



PROCESO SELECTIVO DE INGRESO, POR EL SISTEMA GENERAL DE ACCESO LIBRE, PARA EL ACCESO A LA CONDICIÓN DE PERSONAL ESTATUTARIO FIJO EN PLAZAS DE LA CATEGORÍA DE TITULADO/A ESPECIALISTA EN CIENCIAS DE LA SALUD, TITULADO/A SANITARIO/A, Y TÉCNICO/A TITULADO/A SUPERIOR EN LA RED HOSPITALARIA DE LA DEFENSA

## ESPECIALIDAD: **RADIOFÍSICA**

---

### IMPORTANTE

#### ANTES DE COMENZAR EL EXAMEN, LEA ATENTAMENTE LAS INSTRUCCIONES

1. Compruebe que este Cuaderno de Examen lleva todas sus páginas y no tiene defectos de impresión. Si detecta alguna anomalía, pida otro cuaderno de examen al equipo colaborador.
2. El examen se compone de 150 preguntas más 10 de reserva (las últimas 10 preguntas). Las respuestas correctas puntúan positivo, las respuestas no contestadas no tendrán valoración alguna y las preguntas contestadas erróneamente restarán un cuarto del valor asignado a la respuesta correcta. **La puntuación máxima posible, correspondiente a 150 aciertos, será de 50 puntos.** Para superar el ejercicio será necesario alcanzar la puntuación mínima de 25 puntos. Tiempo de realización de la prueba es de **180 min.**
3. Compruebe que el examen corresponde a la especialidad para la que se presenta.
4. El cuadernillo de preguntas y la hoja de respuestas se deben entregar al personal colaborador al finalizar el ejercicio. El cuadernillo de preguntas se devolverá al opositor que lo solicite al finalizar esta prueba.
5. Solo se valorará la hoja de respuestas. Si inutiliza su "Hoja de Respuestas" pida una nueva al equipo colaborador.
6. Rellene los Datos de filiación en la hoja de respuesta.
7. Prohibido el uso de calculadoras, teléfonos móviles y/o cualquier otro dispositivo con capacidad de almacenamiento de información o posibilidad de comunicación mediante voz o datos.
8. No se permitirá abandonar el examen hasta que hayan pasado 30 minutos desde su inicio, ni 10 minutos antes de su finalización.
9. Es obligatoria la firma en el listado de aspirantes, a la entrega de la hoja de respuesta.



**PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO**



1. En la captura electrónica:
  - A) Se emite solamente radiación X característica.
  - B) Se emite solamente electrones Auger.
  - C) Se emite radiación X característica, y en algún caso electrones Auger.
  - D) No hay alteración ni en Z ni en A.
  
2. En el proceso de dispersión Compton, la mayor pérdida de energía de los fotones ocurre cuando el ángulo de la dirección del fotón dispersado con respecto al fotón incidente es de:
  - A) Cero grados.
  - B) 45 grados.
  - C) 90 grados.
  - D) 180 grados.
  
3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
  - 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  $\beta^+$ , 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  $\beta$  emitidas por un emisor  $\beta^-$  es aproximadamente  $E_{\text{max}}/4$ , donde  $E_{\text{max}}$  es la energía máxima de emisión del electrón.
  - D) Tras una conversión interna pueden producirse electrones Auger y fotones característicos.
  
4. La exposición (X):
  - A) Aumenta con la densidad del medio.
  - B) Disminuye con la densidad del medio.
  - C) No depende del medio.
  - D) Se mide en J/kg.
  
5. En el seno de aire, la tasa de kerma de referencia en aire (TKRA):
  - A) Es la tasa de kerma en aire a la distancia de referencia de 1m corregida por presión y temperatura a las condiciones normales.
  - B) Es la tasa de kerma en aire medida a una distancia cualquiera, pero referida a 1m.
  - C) Es la tasa de kerma en aire a la distancia de referencia de 1m y corregida por la atenuación y dispersión en el aire interpuesto.
  - D) Es la tasa de kerma en aire a la distancia de referencia de 1m sin correcciones.
  
6. ¿Cuál de las siguientes NO es una característica de una magnitud estocástica?
  - A) No se puede predecir un valor.
  - B) Se define para entornos finitos.
  - C) Es función del punto, continua y diferenciable.
  - D) En términos generales, no se habla de su tasa de variación.



7. Un detector de centelleo produce una señal cuando los electrones que han sido excitados por la radiación incidente hasta la banda de conducción del cristal vuelven a la banda de valencia emitiendo un fotón. Sin embargo, es necesario introducir impurezas en la red cristalina, como en el caso del NaI que necesita de talio (Tl) para funcionar como detector de centelleo. La razón por la que se necesita introducir la impureza es:
- A) Para crear nuevas bandas de conducción superiores a la anterior que permitan al centelleador emitir fotones de mayor energía.
  - B) Para crear nuevas bandas de valencia inferiores a la anterior que permitan al centelleador emitir fotones de mayor energía.
  - C) Para que los electrones de la banda de conducción transfieran energía a los átomos de Tl y éstos al decaer produzcan un fotón.
  - D) Para que las emisiones de fotones por parte del Tl exciten electrones de la banda de valencia a la banda de conducción multiplicando el efecto del centelleador.
8. Las sondas de semiconductor son mejores que las de centelleo en referencia a su:
- A) Eficiencia de recuento.
  - B) Índice de determinaciones positivas.
  - C) Resolución energética.
  - D) Acoplamiento con los tubos fotomultiplicadores.
9. Respecto a los diodos de silicio, indicar cuál es la afirmación falsa:
- A) Los diodos tipo n presentan menor dependencia con la dosis acumulada.
  - B) Presentan dependencia con la temperatura.
  - C) Al igual que las cámaras de ionización, presentan un factor de Fano distinto de cero.
  - D) En función al tipo de radiación al que van a ser expuestos, necesitan un material adecuado para alcanzar equilibrio electrónico.
10. En un detector Geiger-Muller, el gas de “quenching” de su interior, tiene, entre otras funciones, el objetivo de:
- A) Aumentar la eficiencia del detector al mantener el volumen sensible del detector a mayor presión.
  - B) Impedir la emisión de radiación ultravioleta para evitar fenómenos de avalancha.
  - C) Reducir los fenómenos de combinación que limitan la señal.
  - D) Todas son correctas.
11. En un diodo tipo p, los responsables de la conductividad eléctrica son:
- A) Los portadores minoritarios de carga, en este caso electrones.
  - B) Los portadores mayoritarios de carga, en este caso electrones.
  - C) Los portadores minoritarios de carga, en este caso huecos.
  - D) Los portadores mayoritarios de carga, en este caso huecos.
12. La diferencia de potencial típica encargada de acelerar el pulso de electrones del cañón antes de introducirlo en la guía de ondas es de:
- A) 30 KeV.
  - B) 100 KeV.



- C) 300 KeV.
- D) 500 KeV.

13. En Medicina Nuclear, el yodo - 131 utilizado en terapia metabólica proviene de:

- A) Fisión del uranio - 235 en un reactor nuclear.
- B) Acelerador de partículas cargadas.
- C) Ciclotrón de uso médico.
- D) Generador isotópico.

14. Los radionucleidos generados en un Ciclotrón son interesantes porque:

- A) Tienen periodos de semidesintegración largos.
- B) Son económicos.
- C) Generalmente decaen por captura electrónica.
- D) Son fácilmente disponibles.

15. Los tipos de reacciones nucleares más utilizadas para la obtención de radionucleidos son (p,n) y (d,n). Con respecto a estas indica la opción FALSA.

- A) la reacción (p,n) da como resultado un radionucleido que mantiene el número másico con respecto al nucleido bombardeado.
- B) la reacción (d,n) da como resultado un radionucleido que mantiene el número másico con respecto al nucleido bombardeado.
- C) la reacción (p,n) da como resultado un radionucleido que modifica el número atómico con respecto al nucleido bombardeado.
- D) la reacción (d,n) da como resultado un radionucleido que modifica el número atómico con respecto al nucleido bombardeado.

16. En cada pulso de microondas de un acelerador lineal de electrones para uso médico proporciona una cantidad típica de electrones de:

- A)  $10^4$  e/pulso.
- B)  $10^5$  e/pulso.
- C)  $10^6$  e/pulso.
- D)  $150 \times 10^6$  e/pulso.

17. El ciclotrón se utiliza habitualmente para acelerar protones y otras partículas pesadas, sin embargo, no es práctico para acelerar electrones debido:

- A) A la alteración de la órbita circular por el campo eléctrico producido en el interior de los dos electrodos semicirculares del ciclotrón.
- B) A la variación de masa por efectos relativistas que se produciría en el proceso de aceleración, incluso a energías relativamente bajas.
- C) A que en un ciclotrón solo se pueden acelerar partículas con carga positiva debido a la orientación del campo magnético aplicado.
- D) A que la masa de un electrón es mucho menor que la de un protón y el espacio de separación entre los electrodos es demasiado pequeño para acelerarlos adecuadamente.



18. En un acelerador lineal de electrones de uso médico, en la generación de RX, para asegurar una producción adecuada de radiación de frenado: ¿cuál de las afirmaciones es correcta?
- A) Se necesita una tasa de fluencia de electrones del orden de 100 veces superior que en la modalidad de tratamiento con electrones.
  - B) Se necesita una tasa de fluencia de electrones del orden de 10 veces superior que en la modalidad de tratamiento con electrones.
  - C) Se necesita una tasa de fluencia de electrones del orden de 1000 veces superior que en la modalidad de tratamiento con electrones.
  - D) Se necesita una tasa de fluencia de electrones del mismo orden que la requerida en la modalidad de tratamiento con electrones.
19. ¿Cuál es la energía media de los fotones emitidos por una fuente de  $^{192}\text{Ir}$  utilizada en HDR? Indica el valor más próximo:
- A) 1252.9 keV.
  - B) 350 keV.
  - C) 661.6 keV.
  - D) 93 keV.
20. Los protones que se aceleran en un ciclotrón provienen de:
- A) Una fuente radiactiva emisora de protones.
  - B) La ionización del hidrógeno.
  - C) Una reacción nuclear.
  - D) Un filamento incandescente.
21. ¿Cuáles son las formas de desintegración del  $^{192}\text{Ir}$ ?:
- A) Desintegración  $\beta^-$ , radiación gamma.
  - B) Radiación gamma y captura electrónica.
  - C) Radiación gamma.
  - D) Desintegración  $\beta^-$ , radiación gamma y captura electrónica.
22. Utilizando un aplicador oftálmico de  $^{90}\text{Sr}$ , para el tratamiento se utiliza:
- A) La radiación  $\beta^-$  de 2.27 MeV del  $^{90}\text{Y}$ .
  - B) La radiación  $\beta^-$  de 0.54 MeV del  $^{90}\text{Sr}$ .
  - C) La radiación  $\beta^-$  de 2.27 MeV del  $^{90}\text{Sr}$ .
  - D) La radiación  $\beta^-$  de 0.54 MeV del  $^{90}\text{Y}$ .
23. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
- A) Se produce una pérdida de equilibrio electrónico en pequeños tamaños de campo.
  - B) Se pierde el equilibrio electrónico cuando el rango de los electrones Compton generados es igual o mayor que la mitad del tamaño del campo irradiado.
  - C) La pérdida de equilibrio electrónico para un tamaño de campo tiene lugar con independencia de la presencia de tejido de baja densidad.
  - D) Los electrones Compton tienen un mayor rango en materiales de baja densidad comparado con el agua.



24. Para que en un haz de fotones de megavoltaje, se pueda considerar que existe equilibrio electrónico completo hay que suponer que:
- A) El Kerma de colisión es igual al Kerma de radiación.
  - B) El Kerma de colisión es mayor al Kerma de radiación.
  - C) El Kerma de colisión es menor al Kerma de radiación.
  - D) La atenuación del haz de fotones es despreciable en la región de interés.
25. Para obtener una curva de rendimiento de dosis de un haz de electrones ¿se pueden aplicar directamente los valores de ionización de la cámara?
- A) Sí, debido a que los valores de la razón de poderes de frenado agua/aire se mantiene prácticamente constante con la profundidad en un haz de electrones.
  - B) No, debido a que los valores de la razón de poderes de frenado agua/aire varían rápidamente con la profundidad.
  - C) Sí, pero únicamente a profundidades donde existe equilibrio electrónico.
  - D) Sí, debido a la linealidad existente entre ionización y dosis.
26. Respecto a los haces de alta energía utilizados en radioterapia, señale la respuesta correcta:
- A) El rendimiento en profundidad disminuye con el tamaño del campo.
  - B) La influencia del tamaño de campo en el valor del pdd es menor en haces de mayor energía.
  - C) El rendimiento en profundidad no depende de la calidad del haz.
  - D) Todas las respuestas son incorrectas.
27. En la dosimetría de haces de terapia con cámaras cilíndricas, la corrección del punto efectivo de medida, se debe a:
- A) La incertidumbre asociada al posicionamiento de la cámara.
  - B) La consideración del espesor de las paredes de la cámara.
  - C) La no isotropía del haz de radiación.
  - D) La perturbación producida al insertar la cámara en el medio.
28. En un haz de electrones, al medir el rendimiento de dosis en profundidad, Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta:
- A) La medición con diodo implica no tener que corregir por la variación de poderes de frenado con la profundidad.
  - B) El incremento del tamaño de campo producirá un PDD con una cola más alta que en el caso de un campo pequeño.
  - C) El incremento de tamaño de campo lleva aparejado una cola más baja que en el caso de un campo pequeño.
  - D) No se recomienda medir el PDD con una cámara cilíndrica para bajas energías.



29. Según el protocolo TRS-398 de la IAEA, en dosimetría de electrones sobre maniquí plástico. Si disponemos de un maniquí de PMMA con densidad  $\rho_{pl}$  [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ] y un factor de escala en profundidad  $c_{pl}$ . ¿cuál sería la expresión de la profundidad en este maniquí,  $Z_{pl}$ , equivalente a la profundidad en agua  $Z_w$ , si ambas profundidades están expresadas en  $\text{g}/\text{cm}^2$ ?:
- A)  $Z_{pl} = Z_w / (\rho_w \times c_{pl})$ .
  - B)  $Z_{pl} = Z_w / c_{pl}$ .
  - C)  $Z_{pl} = Z_w \times c_{pl} / \rho_{pl}$ .
  - D)  $Z_{pl} = Z_w \times c_{pl}$ .
30. Según el protocolo TRS-398 de la IAEA, para la dosimetría de haces de electrones de alta energía, ¿cuál es la expresión de la profundidad de referencia recomendada? ( $R_x$  es la profundidad en [ $\text{g}/\text{cm}^2$ ] al  $x(\%)$  del máximo):
- A)  $Z_{ref} = 0.5 R_{80} - 0.1$ .
  - B)  $Z_{ref} = 0.5 R_{50} - 0.1$ .
  - C)  $Z_{ref} = 0.6 R_{80} - 0.1$ .
  - D)  $Z_{ref} = 0.6 R_{50} - 0.1$ .
31. Según el protocolo TRS-398 de la IAEA, para fotones de alta energía producidos por aceleradores de uso clínico. ¿Mediante qué relación puede obtenerse la  $TPR_{20,10}$  a partir de datos de porcentaje de dosis en profundidad, PDD? (PDD obtenido para un tamaño de campo de  $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ , DFS de  $100 \text{ cm}$ ):
- A)  $TPR_{20,10} = -0,7898 + 0,0329 PDD_{20,10} - 0,000166 PDD_{20,10}^2$
  - B)  $TPR_{20,10} = 1,2661 PDD_{10} - 0,0595$
  - C)  $TPR_{20,10} = 1,2661 PDD_{20,10} - 0,0595$
  - D)  $TPR_{20,10} = -0,7898 + 0,0329 PDD_{10} - 0,000166 PDD_{10}^2$
32. Según la guía 5.3 del CSN, en el control de hermeticidad de las fuentes radiactivas encapsuladas, se debe utilizar:
- A) Una cámara de ionización tipo pozo.
  - B) Un detector de centelleo con nivel de detección menor o igual a  $370 \text{ Bq}$ .
  - C) Un activímetro del tipo utilizado en Medicina Nuclear.
  - D) Un instrumento de medida con límite de detección no superior a  $3.7 \text{ Bq}$ .
33. En la producción de rayos X a partir del efecto "Bremstrahlung" se define la eficiencia de producción como la relación entre la energía producida en forma de rayos X y la energía depositada por los electrones. en un tubo con ánodo de Wolframio ( $Z=74$ ) operando a  $20 \text{ KV}$ , la eficiencia de producción de rayos X será de:
- A)  $1.131 \times 10^{-3}$
  - B)  $0.0986$
  - C)  $0.0122$
  - D)  $1.332 \times 10^{-3}$





34. La energía de los rayos X característicos del Tungsteno está entre:
- A) 18.4 keV y 34.5 keV.
  - B) 99.4 keV y 124.5 keV.
  - C) 57.4 keV y 69.5 keV.
  - D) 124.4 keV y 155.5 keV.
35. Un haz de rayos X tiene una cama hemireductora de 3 mm de Al. El haz de fotones tiene una energía equivalente de:
- A) Depende del kV aplicado.
  - B) Alrededor de 80 keV.
  - C) Alrededor de 35 keV.
  - D) Todas son incorrectas.
36. ¿Cuál es la relación entre las exposiciones producidas por dos haces de RX de 80 kVp y 60 kVp para las mismas condiciones de corriente (mA) y tiempo (s)?:
- A) 1.54
  - B) 1.78
  - C) 2.37
  - D) 2.05
37. El contraste local de una placa radiográfica en la que los valores promedio de píxel de fondo y objeto, son 250 y 200 es:
- A) 5
  - B) 0.8
  - C) 1.2
  - D) 1.25
38. ¿Cuál es la frecuencia de Nyquist de un sistema de imagen digital cuyo tamaño de píxel es  $100 \mu\text{m}$ ?
- A) 5 pl/mm
  - B) 10 pl/mm
  - C) 20 pl/mm
  - D) 2.5 pl/mm
39. Utilizando una técnica de 80 KVp y 120 mAs, se ha obtenido una tasa de dosis de  $82 \mu\text{Gy}/\text{min}$ . Si la carga de trabajo de esa Sala es de 450 mAmin/sem:
- A) Se superarían los límites establecidos para un trabajador no expuesto en esa Sala.
  - B) Es imposible que un equipo de Rayos X tenga ese rendimiento.
  - C) No se necesitan blindajes estructurales en esa Sala.
  - D) No se superaría los límites establecidos para un trabajador no expuesto en esa Sala si se limitara la carga de trabajo a 300 mAmin/sem.
40. Los picos correspondientes al espectro continuo del Molibdeno corresponden a:
- A) La Serie K
  - B) La serie L
  - C) La serie M



D) Uno a la serie K y el otro a la serie L

41. La corriente de filamento en un tubo de rayos X:

- A) Es siempre mayor que la corriente del tubo.
- B) En algunos casos puede ser superior a la corriente del tubo.
- C) Tiene una intensidad que puede provocar la anulación del efecto talón.
- D) También se denomina corriente del tubo de Rayos X.

42. ¿Cuál es una de las principales ventajas de utilizar un detector de estado sólido en lugar de un CCD para capturar imágenes de rayos X?

- A) Mayor eficiencia en la generación de rayos X.
- B) Mayor velocidad de procesamiento de imágenes.
- C) Mayor resolución espacial.
- D) Mayor sensibilidad a la radiación.

43. En las cámaras CCD utilizadas en fluoroscopia digital:

- A) El rango dinámico es significativamente más pequeño que el de las cámaras de TV.
- B) Hay una saturación de los condensadores a niveles muy altos de luz.
- C) Son sensibles a campos magnéticos externos.
- D) Se trabaja con eficiencias del 30%-50% en el rango de 450-650 nm y sensibilidades de unos 3000 electrones por lux.

44. Si en un estudio de Angiografía en un medio homogéneo con densidad similar al agua queremos mantener constante la dosis en el detector, al aumentar el espesor de 20 a 26 cm, la dosis de entrada en el paciente aumentará hasta:

- A) 200 %
- B) 300 %
- C) 400 %
- D) 500 %

45. ¿Qué desafíos específicos enfrentan los equipos de radiología intervencionista en tiempo real al realizar procedimientos en áreas anatómicas móviles, como el abdomen o la pelvis?

- A) La imposibilidad de realizar radiografías en áreas móviles.
- B) La necesidad de aumentar la dosis de radiación para compensar el movimiento.
- C) La dificultad para lograr una correcta alineación entre la fuente de radiación y el detector.
- D) La necesidad de utilizar técnicas avanzadas de reducción de dosis y detección rápida.

46. En la determinación del ruido del detector en un mamógrafo se ha encontrado que la componente b (exponente del kerma a la entrada del detector) tiene un valor de 0.48, por lo que:

- A) La principal componente del ruido en el detector es de origen electrónico.
- B) La principal componente del ruido en el detector es de origen cuántico.
- C) La principal componente del ruido en el detector es de origen estructural.
- D) Es imposible obtener un valor de 0.48.



47. En un equipo de mamografía, según el Real Decreto 1976/1999 de Control de calidad en Radiodiagnóstico, en relación con la tasa de dosis a una distancia igual a la distancia foco-película (DFP) deberá ser de:
- A) 3 mGy/s.
  - B) 5 mGy/S.
  - C) 7,5 mGy/s como mínimo.
  - D) 7,5 mGy/s como máximo.
48. ¿Cuál es el NEQ (Noise Equivalent Quanta) en radiología digital y cómo afecta la calidad de la imagen?
- A) El NEQ es la dosis máxima de radiación permitida en un estudio radiográfico, y su aumento mejora la calidad de la imagen.
  - B) El NEQ es la cantidad de radiación ionizante emitida por el equipo de radiología digital, y su disminución reduce la calidad de la imagen.
  - C) El NEQ es una medida que indica la cantidad mínima de energía de rayos X necesaria para obtener una señal de imagen utilizable, y su aumento mejora la calidad de la imagen.
  - D) El NEQ es una medida de la velocidad de adquisición de imágenes en radiología digital, y su aumento acelera el proceso de diagnóstico.
49. Después de una elución de tecnecio en un generador de molibdenotecnecio, ¿cuál es el estado de la actividad remanente del molibdeno-98 en el generador?
- A) La actividad remanente del molibdeno-98 disminuye drásticamente después de la elución.
  - B) La actividad remanente del molibdeno-98 se mantiene constante y no cambia.
  - C) La actividad remanente del molibdeno-98 aumenta debido a la elución de tecnecio.
  - D) La actividad remanente del molibdeno-98 permanece inalterada.
50. El Lutecio-176:
- A) Se obtiene por la desintegración del Lutecio-177.
  - B) Es un producto de deshecho de la desintegración del Lu-177 y se puede desechar directamente.
  - C) Se utiliza para la calibración de los TOF en los equipos PET.
  - D) Es un isótopo estable presente en las muestras de Lu-177.
51. El Sm-153 se utiliza en medicina nuclear:
- A) En estudios de perfusión cardiaca en gammacámaras.
  - B) En terapia metabólica de lesiones óseas.
  - C) En estudios de perfusión cardiaca en PET.
  - D) En el tratamiento de la sinoviortesis.
52. En el Protocolo Español de Control de Calidad de la Instrumentación en Medicina Nuclear (2020) se recomienda realizar con periodicidad trimestral en los tomógrafos PET las siguientes pruebas:
- A) Resolución espacial y Resolución en energía.
  - B) Uniformidad tomográfica, prueba de calidad de imagen rutinaria, y calibración de la concentración de Actividad.
  - C) Resolución temporal para PET con tiempo de vuelo (TOF).



D) Resolución temporal para PET con tiempo de vuelo (TOF), Sensibilidad, y Estabilidad.

53. El fenómeno de "pile-up" en una gammacámara se produce por:

- A) No utilizar el colimador correcto.
- B) El descenso en la tasa de detección.
- C) La saturación de todo el cristal de detección.
- D) Trabajar con una actividad demasiado elevada.

54. ¿Qué representa la anchura de la ventana de coincidencia temporal en un escáner PET y cómo afecta a la adquisición de datos?

- A) Representa el tamaño físico de la ventana de detección en el escáner PET y no afecta la adquisición de datos.
- B) Representa el intervalo de tiempo en el cual se registran eventos coincidentes de fotones gamma, y una ventana más ancha aumenta la sensibilidad a la detección de eventos.
- C) Representa la profundidad del tejido que el escáner puede penetrar, y una ventana más estrecha mejora la resolución espacial.
- D) Representa la cantidad de radiación emitida por el paciente, y una ventana más ancha reduce la cantidad de radiación.

55. De acuerdo con el Protocolo SEFM-SEMNIM-SEPR de Control de Calidad de la Instrumentación de Medicina Nuclear, la respuesta en actividad de un activímetro será al menos:

- A) Diaria.
- B) Mensual.
- C) Trimestral.
- D) Anual.

56. ¿Qué colimador es la mejor elección en las adquisiciones de SPECT para cuantificar actividad en pacientes neuroendocrinos según la guía MIRD/EANM?

- A) Colimador de baja energía, como el colimador LEGP (Low Energy General Purpose), que es adecuado para estudios de energía gamma más baja, pero puede no ser la mejor elección para pacientes neuroendocrinos.
- B) Colimador de haz paralelo, que se utiliza para estudios de alta resolución espacial pero no es necesariamente la mejor elección para cuantificar actividad en pacientes neuroendocrinos.
- C) Colimador de alta energía, como el colimador LEHR (Low Energy High- Resolution), que es la mejor elección para cuantificar actividad en pacientes neuroendocrinos según la guía MIRD/EANM debido a su mayor sensibilidad y capacidad para manejar energías más altas de radiación gamma.
- D) Colimador de cono, que se utiliza para ajustar el tamaño del campo de visión en la gammacámara y no está directamente relacionado con la cuantificación de actividad en pacientes neuroendocrinos.

57. ¿Cuál es la principal ventaja de la "reconstrucción de máxima intensidad" (MIR) en medicina nuclear?

- A) Proporciona imágenes en tiempo real durante los procedimientos.



- B) Reduce la dosis de radiación administrada al paciente.
- C) Mejora la resolución espacial de las imágenes SPECT.
- D) Permite la adquisición de imágenes PET en áreas periféricas.

58. El Formalismo MIRD calcula la dosis absorbida en una región como:

- A) Cociente de fracción de absorción y Valor S.
- B) Producto de Actividad y valor S.
- C) Producto de Actividad integrada y valor S.
- D) Cociente de fracción de absorción integrada y Valor S.

59. En la dosimetría de pacientes sometidos a exploraciones de medicina nuclear, ¿cuál de las siguientes afirmaciones sobre el "factor S" es FALSA?

- A) Debido a las imprecisiones, ha dejado de utilizarse en la Metodología MIRD
- B) Es independiente del radionucleido interviniente
- C) Está tabulado, y depende del sexo del paciente, pero no de la edad
- D) Su dependencia temporal no puede despreciarse, tanto en diagnóstico como en terapia de tumores.

60. En un tratamiento de radioembolización hepática con Holmio-66 se pretende administrar al paciente 5  $\mu\text{g}$  de microesferas. Si la intervención se postpone 1 día utilizando el mismo radiofármaco. ¿Qué cantidad sería necesaria administrarle para mantener la dosis de prescripción en la nueva fecha?

- A) 13,94  $\mu\text{g}$ .
- B) 9,29  $\mu\text{g}$ .
- C) 6,49  $\mu\text{g}$ .
- D) 9,70  $\mu\text{g}$ .

61. Para determinar la resolución temporal de una gammacámara medimos el número de cuentas de una fuente de Tc-99m. El resultado es de 3052150 cps para la tasa de cuentas incidentes para para una pérdida del 20% en las cuentas observadas. ¿Cuál es la resolución temporal del sistema?

- A) 3  $\mu\text{s}$ .
- B) 2  $\mu\text{s}$ .
- C) 6  $\mu\text{s}$ .
- D) 15  $\mu\text{s}$ .

62. Cuando un objeto o estructura en la región de interés (ROI) que se está estudiando es más pequeño que la resolución espacial intrínseca de la gammacámara, ¿Qué efecto se produce?

- A) Un artefacto de anillos concéntricos.
- B) La aparente reducción de la concentración de actividad en una región de interés.
- C) Una degradación de la imagen, perdiendo nitidez en los bordes.
- D) Un aumento en el brillo de la zona estudiada.



63. La calidad de haz RQT4 es utilizada normalmente para estudios de:
- A) Cráneo.
  - B) Tórax.
  - C) Abdomen y partes blandas.
  - D) Miembros superiores (manos).
64. Las calidades RQR caracterizan a los haces de Rayos X:
- A) Con filtración añadida de Tungsteno.
  - B) Sin filtración añadida.
  - C) Para equipos con ánodo de Molibdeno.
  - D) Con filtración añadida de Cobre.
65. La Norma ISO 4037-1:2019 describe:
- A) La caracterización de las calidades de espectro de rayos X utilizadas en radiografía.
  - B) La determinación de las calidades de los haces de rayos X utilizados en radioterapia.
  - C) Aborda los procedimientos de medición de la exposición a la radiación de rayos X en radiodiagnóstico médico.
  - D) Trata sobre la calibración de equipos de dosimetría utilizados en radioterapia.
66. ¿Cuál es el parámetro que más influye en la percepción de diferencias entre las imágenes de un estudio reconstruido con técnica de retroproyección filtrada, y con técnica de reconstrucción iterativa?
- A) La velocidad de avance de la mesa.
  - B) El Espectro de Potencia del Ruido (NPS), y el nivel de ruido.
  - C) El MTF.
  - D) Los mAs empleados.
67. ¿Qué es la transformada Wavelet en el contexto de la fusión de imágenes médicas?
- A) Un método para fusionar imágenes basado en histogramas.
  - B) Una técnica para alinear imágenes utilizando puntos de referencia.
  - C) Una herramienta para cambiar la resolución de una imagen.
  - D) Una descomposición que analiza detalles de diferentes frecuencias en una imagen.
68. En un paciente con un cáncer de laringe, el diagnóstico indica que está confinado en la laringe afectando a las dos cuerdas vocales, no presenta afectación ganglionar pero sí metástasis a distancia. Según la clasificación TNM se trata de:
- A) T2N1M0.
  - B) T2N0M1.
  - C) T3N1M1.
  - D) T4aN0M1.
69. ¿Cuál de los siguientes tipos histopatológicos de tumores es conocido por su capacidad de invadir tejidos circundantes y propagarse a través del sistema linfático?
- A) Sarcoma de Ewing.
  - B) Carcinoma de células escamosas.



- C) Linfoma no Hodgkin.
- D) Carcinoma de células de Merkel.

70. ¿Cuál de los siguientes tipos histopatológicos de tumores es conocido por su rápida división celular y su alta respuesta a la radioterapia y la quimioterapia?

- A) Glioblastoma.
- B) Osteosarcoma.
- C) Carcinoma de células escamosas.
- D) Linfoma de Hodgkin.

71. En el Tratamiento del Cáncer de próstata con radioterapia externa, en el esquema clásico, en que se administra 46 Gy a un ritmo de 2 Gy/sesión, es preciso preservar la uretra, por un posible tratamiento posterior con Braquiterapia. Según la mayoría de los documentos de referencia actuales, ¿Cuál es el límite de Dosis para la uretra?

- A)  $D_{10\%} < 20 \text{ Gy}$
- B)  $D_{10\%} < 30 \text{ Gy}$
- C)  $D_{30\%} < 20 \text{ Gy}$
- D)  $D_{30\%} < 30 \text{ Gy}$

72. En braquiterapia permanente de próstata cuando se utilizan fuentes de Paladio-103, debido a su corto periodo de semidesintegración, se emplean fuentes con una Tasa de Dosis inicial de alrededor de:

- A) 5 cGy/h
- B) 15 cGy/h
- C) 25 cGy/h
- D) 50 cGy/h

73. Según la publicación 84 de la ICRP, si a dosis absorbida por el embrión/feto es superior a 10 mGy, el riesgo relativo de incidencia de leucemia sobre la incidencia normal:

- A) Puede llegar a ser del 40%.
- B) Puede llegar a ser del 60%.
- C) Es nulo.
- D) Aparece a partir de la 32 semana de embarazo.

74. El efecto de la radiación en una célula será más importante:

- A) Cuanto mayor sea el núcleo con respecto al citoplasma.
- B) Cuanto menor sea el núcleo con respecto al citoplasma.
- C) En células anucleares.
- D) Cuanto menor sea la temperatura durante la interacción.

75. En los tratamientos de braquiterapia ginecológica, según el ICRU 38, se considera alta tasa de dosis (HDR) a aquellos donde la tasa de dosis absorbida en el punto de prescripción sea:

- A) Entre 0.4 y 2 Gy por hora.
- B) Mayor de 0.2 Gy por hora.
- C) Mayor de 2 Gy por hora.



D) Mayor de 12 Gy por hora.

76. ¿Qué calidad de radiación se toma como referencia para calcular el efecto biológico relativo (EBR)?:

- A) Radiación gamma del Cobalto 60.
- B) Radiación gamma del Cesio 137.
- C) Fotones de 6 MV.
- D) Rayos X de 250 kV.

77. Cuando irradiamos con rayos X de megavoltaje tejido óseo biológico, la dosis de radiación recibida por la médula ósea es:

- A) Inferior que la del hueso que la rodea.
- B) Igual que la del hueso que la rodea.
- C) Mayor que la del hueso que la rodea.
- D) Debida fundamentalmente a los fotones dispersados por el hueso.

78. Las recomendaciones de QUANTEC para los tratamientos de Radiocirugía craneal proponen un valor de restricción de dosis al resto de cerebro sano de:

- A) 10 Gy/10 cm<sup>3</sup>.
- B) 12 cm<sup>3</sup>/12 Gy.
- C) 10 Gy/12 cm<sup>3</sup>.
- D) 10 cm<sup>3</sup>/12 Gy.

79. Un tratamiento de radioterapia se ha planificado con RX de 6 MV para administrar 60 Gy al PTV (volumen tumoral) con un fraccionamiento de 3.0 Gy por sesión. Un tejido sano próximo recibe el 50% de la dosis total prescrita al PTV. En esta situación, la dosis efectiva biológica (BED, Biological Effective Dose) del tejido sano, cuyo cociente alfa/beta es de 3, es, según el modelo lineal - cuadrático:

- A) 45 Gy.
- B) 60 Gy.
- C) 75 Gy.
- D) 90 Gy.

80. El concepto de dosis uniforme equivalente, EUD, es una métrica sencilla que ofrece información sobre la distribución no homogénea de dosis en el PTV. Se define como la dosis uniforme, que impartida en el mismo número de sesiones que las distribuciones de dosis no homogéneas, aporta el mismo efecto radiobiológico. Para extender este concepto a tejidos normales se definió el EUD generalizado, gEUD. ¿Qué otro parámetro es propuesto por el TG-166 en sustitución del gEUD?:

- A) TCP/NTCP.
- B) CEUD: cell Killing-based EUD.
- C) AEUD: adapted EUD.
- D) NtEUD: normal tissue EUD.

81. En la publicación del análisis cuantitativo del efecto de la radiación en tejidos normales en la clínica (QUANTEC) para prevenir la disfunción eréctil severa por irradiación del bulbo peneano, ¿qué limitaciones de dosis se recomienda para una tasa de complicaciones por debajo del 35%?:





- A) Dosis media menor de 45 Gy.
- B) Dosis media menor de 50 Gy.
- C) Dosis máxima menor de 55 Gy.
- D) Dosis máxima menor o igual de 55 Gy.

82. La técnica de hiperfraccionamiento:

- A) Se emplea en tumores de crecimiento lento.
- B) Mejora la tolerancia de los tejidos de respuesta tardía.
- C) Mantiene la misma dosis por fracción que el fraccionamiento standard.
- D) Empeora la respuesta de los tejidos de respuesta tardía.

83. De los siguientes protocolos de IGRT Offline, ¿cuál de ellos introduce una verificación de posicionamiento semanal, modificando la posición corregida inicialmente el resto de las fracciones hasta la nueva adquisición semanal?:

- A) NAL+COVER.
- B) SAL.
- C) NAL.
- D) ENAL.

84. Para un haz de electrones de energía nominal E, expresada en MeV, ¿cuál es aproximadamente el rango terapéutico (dosis del 90% del máximo) en cm?

- A)  $E/4$ .
- B) Siempre menor que 4.
- C) E.
- D)  $E/6$ .

85. En un haz de radiación de fotones, la utilización de cuñas dinámicas frente a cuñas físicas:

- A) En general implica un aumento del número de unidades monitor.
- B) Implica un aumento de la dosis superficial.
- C) Implica una disminución de la dosis superficial.
- D) El espectro de radiación frente al de campo abierto sufre una mayor variación.

86. Una de las herramientas más útiles en el análisis de distribuciones tridimensionales de dosis es el histograma dosis volumen, HDV. El protocolo para "Control de Calidad en Sistemas de Planificación de Terapia con Radiaciones Ionizantes", publicado por la SEFM, establece un procedimiento de análisis de la coincidencia en el cálculo de volúmenes y los puntos del histograma utilizando una geometría cilíndrica sencilla y técnicas de tratamiento rotativas. ¿Cuál es la tolerancia en el cálculo de volúmenes y en cualquiera de los puntos del HDV entre los valores calculados por el planificador y los obtenidos de forma analítica?:

- A) 1% para volumen y 3% en cualquier punto del HDV.
- B) 1% para volumen y 5% en cualquier punto del HDV.
- C) 2% para volumen y 3% en cualquier punto del HDV.
- D) 2% para volumen y 5% en cualquier punto del HDV.



87. En la dosimetría clínica de la paciente, se observa una heterogeneidad del 115%. Actuando según el ICRU 50, dicha planificación:
- A) Debe descartarse en todo caso.
  - B) Debe aceptarse en todo caso.
  - C) Puede aceptarse, pero sólo si el diámetro de la heterogeneidad es inferior a 20 mm.
  - D) Puede aceptarse, especialmente si la heterogeneidad se localiza en el GTV
88. Existen diversas definiciones del índice de conformidad, que describe la relación entre el volumen del PTV (TV), el volumen de la isodosis de pauta (VRI) y el volumen del PTV cubierto por dicha isodosis TVRI). El índice de Lomax viene dado por:
- A)  $TVRI / TV$ .
  - B)  $TVRI / VRI$ .
  - C)  $(TVRI / TV) (TVRI / VRI)$ .
  - D)  $VRI / TV$ .
89. De las recomendaciones de la AAPM TG-218 para la verificación de las distribuciones de dosis en el control de calidad de IMRT, señale la INCORRECTA:
- A) Se debe usar la normalización global, ya que es clínicamente más relevante, y se elegirá el punto de normalización global, siempre que sea posible, en una región de bajo gradiente de dosis con un valor del 90% de la dosis máxima en el plano de medida.
  - B) Para rutinas de control de calidad de IMRT, la normalización local es más restrictiva que la global, por lo que es más adecuado su uso en el proceso de comisionado.
  - C) Debe establecerse un umbral de dosis para excluir las regiones de baja dosis en el análisis y que, de incluirse, tienden a aumentar la tasa de paso cuando se utiliza la normalización local.
  - D) El análisis de las medidas del control de calidad de IMRT y el correspondiente plan de tratamiento deben realizarse en dosis absoluta, no en dosis relativa.
90. Según el documento TG 218 de la AAPM, al verificar la distribución de dosis de un plan de tratamiento de IMRT/VMAT utilizando el análisis gamma con normalización global en dosis absoluta, la tolerancia universal que se establece es que la tasa de paso gamma debería ser:
- A) Inferior al 95%, con 3% dosis / 3 mm y dosis umbral del 10%.
  - B) Superior 95%, con 3% dosis / 2 mm y dosis umbral del 10%.
  - C) Inferior al 90%, con 3% dosis / 2 mm y dosis umbral del 10%.
  - D) Superior al 90% e inferior al 95%, con 3% dosis / 2 mm y dosis umbral del 10%.
91. De acuerdo con el TG101 de la AAPM (SBRT), respecto a la simulación TC en los tratamientos con SBRT se recomienda:
- A) Verificar el movimiento del tumor con una técnica de monitorización de la respiración 4D siempre que el tamaño del PTV supere los 5 mm.
  - B) Adquirir cortes de TAC de 1 mm de grosor.
  - C) Utilizar un protocolo de respiración sostenida en las metástasis óseas.
  - D) Adquirir cortes de TAC al menos 5-10 cm por encima y por debajo de los límites del PTV, llegando a  $\pm 15$  cm en el caso de que se fueran a utilizar técnicas no coplanares.



92. Según el documento de recomendaciones de la SEFM sobre implementación y uso clínico de SBRT, se define el índice de heterogeneidad como:
- A)  $D_{max} / D_{min}$ .
  - B)  $D_{2\%} / D_{98\%}$ .
  - C) Volumen de la isodosis de prescripción / Volumen del PTV.
  - D) Volumen de PTV cubierto por la isodosis de prescripción / Volumen del PTV.
93. De acuerdo con la metodología MARR, en relación con los posibles errores humanos en el proceso de radioterapia 3D conformada, la existencia y seguimiento de procedimientos se considera:
- A) Suceso iniciador.
  - B) Barrera.
  - C) Reductor de frecuencia.
  - D) Reductor de consecuencias.
94. Según el protocolo para el control de calidad en sistemas de planificación de terapia con radiaciones ionizantes de la SEFM, se deberá comprobar la precisión en el cálculo de la dosis absorbida en un maniquí homogéneo. En el caso de fotones con campos rectangulares si se realiza una estadística de puntos en el eje, el planificador deberá determinar la dosis absorbida tal que:
- A) En la zona a partir de máximo el 95% de los puntos deberá discrepar de los medidos en menos de 2% o 2 mm.
  - B) En la zona a partir de máximo el 95% de los puntos deberá discrepar de los medidos en menos de 3% o 3 mm.
  - C) En la zona a partir de máximo el 99% de los puntos deberá discrepar de los medidos en menos de 10% o 2 mm.
  - D) En la zona de acumulación el 99% de los puntos deberá discrepar de los medidos en menos de 10% o 10 mm.
95. El EBR en condiciones de anoxia:
- A) Es mayor en irradiación con protones que con iones.
  - B) Es prácticamente igual que en condiciones de oxigenación para irradiación con iones de carbono.
  - C) Aumenta en la irradiación con fotones.
  - D) Ninguna de las anteriores.
96. El cálculo de los blindajes estructurales de las instalaciones radiactivas en las que se emita radiaciones de energía superior a 1 MeV, requerirá:
- A) Evaluar el blindaje para neutrones rápidos.
  - B) Evaluar el blindaje para neutrones térmicos.
  - C) Evaluar el blindaje para partículas relativistas.
  - D) Evaluar el blindaje para neutrinos y antineutrinos.
97. La vigencia de la certificación médica para solicitar la licencia de operador/supervisor de una instalación radiactiva:
- A) Tendrá una validez de 6 meses.
  - B) Tendrá una validez de 3 meses.



- C) Tendrá una validez de 12 meses.
- D) Tendrá una validez de 18 meses.

98. El Pleno, órgano superior de dirección del Consejo de Seguridad Nuclear está constituido por:

- A) El Presidente y un Gabinete de seis Directores Generales.
- B) Un Gabinete de seis Directores Generales.
- C) El Presidente y un Gabinete formado por dos Directores Generales y cuatro Subdirectores.
- D) El Presidente y cuatro consejeros.

99. Las sesiones del Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear, se realizarán:

- A) El pleno se reunirá en sesiones ordinarias y extraordinarias, al menos, una sesión al mes.
- B) La celebración de sesiones extraordinarias se realizará cuando la soliciten tres consejeros.
- C) El pleno se reunirá en sesiones ordinarias y extraordinarias, al menos, una sesión cada 15 días.
- D) La celebración de sesiones extraordinarias se realizará cuando la solicite el Presidente y, al menos, un consejero.

100. En Fluoroscopia, el umbral de sensibilidad a bajo contraste, estimado en la imagen del monitor debería ser:

- A) Igual o inferior al 4%
- B) Igual o inferior al 5%
- C) Inferior al 10%
- D) Inferior al valor de referencia.

101. En Tomografía computarizada, el ruido de la imagen realizada sobre un área de  $500\text{mm}^2$  de la región central de la imagen de un maniquí de agua o material equivalente, no debe exceder:

- A) Será siempre inferior al 10% del valor de referencia
- B) Será siempre inferior al 15% del valor de referencia
- C) Será siempre inferior al 20% del valor de referencia
- D) Será siempre inferior al 30% del valor de referencia.

102. En mamografía, la exactitud de la tensión del tubo, para tensiones entre 25 y 31 kV, deberá ser:

- A) Será siempre inferior a  $\pm 1\text{kV}$ .
- B) Será siempre inferior a  $\pm 0.5\text{ kV}$ .
- C) Será siempre inferior a  $\pm 2\text{ kV}$ .
- D) Será siempre inferior a  $\pm 5\text{ Kv}$ .

103. Según el Protocolo de Control de Calidad de Aceleradores de electrones de uso médico de la SEFM, la transmisión entre láminas adyacentes y enfrentadas debe ser:

- A) Respecto a la dosis absorbida de referencia, inferior al 5% y 10% respectivamente.
- B) Inferior al 2% de la dosis de referencia.
- C) Inferior al 5% de la dosis de referencia.
- D) Respecto a la dosis absorbida de referencia, inferior al 5% y 25% respectivamente.



104. Según el informe de la AAPM del grupo TG 198 sobre control de calidad de Aceleradores de electrones de uso médico, la coincidencia de los ejes de colimador, gantry y mesa con el isocentro de radiación, debe ser:
- A) Menor que 2mm en todos los equipos con o sin tratamientos de IMRT.
  - B) Menor que 1mm en equipos con tratamientos estereotáxicos y menor que 2 mm en el resto.
  - C) Menor que 1 mm en todos los equipos.
  - D) Menor que 1mm en equipos con tratamientos estereotáxicos y menor que 3 mm en el resto.
105. ¿Cuál es, aproximadamente, la máxima fracción de energía que un muon puede transmitir a un electrón en una colisión simple? ( $m_\mu=207m_e$ ).
- A) 11 %
  - B) 7%
  - C) 4%
  - D) 2 %
106. Un contador se prepara para detenerse después de 10000 cuentas o 10 minutos, lo que ocurra primero. ¿Cuál es la desviación estándar si la tasa de cuentas es de 2000 c/min?:
- A) 125
  - B) 100
  - C) 50
  - D) 1
107. La obtención del  $^{68}\text{Ga}$  en un ciclotrón se realiza mediante:
- A) Reacciones con deuterones.
  - B) Reacciones con protones.
  - C) Reacciones con partículas alfa.
  - D) Reacciones con heliones 3
108. ¿Cuál es la tasa de dosis asociada a una fuente puntual de 10 mCi de F-18 a 2 metros de distancia sin barreras interpuestas según la AAPM TG 108, "PET and PET/CT Shielding"?:
- A) 1,35  $\mu\text{Sv/h}$ .
  - B) 6,25  $\mu\text{Sv/h}$ .
  - C) 135  $\mu\text{Sv/h}$ .
  - D) 13,25  $\mu\text{Sv/h}$ .
109. Los procedimientos SAL y NAL que se usan en radioterapia guiada por la imagen difieren entre sí en:
- A) SAL es un protocolo online y NAL offline.
  - B) La carga de trabajo de SAL es menor.
  - C) SAL corrige la posición sólo si se supera un umbral mientras que NAL no tiene nivel de acción.
  - D) SAL corrige la posición desde la primera sesión mientras que NAL registra, pero no corrige, durante los primeros días de tratamiento.



110. Considerando el Report del AAPM Task Group 108, respecto de blindajes en PET/CT, hay que tener en cuenta que para el cálculo de la dosis de radiación debida a un paciente, la tasa de dosis se ve reducida por la atenuación en el propio paciente. El factor efectivo de absorción debida a dicha atenuación tomada en el documento citado es:
- A) 0,26.
  - B) 0,36.
  - C) 0,66.
  - D) 0,76.
111. La definición de probabilidad de control tumoral sin complicaciones (UTCP), a partir de la probabilidad de control tumoral (TCP) y de complicación en tejido sano (NTCP) es:
- A)  $UTCP = TCP - NTCP$ .
  - B)  $UTCP = TCP \cdot (1 - NTCP)$ .
  - C)  $UTCP = NTCP \cdot (1 - TCP)$ .
  - D)  $UTCP = TCP \cdot (1 - (TCP/NTCP))$ .
112. Según el Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico (revisión 2011), la luminancia de un monitor de diagnóstico (primario) debe ser:
- A) Superior a  $230 \text{ cd/m}^2$ .
  - B) Superior a  $170 \text{ cd/m}^2$ .
  - C) Superior a  $120 \text{ cd/m}^2$ .
  - D) Superior a  $100 \text{ cd/m}^2$ .
113. Señalar, de entre las siguientes series de calidades de radiación X, las definidas en la norma ISO-4037 para la calibración de equipos de protección radiológica:
- A) Espectro radiológico (RQR).
  - B) Media tasa de kerma en aire (M).
  - C) Espectro estrecho (N).
  - D) Radiación de fosforescencia (P).
114. Si en una imagen de tomografía computarizada se observa un material que posee,  $-150 \text{ HU}$  (unidades Hounsfield), el coeficiente de atenuación de dicho material, respecto del agua es:
- A) 15% del valor del coeficiente de atenuación del agua.
  - B) 85% del valor del coeficiente de atenuación del agua.
  - C) 115% del valor del coeficiente de atenuación del agua.
  - D) 185% del valor del coeficiente de atenuación del agua.
115. Si un detector que sigue un comportamiento no paralizante, con un tiempo muerto de  $500 \mu\text{s}$  registra, para una muestra radiactiva, un valor de actividad de  $200 \text{ Bq}$ , la actividad real de la muestra es, aproximadamente:
- A)  $262 \text{ Bq}$ .
  - B)  $242 \text{ Bq}$ .
  - C)  $222 \text{ Bq}$ .
  - D)  $202 \text{ Bq}$ .



116. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es CORRECTA:

- A) El operador de una instalación radiactiva está autorizado a detener en cualquier momento su funcionamiento si considera que se han reducido las debidas condiciones de seguridad de la instalación, en cualquier caso.
- B) El operador de una instalación radiactiva está autorizado a detener en cualquier momento su funcionamiento si considera que se han reducido las debidas condiciones de seguridad de la instalación y si, además de darse las circunstancias indicadas anteriormente, le es imposible informar al supervisor con la prontitud requerida.
- C) En el diario de operación deberá figurar necesariamente el nombre y firma del supervisor de servicio.
- D) En el diario de operación deberá figurar necesariamente el nombre y firma del operador de servicio.

117. En un tubo de rayos X, el ángulo anódico suele tener un valor:

- A) Comprendido entre 5º y 15º.
- B) Comprendido entre 20º y 30º.
- C) Comprendido entre 45º y 60º.
- D) Superior a 60º.

118. La definición habitual del índice de homogeneidad de dosis absorbida (DHI) en braquiterapia, muy empleado en implantes intersticiales es:

- A)  $DHI = (V_{100} - V_{200}) / V_{100}$ .
- B)  $DHI = (V_{100} - V_{200}) / V_{200}$ .
- C)  $DHI = (V_{100} - V_{150}) / V_{150}$ .
- D)  $DHI = (V_{100} - V_{150}) / V_{100}$ .

119. La unidad de impedancia acústica tiene el siguiente nombre especial:

- A) Weber.
- B) Rayl.
- C) Sabin.
- D) Eotvos.

120. Respecto de los valores de referencia de IPSM 1992 en exploraciones complejas de radiodiagnóstico, señalar la afirmación correcta:

- A) El valor para la exploración de enema opaco (EO) es inferior al de la exploración esófagogastroduodenal con papilla de bario (EGD).
- B) El valor para la exploración esófagogastroduodenal con papilla de bario (EGD) es superior al de la exploración de urografía intravenosa (UIV).
- C) El valor para la exploración de enema opaco (EO) es inferior al de la exploración de urografía intravenosa (UIV).
- D) El valor para la exploración de urografía intravenosa (UIV) es superior al de la exploración esófagogastroduodenal con papilla de bario (EGD).



121. Los factores  $c$  y  $g$  que aparecen en la expresión utilizada para estimar la dosis glandular promedio en mamografía según el protocolo español de control de calidad en radiodiagnóstico, se tabulan en función de:
- A) Kilovoltaje y capa hemirreductora.
  - B) Espesor de mama comprimida y kilovoltaje.
  - C) Glandularidad y kilovoltaje.
  - D) Capa hemirreductora y espesor de mama comprimida.
122. Según el Código de Práctica TRS-398, ¿Cuál sería la profundidad de referencia para la determinación de la dosis absorbida en un haz de electrones con un índice de calidad de  $5 \text{ g/cm}^2$  (Energía nominal 12 MeV)?
- A)  $3,1 \text{ g/cm}^2$
  - B) La profundidad del máximo,  $z_{\text{max}}$ .
  - C)  $2,4 \text{ g/cm}^2$
  - D)  $2,9 \text{ g/cm}^2$
123. Para evaluar la dosimetría de un tratamiento de SBRT o radiocirugía, existen diferentes definiciones del índice de conformidad. ¿Cuál de los siguientes es el inverso del índice de Paddick, tal y como aparece en el informe ICRU 91? (TV es el Volumen del PTV, PIV es el volumen de la isodosis de prescripción y  $TV_{\text{PIV}}$  es el volumen del PTV cubierto por la isodosis de prescripción):
- A)  $\text{PIV}/\text{TV}$
  - B)  $(\text{TV}_{\text{PIV}}/\text{TV}) \times (\text{TV}/\text{TV}_{\text{PIV}})$
  - C)  $(\text{TV} \times \text{PIV})/(\text{TV}_{\text{PIV}})^2$
  - D)  $\text{TV}_{\text{PIV}}/\text{PIV}$
124. Una instalación de radiodiagnóstico está compuesta por un equipo dental intraoral y un ortopantomógrafo. ¿Con qué periodicidad debe de obtener el titular un certificado de conformidad de la instalación?
- A) Quinquenal.
  - B) Bienal.
  - C) Anual.
  - D) Semestral.
125. ¿Qué método se empleará para corregir una imagen por la dispersión de los fotones cuando se pretende cuantificar la actividad de una región de interés?
- A) Método OSEM – ML.
  - B) Método de la triple ventana.
  - C) Factor de volumen parcial.
  - D) Método de Chang.





126. El Foro sobre Protección Radiológica en el medio sanitario, en su documento sobre criterios de alta de pacientes y medidas de protección del público después de tratamientos metabólicos con I-131, adopta los niveles propuestos en la publicación nº63 de Safety Reports Series de la OIEA, con un valor de restricción de dosis para una tercera persona (no cuidador) de:
- A) 0,3 mSv/ tratamiento.
  - B) 1 mSv/año.
  - C) 0,5 mSv/año.
  - D) 5 mSv/año.
127. Se realiza un frotis directo sobre una fuente encapsulada para la verificación de la estanqueidad. Como valor de referencia, ¿cuál es el límite de actividad para considerar la existencia de fugas?:
- A) 125 Bq.
  - B) 145 Bq.
  - C) 168 Bq.
  - D) 185 Bq.
128. En la técnica de radioinmunoanálisis, ¿qué isótopo se utiliza para el marcaje radiactivo?:
- A) I-125.
  - B) I-127.
  - C) I-129.
  - D) I-131.
129. Un vial de 30 ml contiene 120 mCi de Tc-99m a las 9:00 am. ¿Qué volumen se necesita para tener 5 mCi de Tc-99m a las 15:00 horas?:
- A) 6.0 ml.
  - B) 2.5 ml.
  - C) 1.0 ml.
  - D) 0.6 ml.
130. La ICRP recomienda en su publicación nº 84 (embarazo e irradiación médica) que para disminuir la exposición fetal por debajo de 1 mGy, el tiempo de espera antes de un embarazo post una terapia con radioisótopos sea de:
- A) 1 mes para P-32.
  - B) 12 meses para Sr-89.
  - C) 3 meses para metayodobencilguamidina marcada con I-131.
  - D) Todas las anteriores son ciertas.
- 131.- La Declaración de Alma-Ata de la Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud se hizo pública el 12 de septiembre de:
- A) 1976
  - B) 1978
  - C) 1981
  - D) 1984



132.- Cuándo se comete un error de tipo I?

- A) Cuando no se rechaza la hipótesis nula, siendo la hipótesis alternativa la verdadera.
- B) Cuando se acepta la hipótesis alternativa, siendo la hipótesis nula la verdadera.
- C) Cuando se acepta la hipótesis nula con un riesgo alfa muy pequeño.
- D) Cuando se acepta la hipótesis alternativa con un riesgo beta muy pequeño.

133.- Según la Ley 55/2003, el plazo de prescripción de las sanciones disciplinarias se interrumpirá cuando se inicie, con conocimiento del interesado, el procedimiento de ejecución de la sanción impuesta y volverá a correr de nuevo, si el procedimiento se paraliza durante:

- A) más de 2 meses por causa no imputable al interesado
- B) más de 4 meses por causa no imputable al interesado
- C) más de 6 meses por causa no imputable al interesado
- D) más de 3 meses por causa no imputable al interesado

134.- El contenido de la Ley 55/2003 de 16 de Diciembre del Estatuto Marco del personal estatutario de los Servicios de Salud se estructura en:

- A) 14 capítulos, 15 disposiciones adicionales, 7 disposiciones transitorias, 1 disposición derogatoria, 3 disposiciones finales
- B) 15 capítulos, 15 disposiciones adicionales, 7 disposiciones transitorias, 1 disposición derogatoria, 3 disposiciones finales
- C) 14 capítulos, 14 disposiciones adicionales, 7 disposiciones transitorias, 1 disposición derogatoria, 3 disposiciones finales
- D) 14 capítulos, 14 disposiciones adicionales, 7 disposiciones transitorias, 1 disposición derogatoria, 2 disposiciones finales

135.- La Ley 14/86 General de Sanidad, menciona expresamente: "La participación y colaboración de los Hospitales Militares y Servicios Sanitarios de las Fuerzas Armadas en el Sistema Nacional de Salud, y su armonización con lo previsto en los artículos 195 y 196 de la Ley 85/1978, para garantizar, dentro de sus posibilidades, su apoyo al Sistema Nacional de Sanidad." ¿En qué parte de su redacción?:

- A) Disposiciones Adicionales.
- B) Disposiciones Finales.
- C) Disposiciones Transitorias.
- D) Título I.

136.- Marque en qué capítulo de la Ley 55/2003 del Estatuto Marco queda regulado el Régimen Disciplinario:

- A) Capítulo IX



- B) Capítulo X
- C) Capítulo XII
- D) Capítulo XIII

137.- ¿Qué empleo ostenta el puesto de Director del Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla”?

- A) Coronel médico
- B) General de Brigada
- C) General de División
- D) Indistintamente puede ser civil o militar

138.- Entre las acciones que compete a la Administración Pública en cuanto a la atención de los problemas sanitarios corresponden todas las siguientes excepto una:

- A) Elaboración de informes generales sobre la salud pública y asistencia sanitaria.
- B) Atención de los problemas de salud de carácter colectivo e individual.
- C) Desarrollar una acción de prevención de la salud pública.
- D) Homologación de puestos de trabajo.

139.- La definición de media armónica:

- A) Su inversa es la media aritmética de las inversas de los datos.
- B) Es la media aritmética en donde cada dato está afectado por un factor que indica la importancia de dicho dato.
- C) Es la media aritmética calculada a partir de los datos agrupados.
- D) Es la inversa de la media geométrica.

140.- La obtención de un título de especialista tiene carácter oficial y validez en todo el territorio del Estado de acuerdo con

- A) El artículo 15 de la Ley 44/2003, de 21 de noviembre
- B) El artículo 16.2 de la ley 44/2003, de 21 de noviembre
- C) El Real Decreto 1146/2006, de 6 de octubre
- D) La disposición adicional primera de la Ley 44/2003, de 21 de noviembre

141.- ¿Qué implica recomendación clase IIb con nivel de evidencia B?

- A) Evidencia y/o acuerdo general de que un determinado procedimiento diagnóstico /tratamiento es beneficioso, útil y efectivo. Datos procedentes de múltiples ensayos clínicos con distribución aleatoria o metaanálisis.



- B) Evidencia y/o acuerdo general de que un determinado procedimiento diagnóstico /tratamiento es beneficioso, útil y efectivo. Datos procedentes de un ensayo clínico con distribución aleatoria.
- C) Evidencia conflictiva y/o divergencia de opinión acerca de la utilidad/eficacia del tratamiento. El peso de la evidencia/opinión está a favor de la utilidad/eficacia. Datos procedentes de un único ensayo con distribución aleatoria o de grandes estudios sin distribución aleatoria.
- D) Evidencia conflictiva y/o divergencia de opinión acerca de la utilidad/eficacia del tratamiento. La utilidad/eficacia está menos establecida por la evidencia/opinión está a favor de. Datos procedentes de un único ensayo con distribución aleatoria o de grandes estudios sin distribución aleatoria.

142.- Según la ley de prevención de riesgos laborales, ¿a quien corresponde la función de la vigilancia y control de la normativa sobre prevención de riesgos laborales?

- A) Al servicio de coordinación y prevención de riesgos laborales
- B) A la inspección de trabajo y seguridad social
- C) A la consejería de administración autonómica
- D) A la dirección general de trabajo y prevención de riesgos laborales

143.- Los Cuerpos Comunes de la Fuerzas Armadas, son varios, de los siguientes, señale cual no es.

- A) Cuerpo Militar de Intendencia.
- B) Cuerpo de Músicas Militares.
- C) Cuerpo Militar de Sanidad.
- D) Cuerpo Jurídico Militar.

144.- De las faltas para el personal estatutario de los servicios de salud que se enuncian a continuación son leves todas excepto una, señálela:

- A) El descuido en el cumplimiento de las disposiciones expresas sobre seguridad y salud.
- B) El abuso de autoridad en el ejercicio de sus funciones.
- C) El incumplimiento injustificado de la jornada de trabajo que acumulado sea de 15 horas al mes.
- D) La incorrección con los superiores, los compañeros, usuarios y subordinados.

145.- Los servicios sanitarios de titularidad privada estarán dotados de elementos de control que garanticen los niveles de calidad profesional y de evaluación establecidos en la ley 44/ 2002 de Ordenación de la Profesion Sanitarias de acuerdo con todos los siguientes principios excepto uno de ellos, señálelo.

- A) Derecho y deber de formación continuada.



- B) Garantizar la responsabilidad penal profesional a través de entidad aseguradora.
- C) Respeto a la autonomía técnica y científica de los profesionales.
- D) Participar en la gestión del centro al que pertenezcan.

146.- Las Funciones de las Comisiones Nacionales de Especialidad son varias, señale la respuesta incorrecta, en cuanto a estas funciones:

- A) Establecimiento de los criterios de evaluación de los especialistas en formación
- B) Elaboración del programa formativo de especialidad.
- C) Establecimiento de las unidades docentes y formativas de las especialidades.
- D) La propuesta de creación de áreas de capacitación específica de las especialidades.

147.- Las principales características del modelo establecido por la Ley General de Sanidad son:

- A) Universalización de la atención, desconcentración, descentralización y atención primaria
- B) Universalización de la atención, coordinación y desconcentración, descentralización y atención primaria
- C) Universalización de la atención, accesibilidad y desconcentración, descentralización y atención primaria
- D) Universalización de la atención, accesibilidad y desconcentración, descentralización y atención primaria y especializada.

148.- ¿Podrá asistir el Gerente del Área de Salud a las reuniones del Consejo de Dirección?

- A) Sí, puesto que él es su presidente.
- B) No, ya que son órganos independientes entre sí y con diferentes competencias.
- C) Sí podrá asistir cada vez que lo juzgue conveniente con voz y voto.
- D) Podrá asistir, previa convocatoria, con voz pero sin voto.

149.- Para la prevención del acoso sexual y al acoso por razón de sexo, las Administraciones públicas negociaran con la representación legal de las trabajadoras y trabajadores, un protocolo de actuación que comprenderá al menos de los siguientes principios todos menos uno:

- A) Instrucción a todo el personal del deber de respetar la dignidad de las personas
- B) La protección del nombre de las personas responsables de atender a quienes formulen una queja o denuncia.
- C) El tratamiento reservado de las denuncias de hechos que pudieran ser constitutivos de acoso sexual.
- D) El compromiso de la Administración General del Estado de prevenirle acoso sexual por razón de sexo.



150.- A los efectos de lo establecido en la Sección I del Capítulo X "Tiempo de Trabajo y Régimen de Descanso" de la Ley 55/2003, el periodo nocturno de trabajo tendrá una duración mínima de siete horas e incluirá necesariamente el periodo comprendido entre las cero y las cinco horas de cada día natural. En ausencia de tal definición, se considerará periodo nocturno el comprendido entre:

- A) las 23 horas y las 6 horas del día siguiente
- B) las 22 horas y las 5 horas del día siguiente
- C) las 24 horas y las 7 horas del día siguiente
- D) la 1 hora y las 8 horas del día siguiente

**PREGUNTAS DE RESERVA**

151.- ¿Qué divisa militar porta un Capitán Médico?

- A) Tres estrellas de seis puntas.
- B) Tres estrellas de cinco puntas.
- C) Tres estrellas de siete puntas.
- D) Tres estrellas de ocho puntas.

152.- En el Cuerpo Militar de Sanidad se incluyen varias especialidades fundamentales, señale cuál de las siguientes no pertenece a la misma escala.

- A) Medicina.
- B) Enfermería.
- C) Psicología
- D) Odontología

153.- En relación con la ley que regula la Eutanasia en nuestro país, es cierto todo EXCEPTO:

- A) Viene regulada por la Ley Orgánica 3/2021, de 24 de marzo, publicada en el BOE nº 72 de 25 de marzo de 2021.
- B) Esta ley entró en vigor el 25 de junio de 2021.
- C) Es preciso tener nacionalidad española o residencia legal en España o certificado de empadronamiento que acredite un tiempo de permanencia en territorio español superior a doce meses, tener mayoría de edad y ser capaz y consciente en el momento de la solicitud.
- D) La prestación de ayuda para morir, podrá ser solicitada solo en el caso de padecimiento de una enfermedad grave e incurable.

154.- De los factores generales de riesgo relacionados con la organización del trabajo destacan el trabajo nocturno y la prolongación de jornada como factores que pueden suponer un riesgo añadido para las trabajadoras en estado de embarazo o lactancia. A esos efectos, se considera "trabajadora nocturna":



- A) La que invierte no menos de una hora de su trabajo diario o al menos una cuarta parte de su jornada anual en este tipo de horario.
- B) La que invierte no menos de dos horas de su trabajo diario o al menos una quinta parte de su jornada anual en este tipo de horario.
- C) La que invierte no menos de dos horas de su trabajo diario o al menos una cuarta parte de su jornada anual en este tipo de horario.
- D) La que invierte no menos de tres horas de su trabajo diario o al menos una tercera parte de su jornada anual en este tipo de horario.

155.- ¿Cuál es la máxima autoridad sanitaria de las Fuerzas Armadas Españolas?

- A) Ministro de Defensa
- B) Jefe del Estado Mayor de la Defensa
- C) Director del Hospital Central de la Defensa "Gómez Ulla"
- D) Inspector General de Sanidad

156 - El Ministerio de Defensa, bajo la dirección de la persona titular del Departamento, se estructura en:

- A) Las Fuerzas Armadas, la Secretaría de Estado de Defensa y la Subsecretaría de Defensa.
- B) Las Fuerzas Armadas, la Secretaría de Estado y la Secretaría General de Política de Defensa.
- C) La Secretaría de Estado de Defensa, la Subsecretaría de Defensa y la Secretaría General de Política de Defensa.
- D) Ninguna de las anteriores.

157- La unidad en el Ministerio de Defensa encargada de impulsar y coordinar la elaboración normativa es:

- A) La Intervención General de la Defensa
- B) La Secretaría General Técnica
- C) La Dirección General de Personal
- D) La Dirección General de Reclutamiento y Enseñanza Militar

158.- El Instituto Social de las Fuerzas Armadas es un Órgano adscrito a:

- A) Inspección General de Sanidad de la Defensa.
- B) Dirección General de Personal.
- C) Subsecretaría de Defensa
- D) Intervención General de la Defensa.



159.- Los hospitales generales del sector privado que lo soliciten serán vinculados mediante convenios singulares. No serán causa de denuncia del Convenio por parte de la Administración Sanitaria competente:

- A) Prestar atención sanitaria contraviniendo el principio de gratuidad.
- B) Infringir con carácter leve la legislación laboral de la Seguridad Social.
- C) Establecer sin autorización servicios complementarios no sanitarios.
- D) Percibir por servicios complementarios no sanitarios cantidades no autorizadas.

160.- ¿Qué fórmula permite el cálculo de las camas necesarias para el trabajo hospitalario?:

- A)  $\text{Camas} = \text{ingresos} \cdot \text{estancia media} / (\text{índice de ocupación} \cdot 365)$
- B)  $\text{Camas} = \text{ingresos} \cdot \text{estancia media} / (\text{índice de rotación} \cdot 365)$
- C)  $\text{Camas} = \text{ingresos} \cdot \text{estancia media} / (\text{altas} \cdot 365)$
- D)  $\text{Camas} = \text{ingresos} \cdot \text{estancia media} / (\text{ciclo medio de la cama hospitalaria} \cdot 365)$