con el tejido.
 - D: Manteniendo constante la energía, al disminuir el tamaño de campo, el máximo de dosis se acerca a la superficie.
- 28 En imagen por resonancia magnética, la secuencia espín-eco es una de las más empleadas, señale la afirmación CORRECTA con respecto a ella:
- A: El tiempo de eco es el tiempo que transcurre entre el pulso de 90° que abate la magnetización longitudinal y el pulso de 180° que vuelve a poner en fase los espines.
 - B: La recuperación de la magnetización longitudinal se produce tras el tiempo de eco, convenientemente ajustado para conseguir que todos los estados excitados vayan volviendo a su estado de equilibrio.
 - C: Aparece magnetización transversal tras el pulso de 90° que va desapareciendo debido al desfase de espines que producen inhomogeneidades de campo magnético.
 - D: Transcurrido un tiempo de repetición se envía un pulso de 90° de manera sucesiva que vuelve a abatir la magnetización para producir una señal medible por medio de la repetición.
- 29 En tratamientos de IORT de mama con fotones de baja energía la piel es uno de los principales órganos de riesgo. Como mínimo, a qué distancia de seguridad de la fuente debe permanecer durante todo el tratamiento:
- A: A una distancia > 1 cm desde la fuente.
 - B: A una distancia > 1 cm desde la superficie del aplicador.
 - C: A una distancia > 2 cm desde la fuente.
 - D: A una distancia > 1.5 cm desde la superficie del aplicador.

- 30** La energía máxima de emisión β^+ del F18 es del orden de:
- A: 960 keV.
 - B: 0.5 keV.
 - C: 690 keV.
 - D: 1190 keV.
- 31** Para poder reducir los márgenes de CTV a PTV, la inmovilización del paciente:
- A: Debe ser mejor que cuando se usan márgenes más grandes, para reducir la probabilidad de que el tumor se sitúe fuera del PTV.
 - B: No es necesaria si se le dice a los pacientes que no se muevan durante el tratamiento.
 - C: Puede ser la misma que si se usan márgenes más grandes, ya que el paciente no se mueve durante el tratamiento.
 - D: No es necesaria porque no mejora la exactitud del posicionamiento del paciente.
- 32** En mamografía, el tamaño de los focos suele ser:
- A: En torno a 1 mm para foco fino y a 2 mm para foco grueso.
 - B: En torno a 0.5 mm para foco fino y a 1 mm para foco grueso.
 - C: En torno a 0.1 mm para foco fino y a 0.3 mm para foco grueso.
 - D: En torno a 0.8 mm para foco fino y a 1.2 mm para foco grueso.
- 33** Según informe del TG 198 de la AAPM sobre control de calidad de aceleradores, señale cuál de estas afirmaciones es CIERTA acerca de la verificación de los equipos de imagen planar de kV:
- A: Se recomienda que al menos anualmente se verifique su energía, y tendrá una tolerancia de $\pm 5\%$ sobre la referencia.
 - B: No se recomienda especialmente la verificación de la energía del equipo de kV ya que se realizan pruebas periódicas de la calidad de imagen y de la dosis de ese equipo.
 - C: Se recomienda que anualmente se verifique la dosis, y tendrá una tolerancia de $\pm 10\%$ sobre la referencia.
 - D: Ninguna de las anteriores es correcta.
- 34** Según el Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas, respecto de las hojas inventario de las fuentes encapsuladas de alta actividad, el poseedor está obligado a:
- A: Remitir una copia, en forma escrita y electrónica, inmediatamente después de que le sea suministrada una nueva fuente de alta actividad.
 - B: Remitir una copia, en forma escrita o electrónica, inmediatamente después de que la fuente sea transferida.
 - C: Remitir semestralmente, en forma escrita o electrónica, copias de las hojas de inventario de cada una de las fuentes encapsuladas de alta actividad disponibles en la instalación.
 - D: Remitir una copia, en forma escrita o electrónica, en un plazo no superior a 24 horas, después de cualquier suceso en el que un trabajador haya podido recibir una dosis superior a los límites establecidos en la legislación española.
- 35** ¿En qué tipo de tomógrafos computarizados la adquisición de datos NO se lleva a cabo sección a sección, de forma separada, sino que tiene lugar de modo continuo a lo largo de todo el volumen analizado?
- A: En los tomógrafos de segunda generación.
 - B: En los tomógrafos axiales.
 - C: Todos los tomógrafos adquieren los datos sección a sección.
 - D: En los tomógrafos helicoidales.

- 36 En la reconstrucción de imágenes PET, ¿cuál de las siguientes correcciones NO se aplica para optimizar la imagen final?:
- A: Corrección de sucesos aleatorios.
 - B: Corrección de fotones dispersos.
 - C: Corrección de paralaje de la línea de coincidencia.
 - D: Corrección de atenuación.
- 37 Las cuñas virtuales ofrecen las siguientes ventajas sobre las cuñas físicas:
- A: Automatización en la administración del tratamiento, menor UM/Gy y menos dosis periférica.
 - B: Automatización en la administración del tratamiento, menor UM/Gy y más dosis periférica.
 - C: Automatización en la administración del tratamiento, mayor UM/Gy y más dosis periférica.
 - D: Automatización en la administración del tratamiento, mayor UM/Gy y menos dosis periférica.
- 38 Con respecto a los diodos de silicio, indique cuál es la afirmación FALSA:
- A: Los diodos tipo n presentan menos dependencia con la dosis acumulada.
 - B: Presentan dependencia con la temperatura.
 - C: Al igual que las cámaras de ionización, tienen un factor de Fano distinto de cero.
 - D: Necesitan un material adecuado para conseguir equilibrio electrónico en función del tipo de radiación con la que van a ser irradiados.
- 39 En un transductor matricial, ¿cómo se consigue variar la profundidad a la cual se focaliza el haz?:
- A: Mediante el procesado de la señal recibida de manera simultánea con un algoritmo de múltiple foco.
 - B: Mediante la inclinación progresiva de elementos según su distancia al eje.
 - C: Mediante la aplicación de tiempos de retardo en la excitación de los elementos piezoeléctricos.
 - D: Mediante la emisión de pulsos con diferente duración según la distancia al eje.
- 40 Según la publicación "Recomendaciones para el control de calidad de equipos y técnicas de radioterapia guiada por la imagen (IGRT)", de la Sociedad Española de Física Médica (SEFM), en el sistema de posicionamiento Exac-Trac X Ray 6D, para asegurar el correcto funcionamiento del sistema se debe efectuar la calibración con una periodicidad:
- A: Diaria de las cámaras de infrarrojos, la cámara de vídeo, y del isocentro y semanal del sistema de rayos X.
 - B: Diaria de las cámaras de infrarrojos, la cámara de vídeo, del isocentro y del sistema de rayos X.
 - C: Diaria de las cámaras de infrarrojos y semanal de la cámara de vídeo, del isocentro y del sistema de rayos X.
 - D: Diaria de las cámaras de infrarrojos y del isocentro y semanal de la cámara de vídeo y del sistema de rayos X.
- 41 Según la publicación de consenso SEOR-SEFM: "Consensus statement from the Spanish Brachytherapy Group (GEB) on accelerated partial breast irradiation using multicatheter interstitial Brachytherapy" ¿cuál es la restricción de dosis de consenso para la piel?
- A: La dosis máxima en piel debe mantenerse por debajo del 100% de la dosis prescrita.
 - B: La dosis máxima en piel debe mantenerse por debajo del 50% de la dosis prescrita.
 - C: La dosis máxima en piel debe mantenerse por debajo del 70% de la dosis prescrita.
 - D: La dosis máxima en piel debe mantenerse por debajo del 90% de la dosis prescrita.

- 42 Para los radioisótopos emisores mediante captura electrónica, el Patrón Nacional de Actividad en España es (señale la respuesta CORRECTA):
- A: El mismo que para emisores alfa.
 - B: Un contador de centelleo líquido.
 - C: Un contador de coincidencia.
 - D: Una cámara de ángulo sólido bien definido.
- 43 Cuál es FALSA sobre las características de las hipótesis estadísticas:
- A: Una hipótesis nula siempre expresa igualdad.
 - B: En función de la hipótesis, el contraste estadístico puede ser bilateral o unilateral.
 - C: El rechazo de la hipótesis nula siempre implica la aceptación de la hipótesis alternativa.
 - D: La hipótesis nula y la alternativa deben someterse a contraste.
- 44 De acuerdo con el Real Decreto 1566/1998, ¿cuál es la tolerancia para el cálculo de Unidades Monitor en el estado de referencia inicial en los sistemas de planificación?
- A: $\pm 1\%$ en campos estándar y $\pm 3\%$ en campos conformados.
 - B: $\pm 1\%$.
 - C: $\pm 2\%$.
 - D: $\pm 3\%$.
- 45 El programa de garantía de calidad de Radioterapia, contemplará todas las fases del proceso radioterapéutico e incluirá, al menos (Señale la FALSA):
- A: Definición de objetivos.
 - B: Relación de las sucesivas etapas del proceso radioterapéutico y de las pruebas de control de calidad previstas para dichas etapas.
 - C: Descripción del sistema de evaluación y análisis de resultados del proceso radioterapéutico.
 - D: Descripción de los equipos que se vayan a utilizar, de los programas de control asociados, de las empresas suministradoras de dichos equipos y de los responsables de dichas empresas.
- 46 Según lo establecido en el Real Decreto 1566/1998 por el que se establecen los criterios de calidad en radioterapia, señalar cuál es la tolerancia en la verificación de la posición de la fuente en un equipo de braquiterapia de carga diferida:
- A: ± 0.1 mm
 - B: ± 1 mm.
 - C: ± 5 mm
 - D: ± 10 mm.
- 47 La captación de I-131 por la tiroides en el caso del cáncer diferenciado de tiroides:
- A: Rara vez alcanza el 5%.
 - B: Es del orden del 10%.
 - C: Está entre el 10 y el 15%.
 - D: Es del orden del 20%.
- 48 Antes de un implante PERMANENTE de semillas de próstata de I-125, la actividad de las semillas:
- A: No es necesario verificarla.
 - B: Debe verificarse al menos para una muestra del número total de semillas.
 - C: Debe verificarse al menos para la mitad de las semillas de forma individual si no se dispone de certificado de calibración.
 - D: Debe verificarse para todas las semillas de forma individual.

- 49 El indicador de dosis en mamografía hace referencia a:
- A: La dosis absorbida en toda la mama.
 - B: La dosis absorbida en tejido adiposo.
 - C: La dosis efectiva.
 - D: La dosis absorbida en tejido glandular.
- 50 Los indicadores de dosis regionales según la ICRP.135 se obtienen como:
- A: El tercer cuartil de los valores nacionales.
 - B: La mediana de los valores nacionales.
 - C: El tercer cuartil de los valores locales.
 - D: La mediana de los valores locales.
- 51 Respecto a los monitores de radiación ambiental, es recomendación que:
- A: Estén calibrados en unidades de la magnitud equivalente de dosis ambiental y en la magnitud de equivalente de dosis direccional.
 - B: Necesariamente estén calibrados en unidades de la magnitud equivalente de dosis ambiental.
 - C: Estén calibrados en unidades de la magnitud equivalente de dosis ambiental o en la magnitud de equivalente de dosis direccional.
 - D: Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
- 52 En el RD 1308/2011 sobre protección física de las fuentes radiactivas se establecen 3 categorías de fuentes radiactivas en función de la ratio de actividad (actividad de la fuente dividida por la actividad peligrosa establecida para el radionúclido determinado). Dichas categorías, en función de la mencionada ratio, son (señale la respuesta INCORRECTA):
- A: Categoría 1 si la ratio es 5000.
 - B: Categoría 2 si la ratio es 500.
 - C: Categoría 3 si la ratio es 50.
 - D: Categoría 3 si la ratio es 5.
- 53 Según el protocolo IAEA TRS-398 para la determinación de la dosis en radioterapia de haces externos, la calidad de los haces de radiación se especifica con los siguientes parámetros:
- A: TPR_{20,10} para haces de electrones y R₅₀ para haces de fotones.
 - B: TPR_{20,10} para haces de fotones y haces de electrones con $E_0 > 10$ MeV, y R₅₀ para haces de electrones con $E_0 < 10$ MeV.
 - C: TPR_{20,10} para haces de fotones y R₅₀ para haces de electrones.
 - D: R₅₀ para haces de fotones y electrones.
- 54 En el Protocolo Español de Control de Calidad de la Instrumentación en Medicina Nuclear (2015) se recomienda realizar con periodicidad MENSUAL en los equipos PET las siguientes pruebas:
- A: Resolución espacial y resolución en energía.
 - B: Sensibilidad.
 - C: Resolución temporal para PET con tiempo de vuelo (TOF).
 - D: Ninguna de las anteriores es correcta.
- 55 Uno de los siguientes radioisótopos de uso en medicina nuclear, NO se produce en un ciclotrón:
- A: Tl-201.
 - B: I-131.
 - C: C-11.
 - D: F-18.

- 56 Una de las ventajas que presentan las sondas intraoperatorias de semiconductor frente a las de centelleo es:
- A: Mejor eficiencia de recuento.
 - B: Mejor índice de determinaciones positivas.
 - C: Mejor resolución energética.
 - D: Mejor acoplamiento con los tubos fotomultiplicadores.
- 57 La calidad de haz RQR 5 hace referencia a:
- A: Haz filtrado en kV de TC.
 - B: Haz filtrado en kV de radiografía convencional.
 - C: Haz sin filtrar en kV de radiología convencional.
 - D: Haz sin filtrar en kV de TC.
- 58Cuál de las siguientes magnitudes es una magnitud operacional:
- A: Equivalente de dosis personal.
 - B: Dosis absorbida media.
 - C: Dosis efectiva.
 - D: Dosis equivalente en órgano o tejido.
- 59 ¿Por qué los filamentos de los tubos de RX se suelen construir con tungsteno toriado?
- A: Porque reducen la dosis del paciente.
 - B: Porque se reduce el efecto talón dando lugar a irradiaciones más uniformes.
 - C: Porque es una aleación que proporciona una emisión termoiónica mayor que otros metales y porque tiene un punto de fusión de 3410°C para que no llegue a fundirse.
 - D: Porque mejoran la filtración del haz a valores superiores a 0.5 mm de Aluminio.
- 60 Respecto al protocolo NAL para corregir el posicionamiento del paciente, podemos decir que:
- A: Se adquiere información de los desplazamientos durante un número de días y se corrige la posición en las siguientes sesiones si el promedio de los desplazamientos registrados supera un umbral.
 - B: Se adquiere información de los desplazamientos un número determinado de días y se corrige la posición en el resto.
 - C: Se adquiere información de los desplazamientos un número determinado de días, se corrige la posición en el resto y se añade una verificación semanal.
 - D: Se adquiere información de los desplazamientos un número determinado de días, se corrige la posición en el resto, se añade una verificación semanal y una corrección en todas las fracciones siguientes a la primera verificación semanal.
- 61 Respecto al número de vértebras estándar del ser humano:
- A: El número de vértebras cervicales es 6.
 - B: El número de vértebras dorsales es 10.
 - C: El número de vértebras lumbares es 5.
 - D: El número total de vértebras es 21.
- 62 En una gammacámara, los colimadores con conductos más largos:
- A: Proporcionan mayor resolución y menor sensibilidad.
 - B: Proporcionan menor resolución y menor sensibilidad.
 - C: La longitud de los conductos no influye en la resolución, solo en la sensibilidad.
 - D: La longitud de los conductos no influye ni en la resolución ni en la sensibilidad.

- 63 ¿Cuál de los siguientes enunciados NO es cierto cuando nos referimos al control del haz de radiación en un acelerador lineal de electrones?
- A: En un acelerador con un sistema de deflexión de 90° se puede controlar la energía del haz con las cámaras monitoras que controlan la simetría del haz.
- B: Cuando se producen rayos X en un acelerador sin sistema de deflexión, la energía de los electrones es un factor crítico para determinar el lugar de incidencia de los electrones en el target.
- C: Los sistemas que controlan la posición de la mancha focal son el par de bobinas directoras del haz al final de la guía aceleradora, las bobinas focalizadoras, el imán deflector y el cañón de electrones.
- D: La energía de los electrones que inciden en el target se puede controlar con mucha precisión variando la corriente del haz de electrones.
- 64 ¿Cuál es la frecuencia de Nyquist de un sistema de imagen digital cuyo tamaño de píxel es 50 micrómetros?
- A: 10 pl/mm.
- B: 5 pl/mm.
- C: 20 pl/mm.
- D: 2 pl/mm.
- 65 La dosis equivalente uniforme generalizada permite calcular un único valor de dosis para una distribución que afecta a todos los vóxeles de un volumen dado. Si denominamos $1/n$ al exponente de la dosis de cada vóxel en la expresión que la calcula, de manera general, podemos afirmar que:
- A: El valor de n es 1 para los volúmenes blanco y $n > 1$ para los órganos de riesgo.
- B: El valor de n es -1 para los volúmenes blanco y $n > 1$ para los órganos de riesgo.
- C: El valor de n es 1 para los volúmenes blanco y n está entre 0 y 1 para los órganos de riesgo.
- D: El valor de n es < 0 para los volúmenes blanco y $n > 0$ para los órganos de riesgo.
- 66 Según la SEFM, ¿cuál de las siguientes afirmaciones relativas a la calibración de fuentes en Braquiterapia con una cámara pozo es CORRECTA?:
- A: La fuente y la cámara deben colocarse en el centro de una sala suficientemente grande y al menos a 0.5 m de paredes y suelo.
- B: La fuente y la cámara deben colocarse en el centro de una sala suficientemente grande y al menos a 1 m de paredes y 0.5 m del suelo.
- C: La fuente y la cámara deben colocarse en el centro de una sala suficientemente grande y al menos a 1 m de paredes y suelo.
- D: La fuente y la cámara deben colocarse en el centro de una sala suficientemente grande y al menos a 2 m de paredes y a 1 m del suelo.
- 67 El uso del cristal centelleador de INa(Tl) como detector en gammacámaras es habitual. Sin embargo, una de las desventajas que presenta es:
- A: Su densidad, que hace que la absorción sea alta.
- B: Ser poco transparente a la propia luz que emite.
- C: La propiedad higroscópica del material que resta eficacia en la transmisión de luz.
- D: Que la amplitud del pulso eléctrico obtenido no es proporcional a la energía del fotón absorbido.

- 68 De acuerdo a la AAPM, con respecto a los maniqués utilizados en la aceptación y control de calidad de los equipos de resonancia magnética (señale la respuesta INCORRECTA):
- A: Son generalmente rellenos y de forma esférica o cilíndrica.
 - B: El líquido de relleno suele ser agua con una sustancia diamagnética para ampliar los tiempos de relajación T1 y T2 a valores de milisegundos.
 - C: El líquido de relleno suele ser agua con una sustancia paramagnética para reducir los tiempos de relajación T1 y T2 a valores de milisegundos.
 - D: Se suele añadir cloruro sódico a los maniqués para simular la conductividad del cuerpo humano.
- 69 De forma general, podemos afirmar que:
- A: Más del 50% de los pacientes con cáncer deberían recibir radioterapia.
 - B: Menos del 20% de los pacientes con cáncer deberían recibir radioterapia.
 - C: En el tratamiento del cáncer, la cirugía paliativa NO es una opción válida.
 - D: En el tratamiento del cáncer, la radioterapia paliativa NO es una opción válida.
- 70 Señale la afirmación FALSA en los tratamientos de irradiación superficial corporal total:
- A: Dado que el haz de electrones es degradado por la lámina de metacrilato antes de llegar al paciente, la penetración del haz y la dosis en superficie son menores.
 - B: La contribución de la dosis de rayos X (radiación de frenado) puede ser significativa.
 - C: El uso de la lámina de metacrilato mejora la uniformidad de la dosis especialmente en las zonas de incidencia oblicua.
 - D: Se deben identificar varias zonas anatómicas y sus puntos de referencia ICRU para cada una de ellas.
- 71 El factor de rejilla:
- A: Tiene un valor entre 5 y 16 en radiología convencional.
 - B: Es el número de láminas de la rejilla por cm.
 - C: Es relación entre la altura de las láminas y la separación entre ellas ($r = h/D$).
 - D: Es igual a la relación entre la dosis en el chasis sin rejilla y la dosis en el chasis con rejilla cuando la radiación incidente se mantiene constante.
- 72 De acuerdo con el modelo lineal-cuadrático, en fracciones de 2 Gy ¿a qué dosis total equivale un tratamiento de 4 Gy por fracción en 5 fracciones para un tejido con un α/β de 2 Gy?:
- A: 30 Gy.
 - B: 40 Gy.
 - C: 28 Gy.
 - D: 35 Gy.
- 73 Al medir la resolución temporal en una gammacámara:
- A: Se mide el valor de R-20%, que es directamente proporcional al tiempo muerto del detector.
 - B: Se necesita una fuente lineal rellena de 185-MBq de Tc-99m.
 - C: El valor de R-20%, debe ser superior al 90 % del valor dado por el fabricante.
 - D: Se mide el valor del tiempo muerto, que debe ser inferior a 3 ns.
- 74 En cuanto al RBE (Relative Biologic Effectiveness) de los haces de fotones de 50 kVp utilizados en algunos tipos de IORT, podemos decir que:
- A: $Es > 1$
 - B: $Es < 1$
 - C: $Es \geq 1$
 - D: $Es \leq 1$

- 75 Según Safety Reports Series nº 63 de IAEA, la restricción de dosis aplicable para el alta de pacientes tratados con I-131 en el caso de familiares y/o amigos íntimos adultos de más de 60 años es de:
- A: 3 mSv por tratamiento.
 - B: 15 mSv por tratamiento.
 - C: 1 mSv por tratamiento.
 - D: 0.3 mSv por tratamiento.
- 76 De acuerdo con el TG101 de la AAPM (SBRT), respecto a la simulación TC en los tratamientos con SBRT se recomienda:
- A: Adquirir cortes de TC de 1-3 mm de espesor al menos 5-10 cm por encima y por debajo de los límites del PTV, llegando a ± 10 cm en el caso de que se fueran a utilizar técnicas no coplanares.
 - B: Adquirir cortes de TC de 1-3 mm de espesor y al menos 5-10 cm por encima y por debajo de los límites del PTV, llegando a ± 15 cm en el caso de que se fueran a utilizar técnicas no coplanares.
 - C: Adquirir cortes de TC de 1 mm de espesor al menos 5-10 cm por encima y por debajo de los límites del PTV, llegando a ± 10 cm en el caso de que se fueran a utilizar técnicas no coplanares.
 - D: Adquirir cortes de TC de 4 mm de espesor y al menos 5-10 cm por encima y por debajo de los límites del PTV, llegando a ± 15 cm en el caso de que se fueran a utilizar técnicas no coplanares.
- 77 ¿En qué consiste la ultrasonoforesis?:
- A: Consiste en la aplicación de ultrasonidos para romper cálculos renales con ondas de choque.
 - B: Consiste en la utilización de ultrasonidos para incrementar la penetración de las moléculas que conforman ciertos fármacos a través de la piel.
 - C: Consiste en la utilización de ultrasonidos para destruir células tumorales por aumento de la temperatura local.
 - D: Consiste en la utilización de ultrasonidos para elevar la temperatura corporal total.
- 78 Cuando colocamos filtraciones de 21 mm de Al o, alternativamente, de 0.5 mm de Cu + 1 mm de Al, para simular condiciones RQA 5 con el resto de parámetros constantes:
- A: Obtenemos espectros iguales cuantitativamente.
 - B: Obtenemos espectros iguales cualitativa y cuantitativamente.
 - C: Obtenemos espectros iguales cualitativamente.
 - D: Obtenemos espectros con el mismo kerma.
- 79 Según se establece en el Real Decreto 783/2001, ¿cuál de las siguientes características corresponde a una zona controlada?
- A: Existe la posibilidad de recibir dosis efectivas superiores a 6 mSv por año oficial.
 - B: Existe la posibilidad de recibir dosis efectivas de 1 mSv por año oficial.
 - C: Existe la posibilidad de recibir irradiación externa independientemente de su valor.
 - D: Existe la posibilidad de recibir una dosis equivalente superior a 1/10 de los límites de dosis equivalentes para el cristalino.
- 80 En braquiterapia, la AAPM (TG 84) define una fuente, entre otros aspectos, como:
- A: Cualquier material radiactivo encapsulado sin restricción en tamaño o simetría.
 - B: Cualquier material radiactivo encapsulado sin restricción en tamaño y con simetría cilíndrica o esférica.
 - C: Cualquier material radiactivo encapsulado sin restricción en simetría y con un tamaño menor que 10 cc.
 - D: Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

81. ¿Cuál de las siguientes características sobre la fuente virtual de electrones en tratamientos de radioterapia es FALSA?
- A: Se puede definir como el punto de intersección de las retroproyecciones de las trayectorias más probables de los electrones al incidir en la superficie del paciente.
 - B: La fuente virtual se encuentra en la retroproyección de la semianchura de los perfiles del haz medidos a diferentes distancias.
 - C: Para campos pequeños, la corrección por el inverso del cuadrado de la distancia a la fuente virtual sobreestima el cambio en la relación de dosis/UM.
 - D: No tiene por qué coincidir con la distancia fuente superficie efectiva.
82. Según el RD 1841/1997 sobre criterios de calidad en Medicina Nuclear, la actividad que NO se debe sobrepasar para un "paciente patrón" en una gammagrafía cerebral es:
- A: 925 MBq de Tc-99m.
 - B: 740 MBq de Tc-99m.
 - C: 1110 MBq de Tc-99m.
 - D: 370 MBq de I-131.
83. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es CIERTA sobre el funcionamiento de un magnetron utilizado en un acelerador lineal de electrones para uso clínico?
- A: Funciona como un oscilador que genera pulsos de microondas de varios microsegundos de duración.
 - B: Genera del orden de 10000 pulsos de microondas por segundo.
 - C: Se aplica un campo magnético pulsado perpendicular a las cavidades resonantes.
 - D: Contiene un electrodo central y un cátodo exterior con cavidades resonantes.
84. Si un conjunto de medidas sigue una distribución normal de valor medio ' μ ' y desviación típica ' σ ':
- A: El 95.4% de las medidas que realicemos estará dentro del intervalo $\mu \pm 4\sigma$
 - B: El 95.4% de las medidas que realicemos estará dentro del intervalo $\mu \pm 3\sigma$
 - C: El 95.4% de las medidas que realicemos estará dentro del intervalo $\mu \pm 2\sigma$
 - D: El 95.4% de las medidas que realicemos estará dentro del intervalo $\mu \pm \sigma$
85. ¿Cuál de las siguientes fuentes se usan en implantes permanentes de próstata?
- A: Semillas de Cs-137.
 - B: Semillas de Pd-113.
 - C: Semillas de Pd-103.
 - D: Semillas de Cs-134.
86. ¿Qué componentes de la radiación en la superficie de entrada se consideran en el cálculo de la Dosis Glandular Media?
- A: Primaria.
 - B: Primaria y retrodispersa.
 - C: Primaria, retrodispersa y dispersa hacia delante.
 - D: Primaria y dispersa hacia delante.
87. En una exploración de ultrasonidos, conforme disminuye la frecuencia:
- A: Disminuye la resolución espacial y aumenta la profundidad de penetración.
 - B: Disminuye la atenuación y disminuye la profundidad de penetración.
 - C: Aumenta la atenuación y disminuye la resolución espacial.
 - D: Aumenta la atenuación y aumenta la profundidad de penetración.

- 88 Según lo establecido en la publicación 103 de la comisión Internacional de protección radiológica (ICRP), los límites de dosis:
- A: No son de utilidad en protección radiológica.
 - B: Son solo aplicables a situaciones de exposición planificada excepto en las exposiciones médicas de pacientes.
 - C: Son solo aplicables a situaciones de emergencia y que además estén planificadas.
 - D: Se aplican solo a la suma de exposiciones relacionadas con prácticas que no estén justificadas.
- 89 El valor de píxel promedio de un objeto situado en un fondo de valor de píxel promedio 100, es de 70. El contraste de imagen es:
- A: 0.7
 - B: 0.3
 - C: 1.43
 - D: 3.33
- 90 La ICRP, en su publicación 103, propone coeficientes nominales de riesgo total ajustados al detrimento para efectos estocásticos después de la exposición a la radiación a tasa de dosis baja de:
- A: 0.005 /Sv para toda la población.
 - B: 0.057 /Sv para toda la población.
 - C: 0.042 /Sv para toda la población.
 - D: 0.073 /Sv para toda la población.
- 91 ¿Cuál de los siguientes grupos mantiene una base de datos de fuentes utilizadas en braquiterapia con parámetros dosimétricos del formalismo TG 43?
- A: El comité RC 31: "Treatment Planning for Brachytherapy" de la ICRU.
 - B: El grupo de trabajo "Radiation Dose to Patients in Brachytherapy" de la ICRP.
 - C: El grupo de trabajo BRACHYtherapy PHYsics Quality Assurance System (BRAPHYQS) de GEC-ESTRO
 - D: Ninguna de las anteriores es correcta.
- 92 El documento IEC 62220-1 normaliza la obtención de:
- A: El kilovoltaje pico práctico.
 - B: El factor rejilla.
 - C: El kerma en aire incidente.
 - D: La DQE.
- 93 Señale cuál es la FALSA de las siguientes afirmaciones:
- A: Aunque la captura electrónica de las capas K es más probable por su proximidad al núcleo, las capturas de las capas L y M no están prohibidas.
 - B: Para que sea posible una emisión β^+ , las masas de los núcleos padre e hijo deben diferenciarse al menos $1.02 \text{ MeV}/c^2$, y además debe conservarse el número leptónico.
 - C: La energía promedio de las partículas β emitidas por un emisor β^- es aproximadamente $E_{\text{max}}/4$, donde E_{max} es la energía máxima de emisión del electrón.
 - D: Tras una conversión interna pueden producirse electrones Auger y fotones característicos.

- 94 En el ámbito de registro y fusión de imágenes, en una transformación geométrica afín, cuál es la máxima dimensionalidad de la transformación:
- A: 6.
 - B: 10.
 - C: 12.
 - D: 14.
- 95 La AAPM recomienda (TG 142) para radiocirugía que el indicador de tamaño de campo en acelerador sea comprobado:
- A: Semanalmente.
 - B: Mensualmente.
 - C: Semestralmente.
 - D: Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
- 96 Uno de los filtros paso baja más utilizado en el filtrado de imagen médica es el filtro de Butterworth. En el espacio de frecuencias, siendo 1 el valor máximo de paso y 0 el valor mínimo, para la frecuencia de corte, el valor de la función de transferencia es:
- A: $2^{(-1/2)}$
 - B: 0.5
 - C: 0
 - D: $e^{(-1)}$
- 97 En braquiterapia de cérvix utilizando aplicadores que combinan componente intracavitaria e intersticial (IC/IS) ¿cuál de los siguientes aplicadores presenta componente intersticial, tanto vaginal como plantilla intersticial perineal?
- A: Aplicador Venezia.
 - B: Aplicador Utrecht.
 - C: Aplicador Vienna.
 - D: Aplicador Valencia.
- 98 ¿Cuál de los siguientes documentos define el Índice de Exposición de los sistemas de imagen digitales de rayos X?
- A: IEC 62220-1.
 - B: IEC 62494-1.
 - C: AAPM TG 116.
 - D: Euref.
- 99 Según las recomendaciones de QUANTEC, ¿cuál es el V20 máximo en pulmón para no sobrepasar una probabilidad del 20% de neumonitis sintomática para un tratamiento con dosis por fracción entre 1.8 y 2 Gy?:
- A: 25%.
 - B: 30%.
 - C: 35%.
 - D: 40%.

- 100 ¿Según la legislación española, una instalación de radioterapia con un equipo de braquiterapia de alta tasa de dosis debe disponer de un diario de operaciones?
- A: Sí.
 - B: No.
 - C: Solo en el caso de fuentes de Ra-226.
 - D: Solo en el caso de que el equipo de carga diferida no esté blindado.
- 101 La energía de los rayos X característicos del molibdeno está entre:
- A: 17 keV y 20 keV.
 - B: 90 keV y 125 keV.
 - C: 65 keV y 80 keV.
 - D: 124 keV y 155 keV.
- 102 El kerma de colisión es la:
- A: Energía transferida al medio por unidad de masa excluyendo las pérdidas por radiación.
 - B: Energía transferida al medio por unidad de masa.
 - C: Energía impartida al medio por unidad de masa.
 - D: Energía impartida al medio por unidad de masa excluyendo las pérdidas por radiación.
- 103 En la inyección de un radiofármaco para terapia que sea emisor beta puro, se debe elegir un protector de jeringa:
- A: De metal, con un número atómico alto y de unos 5 mm de espesor.
 - B: De plástico y de 10 a 15 mm de espesor.
 - C: Sólo se empleará protector de jeringa si el isótopo que se administra es el I-131.
 - D: El plástico de la jeringa es suficiente protección en el caso de los emisores beta puro, por lo que no se necesita emplear protector.
- 104 La AAPM recomienda (TG 142) que los indicadores de mesa (distancias y rotaciones respectivamente) en un acelerador en C que realiza técnicas de IMRT tengan una tolerancia de:
- A: 2 mm y 0.5°.
 - B: 1 mm y 1°.
 - C: 1 mm y 0.5°.
 - D: 2 mm y 1°.
- 105 En el cálculo de blindajes de una sala de radiodiagnóstico, la carga de trabajo:
- A: Es recomendable medirla con una incertidumbre menor del 50%, ya que un 50% de sobreestimación podría suponer tener que añadir 1mm de plomo adicional al necesario.
 - B: Es recomendable medirla con una incertidumbre menor del 100%, ya que un 100% de sobreestimación podría suponer tener que añadir 1mm de plomo adicional al necesario.
 - C: Es directamente proporcional a la intensidad de la corriente del tubo de RX.
 - D: Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
- 106Cuál de estas afirmaciones es INCORRECTA sobre la interacción nuclear fuerte:
- A: A cortas distancias es mucho más intensa que la fuerza coulombiana para compensar la repulsión de los protones.
 - B: La experimentan los protones y neutrones y es siempre de atracción.
 - C: Además de dar cohesión al núcleo, mantiene unidos los quarks de los nucleones.
 - D: A una distancia de 4 fm las fuerzas coulombianas y nucleares entre protones son aproximadamente iguales.

- 107** En radioterapia externa, los equipos de radiación serán sometidos a una serie de pruebas previas a su uso clínico que se denomina:
- A: Pruebas de aceptación, que garantizarán que el equipamiento cumple con las especificaciones de la oferta, y las realizará el especialista en radiofísica.
 - B: Pruebas de aceptación, que garantizarán que el equipamiento cumple con las especificaciones de la oferta, y las realizará la empresa suministradora en presencia del especialista en radiofísica.
 - C: Estado de referencia inicial, que servirá para comprobar periódicamente la estabilidad del equipo, y las realizará el especialista en radiofísica.
 - D: Control de calidad periódico, para asegurar que los parámetros están dentro de la tolerancia establecida y las realizará el especialista en radiofísica.
- 108** En un generador de tecnecio ^{99m}Tc , la máxima acumulación de actividad del radiosótomo se produce cuando, desde la última elución han transcurrido:
- A: 25 horas.
 - B: 21 horas.
 - C: 23 horas.
 - D: En cualquier momento.
- 109** En imagen por RM, la frecuencia de resonancia, o frecuencia de Larmor, para un núcleo de un elemento dado en el seno de un campo magnético:
- A: Depende del elemento y del campo magnético.
 - B: Únicamente depende del elemento con el que se trabaje y no del campo magnético.
 - C: Es la misma para los diferentes elementos.
 - D: No depende del campo magnético.
- 110** ¿Cuál es la energía media de los fotones emitidos por una fuente de ^{192}Ir usada en HDR? Señale la que más se aproxime:
- A: 1252.9 keV
 - B: 350 keV
 - C: 661.6 keV
 - D: 93 keV