

1. Disponemos de un dosímetro de área colocado en un pasillo con habitaciones de tratamientos metabólicos que registra una tasa de exposición de 7 mR/min. ¿Cuál es su equivalente en unidades del sistema internacional? (R: Roentgen):
- A) 0,06132 mGy/min.
  - B) 0,006132 mGy/min.
  - C) 0,6132 mGy/min.
  - D) 6,132 mGy/min.
2. En una radiografía de tórax realizada sobre un bucky mural se observa una imagen de calidad aceptable en el centro de la imagen, pero es progresivamente más clara (menos expuesta) hacia ambos lados de la imagen. La causa más probable de este problema es debido a:
- A) Mala colimación.
  - B) Incorrecta distancia foco – parrilla antidifusora.
  - C) Mala programación del sistema de control automático de exposición.
  - D) Descalibración del kVp.
3. Según la CE, respecto de la salud se reconoce el derecho... (señale la respuesta correcta):
- A) A la protección.
  - B) A la curación.
  - C) A la prevención.
  - D) A la asistencia médica.
4. 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.
5. En una mamografía (2 proy) de una paciente de 45a con un espesor de mama comprimida de 45 mm, el sistema de registro de dosis del Sistema Murciano de Salud registra un valor de DGM total que se considera dentro del estándar, si es inferior a:
- A) 0,5 mGy.
  - B) 1,5 mGy.
  - C) 2 mGy.
  - D) 5 mGy.
6. El número de capas hemirreductoras para reducir la tasa de dosis de un isótopo radiactivo de 64 mSv/h a 2 mSv/h es:
- A) 6.
  - B) 5.
  - C) 4.
  - D) Depende del radionúclido.
7. En la etiqueta pegada sobre la rejilla antidifusora de un arco quirúrgico aparecen las siguientes características geométricas: Pb r17 N70 fo115. ¿Qué significa r?:
- A) Factor de dispersión.
  - B) Factor de rejilla.
  - C) Factor de radiación difusa.
  - D) Relación entre los límites de aplicación.

439

326

002

422

117

327

219

8. El término de conversión de energía se refiere a la transferencia de energía desde las partículas ionizantes a las partículas ionizantes secundarias. El kerma,  $K$ , es el cociente de  $dE_{tr}$  entre  $dm$ , donde  $dE_{tr}$  es la suma de las energías cinéticas iniciales de todas las partículas cargadas liberadas por partículas sin carga en una masa  $dm$  de material, además:
- A)  $dE_{tr}$  no incluye la energía cinética de los electrones Auger ni la energía empleada en romper los enlaces.
  - B)  $dE_{tr}$  incluye no incluye la energía cinética de los electrones Auger, pero sí la energía empleada en romper los enlaces.
  - C)  $dE_{tr}$  incluye tanto la energía cinética de los electrones Auger como la energía empleada en romper los enlaces.
  - D)  $dE_{tr}$  incluye la energía cinética de los electrones Auger, mientras que la energía empleada en romper los enlaces no está incluida.
9. En los tratamientos de leucemias y linfomas se hace una irradiación corporal total del paciente, para ello se coloca una pantalla de plástico delante del paciente, que sirve para:
- A) Poder colocar las protecciones pulmonares.
  - B) Minimizar la contaminación de electrones.
  - C) Eliminar el efecto de build-up de los haces de megavoltaje.
  - D) Homogeneizar el haz eliminando la penumbra geométrica.
10. ¿Cuáles son las categorías de exposición que establece la ICRP N° 103?:
- A) Exposición ocupacional, al público y potenciales.
  - B) Exposición planificada, médicas a pacientes y existentes.
  - C) Exposición potenciales, planificadas y existentes.
  - D) Exposición ocupacional, al público y médicas a pacientes.
11. 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.
12. En las Normas Básicas Internacionales de Seguridad de la OIEA (2006), se define el fondo radiactivo natural (natural background) como:
- A) Dosis, tasas de dosis o concentraciones de la actividad asociadas a fuentes naturales.
  - B) Dosis, tasas de dosis o concentraciones de la actividad asociadas a fuentes naturales o a cualesquiera otras fuentes existentes en el medio ambiente que no sean susceptibles de control.
  - C) Dosis, tasas de dosis o concentraciones de la actividad asociadas a fuentes naturales o a cualesquiera otras fuentes existentes en el medio ambiente que no sean susceptibles de control, excluyendo el poso radiactivo global (fallout) de las armas nucleares.
  - D) Dosis, tasas de dosis o concentraciones de la actividad asociadas a fuentes naturales o a cualesquiera otras fuentes existentes en el medio ambiente que no sean susceptibles de control, excluyendo el poso radiactivo global del accidente de Chernóbil.
13. 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.

14. El documento de la IAEA N° 1540 propone diferentes criterios de aceptación de las desviaciones entre la dosis calculada por el TPS y la medida experimentalmente. A este respecto, en el caso de campos cuadrados con cuña (Test 4 p. ej.) ¿cuál es la tolerancia (error relativo) para medidas en el eje y fuera del eje pero dentro del campo de radiación?:
- A) 3% y 3%.
  - B) 2% y 3%.
  - C) 2% y 5%.
  - D) 3% y 5%.
15. En el cálculo del blindaje de una barrera primaria de un acelerador lineal para RX, se calcula que la transmisión que debe tener la barrera para que la zona sea considerada como de libre acceso es de  $10^{-4}$ . Si empleamos hormigón normal, con un valor de capa decimorreductora de 45 cm, ¿qué espesor mínimo es necesario?:
- A) 150 cm.
  - B) 180 cm.
  - C) 210 cm.
  - D) 240 cm.
16. ¿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.
17. 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.
18. En una rejilla antidifusora de radiología general, el factor de la transmisión de la radiación primaria respecto a la transmisión de la radiación total, bajo condiciones de medida específicas, se denomina:
- A) Factor de exposición de rejilla,  $B$ .
  - B) Factor de mejora del contraste,  $K$ .
  - C) Selectividad de la rejilla,  $\Sigma$ .
  - D) Transmisión de la radiación primaria,  $T_p$ .
19. La principal fuente de radiación para el personal dentro de una sala donde se realiza un procedimiento guiado por escopia es:
- A) La radiación de fuga del tubo de rayos X.
  - B) La radiación dispersada por el intensificador de imagen.
  - C) La radiación dispersada por el sistema de colimación.
  - D) La radiación dispersada por el paciente.
20. ¿Cuál de las siguientes funciones de distribución se utiliza habitualmente para ajustar la función psicométrica en un experimento para la determinación del umbral de sensibilidad a bajo contraste?:
- A) Uniforme.
  - B) Logística.
  - C) Hipergeométrica.
  - D) Poisson.

416

324

118

205

224

331

232

21. En los estudios de angiografía el espesor del paciente se relaciona con la tasa de dosis del equipo. Así para mantener constante la dosis que alcanza el detector, para un medio homogéneo de 20 cm y atenuación similar al agua, la dosis a la entrada del paciente, es aproximadamente:
- A) El 150% si el espesor es 24 cm.
  - B) El 200% si el espesor es 25 cm.
  - C) El 300% si el espesor es 25 cm.
  - D) El 400% si el espesor es 26 cm.
22. El máximo órgano de dirección y administración del Servicio Murciano de Salud es:
- A) El Director Gerente.
  - B) El Consejo de Salud de la Región de Murcia.
  - C) El Consejo de Administración.
  - D) El Consejero de Sanidad y Asuntos Sociales.
23. En un tratamiento de radioterapia de pelvis, la desviación sistemática que se encuentra en el posicionado del paciente entre la simulación y el tratamiento es una incertidumbre de tipo:
- A) A.
  - B) B.
  - C) C.
  - D) D.
24. ¿Cuál es la tasa de dosis asociada a una fuente puntual de 1 mCi de F-18 a un metro de distancia sin barreras interpuestas según la AAPM TG 108, "PET and PET/CT Shielding"?:
- A) 1,5  $\mu\text{Sv/h}$ .
  - B) 15  $\mu\text{Sv/h}$ .
  - C) 53  $\mu\text{Sv/h}$ .
  - D) 5,3  $\mu\text{Sv/h}$ .
25. Según el protocolo TRS-398, la profundidad de referencia en agua para la calibración de un haz de electrones de calidad 4  $\text{g/cm}^2$  es:
- A) 1.0  $\text{g/cm}^2$ .
  - B) 2.3  $\text{g/cm}^2$ .
  - C) 3.2  $\text{g/cm}^2$ .
  - D) 4.5  $\text{g/cm}^2$ .
26. El proceso de planificación de un tratamiento de Radioterapia externa conduce a la definición de una serie de parámetros del haz de tratamiento que se encapsulan en el objeto DICOM RT Plan. ¿Cuáles de los siguientes módulos forman parte de este objeto?:
- A) RT Prescription, RT Beams, RT Dose.
  - B) RT Patient Setup, RT Tolerance Tables, RT Dose, RT Beams.
  - C) RT Patient Setup, RT Tolerance Tables, RT Fraction Scheme.
  - D) Todos los anteriores.
27. La etiqueta del bulto que contiene un generador de Mo-99/Tc-99m con una actividad de 104 GBq indica un índice de transporte típico de:
- A) 0,5.
  - B) 1,0.
  - C) 2,6.
  - D) 12.

115

005

202

435

314

419

116

28. En el tratamiento de derrames sinoviales de la articulación de la rodilla se inyecta  $^{90}\text{Y}$ . Se trata de un emisor:
- A) Alfa y gamma.
  - B) Alfa puro.
  - C) Beta puro.
  - D) Gamma puro.
29. En la vida celular, el período de síntesis de ADN (fase S) está precedido de una fase G1 y seguido de otra fase G2, tras el cual la célula entra en mitosis. Señale la opción correcta:
- A) La célula es más radioresistente en la fase S y más radiosensible en la fase G2 y en mitosis.
  - B) La célula es más radiosensible en la fase S y más radioresistente en la fase G2 y mitosis.
  - C) La célula es más radioresistente en la fase G2 y más radiosensible en la fase G1.
  - D) La célula tiene la misma radiosensibilidad en todas sus fases.
30. En los tratamientos con radioembolización hepática con microesferas una de las ventajas de utilizar como radioisótopo el Ho-166 frente al Y-90 radica en:
- A) Su más precisa dosimetría.
  - B) Su mejor biodistribución molecular.
  - C) Se necesita menos actividad para conseguir la misma dosis.
  - D) Una mejor visualización con SPECT/CT.
31. En la planificación de un tratamiento de RC de un neurinoma del acústico, ¿a qué órganos de riesgo (OAR) asignaría una mayor restricción de dosis?:
- A) El tronco cerebral.
  - B) El tronco cerebral y las vías ópticas.
  - C) El tronco cerebral, las vías ópticas y la cóclea del lado afecto.
  - D) Todo el tejido cerebral.
32. Según se recoge en el documento TRS 398 de la IAEA, los patrones primarios usados en las comparaciones de dosis absorbida en agua con el BIPM por los distintos laboratorios nacionales participantes fueron:
- A) Calorímetro sellado de agua.
  - B) Calorímetro de grafito.
  - C) Dosímetro Fricke.
  - D) Todas las anteriores son ciertas.
33. En un tratamiento de Cabeza y Cuello con radioterapia externa se prescribe una dosis a PTV ( $\alpha/\beta=10$ ) de 70 Gy con un fraccionamiento estándar (35 fracciones de 2Gy). La dosis límite en la mandíbula ( $\alpha/\beta=2$ ) es de 70 Gy. La conformación del plan indica que la isodosis máxima en mandíbula es del 80%. Cuando se llevan administradas 25 sesiones, se decide aumentar el fraccionamiento para acelerar el fin del tratamiento a causa de una operación programada para el paciente. Según el modelo LQ, ¿cuál de los siguientes esquemas de fraccionamiento para las sesiones restantes presenta un mayor efecto biológico en tumor sin superar la restricción de dosis en mandíbula planteada?:
- A) 8 fracción de 2.5 Gy.
  - B) 5 fracciones de 4 Gy.
  - C) 4 fracciones de 5 Gy.
  - D) 2 fracciones de 10 Gy.
34. En el núcleo atómico se puede producir el decaimiento beta positivo ( $\beta^+$ ), cuando:
- A) El número de protones es igual al número de neutrones.
  - B) El número de protones es superior al número de neutrones.
  - C) El número de protones es inferior al número de neutrones.
  - D) El átomo está ionizado.

238

308

114

101

105

456

302

35. De acuerdo con el artículo 4.3 del Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización, en relación con la cartera de servicios comunes, indique la respuesta correcta:
- A) Únicamente se facilitará por centros, establecimientos y servicios del Sistema Nacional de Salud propios.
  - B) Se facilitará por centros, establecimientos y servicios del Sistema Nacional de Salud, propios o concertados.
  - C) Se facilitará por centros, establecimientos y servicios del Sistema Nacional de Salud, propios o concertados, salvo en situaciones de riesgo vital, cuando se justifique que no pudieron ser utilizados los medios de aquél.
  - D) Se facilitará, a elección del paciente, por centros, establecimientos y servicios del Sistema Nacional de Salud o por centros, establecimientos fuera del Sistema.
36. En una radiografía simple tórax pa, el índice de exposición resulta ser 200.0. Asumiendo que el equipo está calibrado y el operador ha centrado al paciente y colimado correctamente:
- A) La dosis a la entrada del paciente es 2  $\mu\text{Gy}$ .
  - B) La dosis promedio a la entrada del detector es 2  $\mu\text{Gy}$ .
  - C) El área más expuesta del detector recibe 2  $\mu\text{Gy}$ .
  - D) La dosis en el detector depende de la técnica utilizada, colimación, espesor de paciente y del proceso de segmentación empleado por el fabricante.
37. El punto de referencia para las medidas de dosis en un mamógrafo digital (Protocolo español de control de calidad en radiodiagnóstico rev2011) se sitúa:
- A) Centrado lateralmente y a 6 cm del lado correspondiente a la pared del tórax.
  - B) Centrado lateralmente y a 6 cm sobre el tablero que soporta la mama.
  - C) Centrado lateralmente y a una distancia del lado correspondiente a la pared del tórax que minimiza el efecto talón en función de la combinación ánodo-filtro.
  - D) Centrado lateralmente y a 4 cm del lado correspondiente a la pared del tórax.
38. Según NCRP 151, para el cálculo de blindajes de un acelerador lineal para su uso en radioterapia con energía de RX inferior a 10 MV, la carga de trabajo semanal recomendada es:
- A) 100 Gy  $\text{sem}^{-1}$ .
  - B) 1000 Gy  $\text{sem}^{-1}$ .
  - C) 5000 Gy  $\text{sem}^{-1}$ .
  - D) 10000 Gy  $\text{sem}^{-1}$ .
39. Un haz de electrones, cuya energía más probable en superficie es de 6 MeV, está definido por un aplicador con un tamaño de campo en superficie de maniquí de 20x20  $\text{cm}^2$ . Si queremos reducir el tamaño de campo en superficie con un bloque de cerrobend cuadrado, ¿aproximadamente qué tamaño mínimo de campo en superficie podemos construir sin que haya una variación del porcentaje de dosis en profundidad en el eje central debido a la dispersión en un maniquí de agua?:
- A) 15x15  $\text{cm}^2$ .
  - B) 10x10  $\text{cm}^2$ .
  - C) 5x5  $\text{cm}^2$ .
  - D) 3x3  $\text{cm}^2$ .
40. El Foro sobre Protección Radiológica en el medio sanitario (CSN/SEPR/SEFM octubre 2011), en su documento sobre criterios de alta de pacientes y medidas de protección del público después de tratamientos metabólicos con I-131, se adoptan los niveles propuestos en la publicación nº63 de Safety Reports Series de la IAEA, con un valor de restricción de dosis para una tercera persona (no cuidador) de:
- A) Una fracción del límite de dosis para público 0,3 mSv/ tratamiento.
  - B) 1 mSv/año.
  - C) 0,5 mSv/año.
  - D) 5 mSv/año.

41. **El programa CDCOM de evaluación de las imágenes del maniquí CDMAM está basado en un observador:**
- A) Hotelling con canales.
  - B) Bayesiano.
  - C) NonPreWhitening.
  - D) Fisher.
42. **En las medidas realizadas con una cámara de ionización abierta para la calibración de haces de radiación, para una determinada exposición, la lectura de la cámara:**
- A) Aumenta conforme aumenta la temperatura o disminuye la presión.
  - B) Aumenta conforme disminuye la temperatura o aumenta la presión.
  - C) No varía porque la masa de aire en la cavidad es constante.
  - D) Ninguna de las anteriores.
43. **El paladar está formado por los huesos:**
- A) Maxilar y palatino.
  - B) Temporal y palatino.
  - C) Temporal, maxilar y vómer.
  - D) Temporal e hisquio.
44. **En estadística, un valor se considera atípico (en inglés *outlier*) cuando está a una distancia anormal de otros valores de una muestra de la población. Supongamos una variable, que sigue una distribución normal, tiene como parámetros estadísticos Q1 (primer cuartil), Q2 (segundo cuartil) y Q3 (tercer cuartil). Se consideran atípicos, según el diagrama boxplot clásico, aquellos valores que sean:**
- A) Superiores a  $Q1+1.5 \times (Q3-Q1)$  o inferiores a  $Q1-1.5 \times (Q3-Q1)$ .
  - B) Superiores a  $Q2+1.5 \times (Q3-Q1)$  o inferiores a  $Q2-1.5 \times (Q3-Q1)$ .
  - C) Superiores a  $Q3+1.5 \times (Q3-Q1)$  o inferiores a  $Q1-1.5 \times (Q3-Q1)$ .
  - D) Superiores a  $Q3+1.5 \times Q2$  o inferiores a  $Q1-1.5 \times Q2$ .
45. **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.
46. **Las recomendaciones de Quantec para los tratamientos de Radiocirugía craneal proponen un valor de restricción de dosis a la cóclea de:**
- A) 5 Gy.
  - B) 8 Gy.
  - C) 10 Gy.
  - D) 12 Gy.
47. **Una paciente embarazada tiene cáncer de cuello de útero. Para evitar el daño fetal:**
- A) Emplearemos técnicas 3D porque necesitan menos UM.
  - B) Emplearemos técnicas VMAT para conformar mejor la dosis de radiación.
  - C) Emplearemos braquiterapia.
  - D) Ninguna de las técnicas anteriores puede evitar el daño fetal severo.

234

328

408

317

243

123

333

48. **La mayoría de los modernos sistemas de planificación incluyen el cálculo de parámetros de evaluación basados en modelos de respuesta de los tejidos a la radiación con el objetivo de condensar en un solo indicador toda la complejidad de una distribución de dosis en un órgano concreto. Así surge el llamado TCP y el NTCP. ¿Qué afirmación sobre estos parámetros es cierta?:**
- A) El modelo TCP más extendido es el llamado de Poisson, que asume un modelo de proliferación de clones tumorales que sigue una estadística de Poisson.
  - B) En los modelos mecanicistas de NTCP, se postula que la probabilidad de complicaciones se comporta como una función error.
  - C) Los modelos empíricos de NTCP están basados en estadística binomial para representar los órganos como arquitecturas de subunidades funcionales.
  - D) El modelo Lyman-Kutcher-Bjerman es uno de los modelos empíricos de NTCP más extendidos.
49. **¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta con respecto al cálculo del NNPS unidimensional según el Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico?:**
- A) La norma CEI 62220-1: 2003 propone calcularlo como promedio de 7 filas/columnas excluyendo el propio eje porque contiene ruido correlacionado; sin embargo, debe tenerse en cuenta si se comparan sistemas diferentes.
  - B) La norma CEI 62220-1: 2003 propone calcularlo como promedio de 5 filas/columnas excluyendo el propio eje porque contiene ruido electrónico; sin embargo, debe tenerse en cuenta si se comparan sistemas diferentes.
  - C) La norma CEI 62220-1: 2003 propone calcularlo como promedio de 7 filas/columnas excluyendo el propio eje porque contiene ruido cuántico y no debe considerarse en la comparación de sistemas diferentes porque sesgaría la comparativa según el acondicionado del detector previo a la exposición.
  - D) La norma CEI 62220-1: 2003 propone calcularlo como promedio de 5 filas/columnas excluyendo el propio eje porque contiene ruido electrónico y no debe considerarse en la comparación de sistemas diferentes porque sesgaría la comparativa según el acondicionado del detector previo a la exposición.
50. **El significado de “un detrimento para cáncer mortal de 0,04 / Sv” es:**
- A) Que 4 personas de cada 100 que reciben 1 Sv tienen la probabilidad de desarrollar un cáncer mortal.
  - B) De una población expuesta a 1 Sv cuatrocientas personas desarrollarán un cáncer mortal.
  - C) Es necesario recibir 1 Sv para que el 4% de la población desarrolle un cáncer.
  - D) Si la población recibe una dosis de 1 Sv cuatro personas morirán de cáncer.
51. **En relación con la evaluación de pruebas diagnósticas señale la respuesta incorrecta:**
- A) A mayor sensibilidad menos falsos negativos.
  - B) A mayor especificidad menos falsos positivos.
  - C) A mayor sensibilidad mayor valor predictivo positivo.
  - D) A mayor especificidad mayor valor predictivo positivo.
52. **De acuerdo con el Reglamento de protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes, una actividad humana que evita o reduce la exposición de las personas a la radiación procedente de fuentes que no son parte de una práctica o que están fuera de control, actuando sobre las fuentes, las vías de transferencia y las propias personas, se denomina:**
- A) Procedimiento.
  - B) Intervención.
  - C) Suceso.
  - D) Actuación.
53. **En los procedimientos guiados por escopia con arco quirúrgico tipo C, para reducir la dosis de radiación al paciente, se dispondrá el equipo de modo que:**
- A) El tubo esté lo más alejado posible del paciente.
  - B) El intensificador esté lo más alejado posible del paciente.
  - C) El tubo esté lo más próximo posible del paciente.
  - D) Tenga una angulación máxima respecto de la vertical.

54. **Con respecto a las radiaciones de alta LET, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?:**
- A) Son poco sensibles al ciclo celular.
  - B) Son poco sensibles al fraccionamiento, siendo susceptibles de administrarse en pocas sesiones.
  - C) Son especialmente interesantes en el tratamiento de tumores de rápido crecimiento.
  - D) Están especialmente indicadas en el tratamiento de lesiones mal oxigenadas.
55. **En un tratamiento de RC de un meningioma una dosis típica al PTV es de:**
- A) 30 Gy.
  - B) 25 Gy.
  - C) 13 Gy.
  - D) 8 Gy.
56. **Los factores de conversión de kerma en aire a dosis glandular de Dance y col. asumen que la pala de compresión:**
- A) Está en el haz, en contacto con la mama.
  - B) Está en el haz, alejada de la mama.
  - C) Está en el haz, pero no produce radiación dispersa.
  - D) No está en el haz.
57. **En el ámbito de la gestión clínica, ¿a qué hace referencia el coste marginal? Indique la respuesta correcta:**
- A) El beneficio potencial al que se renuncia como consecuencia de una decisión.
  - B) Coste que representa producir una unidad asistencial adicional.
  - C) Coste asociado a cada alternativa diagnóstica o terapéutica.
  - D) Aquellos que pueden ser eliminados total o parcialmente como consecuencia de una alternativa.
58. **En el proceso de planificación de un tratamiento de Radioterapia externa, ¿qué sistema de coordenadas, movimiento y escalas utiliza el estándar DICOM RT en la definición de los haces?:**
- A) IEC 61217.
  - B) IEC 60601.
  - C) IEC 61283.
  - D) IEC 61168.
59. **El orden de magnitud típico de la ventana de coincidencia temporal en un tomógrafo PET de uso clínico es de:**
- A)  $10^{-3}$  s.
  - B)  $10^{-9}$  s.
  - C)  $10^{-12}$  s.
  - D)  $10^{-15}$  s.
60. **La profundidad aproximada en agua necesaria para que un haz de radiación gamma de 6 MeV alcance el equilibrio electrónico transitorio es de:**
- A) 0.5 cm.
  - B) 1.5 cm.
  - C) 3.5 cm.
  - D) 5.5 cm.

61. En el sistema de registro de indicadores dosimétricos del SMS se dispone de los valores de  $CTDI_{vol}$ , SSDE y DLP de un TC de abdomen con contraste. Si para estimar la dosis efectiva utilizamos los factores  $k$  de conversión habituales (por ejemplo, los del AAPM Report 96), ¿por cuál de las siguientes magnitudes deberíamos multiplicar el factor  $k$ ?:
- A)  $CTDI_{vol}$ .  
 B) SSDE.  
 C) DLP.  
 D)  $DLP \cdot SSDE \cdot CTDI_{vol}^{-1}$ .
62. 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.
63. El diseño y blindajes de un puesto de control de un TAC debe ser tal que esa zona sea clasificada como:
- A) Zona de libre acceso.  
 B) Zona vigilada.  
 C) Zona controlada.  
 D) Zona de permanencia limitada.
64. Según el Protocolo Español de Control de calidad en Radiodiagnóstico (2011), la dosis glandular promedio se calcula utilizando unos coeficientes de conversión obtenidos por Dance, de la forma:  

$$D_G = K_{air} g c s$$
 ¿Qué afirmación es CIERTA con respecto a estos parámetros?:
- A) El valor de  $g$  depende del espesor de la mama y de la calidad del haz de rayos X (primera capa hemirreductora).  
 B) El factor  $s$  corrige la diferencia en glandularidad con respecto a la glandularidad del 50%.  
 C) Existen 2 tablas de valores del parámetro  $s$ , uno para mujeres entre 40-49 años y otra para mujeres entre 50-64 años.  
 D) El valor de  $c$  depende de la combinación ánodo/filtro.
65. El físico Allan McLeod Cormack obtuvo el Premio Nobel de Medicina en 1979 por su trabajo sobre:
- A) Radiobiología.  
 B) Resonancia Magnética.  
 C) Tomografía por Emisión de Positrones.  
 D) Tomografía Computarizada.
66. De acuerdo con el Protocolo SEFM-SEMNUM-SEPR de Control de Calidad de la Instrumentación de Medicina Nuclear, la comprobación de la exactitud de la medida de un activímetro a partir de una fuente calibrada se ha de hacer, al menos, con periodicidad:
- A) Diaria.  
 B) Mensual.  
 C) Trimestral.  
 D) Anual.

223

449

321

458

210

268

67. **En los tratamientos de Irradiación Corporal Total la principal causa de inhomogeneidad de la dosis es debida al:**
- A) Efecto del inverso del cuadrado.
  - B) Uso de compensadores.
  - C) Uso de alta energía de fotones.
  - D) Diferencias en los distintos espesores del paciente.
68. **Según la ICRP-103, la dosis efectiva es una magnitud:**
- A) Medible y sirve para estimar el riesgo de un paciente sometido a una exploración radiológica.
  - B) No medible y sirve para estimar el riesgo individual de un paciente sometido a una exploración radiológica.
  - C) No medible y no se debe emplear para estimar el riesgo individual de un paciente sometido a una exploración radiológica.
  - D) Medible y su unidad es el Sievert.
69. **En un tratamiento de radioembolización hepática con Itrio-90 se establece que la dosis óptima para administrar al paciente es de 7 µg de microesferas a una hora determinada del día. Debido a problemas con la disponibilidad de la sala, la intervención se suspende y se decide retrasar 2 días exactamente utilizando el mismo radiofármaco. ¿Qué cantidad sería necesaria para mantener la dosis de prescripción en la nueva fecha?:**
- A) 11.76 µg.
  - B) 14.05 µg.
  - C) 16.17 µg.
  - D) 18.25 µg.
70. **Según la Ley 5/2001, de 5 de diciembre, de personal estatutario del Servicio Murciano de Salud, y sus modificaciones posteriores en la Ley 15/2016, de 12 de diciembre, y los complementos de destino de los puestos de trabajo del SMS. En relación al reconocimiento de compatibilidad para ejercer actividad privada, señale la respuesta correcta:**
- A) Los jefes de servicio facultativos podrán obtener la compatibilidad para ejercer actividad privada, solicitando la reducción del importe del complemento específico para adecuarlo al porcentaje a que se refiere el artículo 16.4 de la Ley 53/1984, de 26 de diciembre, de Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas.
  - B) El personal estatutario con un complemento de destino 28 o superior, podrán obtener la compatibilidad para ejercer actividad privada, solicitando la reducción del importe del complemento específico para adecuarlo al porcentaje a que se refiere el artículo 16.4 de la Ley 53/1984, de 26 de diciembre, de Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas.
  - C) Los jefes de servicio facultativos no podrán compatibilizar su actividad pública con la actividad privada.
  - D) Los jefes de servicio facultativos podrán obtener la compatibilidad para ejercer actividad privada, solicitando el régimen de dedicación ordinaria pasados dos años desde su nombramiento definitivo.
71. **El maniquí CATPHAN 600 se utiliza para el control de calidad de los equipos de:**
- A) Tomografía computarizada.
  - B) Ultrasonidos.
  - C) Mamografía.
  - D) Fluoroscopia.
72. **El tratamiento metabólico con I-131 del hipertiroidismo se basa en que la captación en el tejido tiroideo funcional es alta (hasta un 60%), permaneciendo en la glándula con vidas medias efectivas típicas de:**
- A) Entre 17 y 34 horas.
  - B) Entre 3 - 6 días.
  - C) Entre 7- 10 días.
  - D) Superior a 20 días.

121

318

401

007

226

128

73. La carga de trabajo de una sala de rayos X con 30 pacientes diarios, dos películas por paciente, con una técnica de 125 kVp y 5 más por película, 5 días por semana es:
- A) 15 mA min/sem.
  - B) 25 mA min/sem.
  - C) 50 mA min/sem.
  - D) 100 mA min/sem.
74. En relación con el principio de funcionamiento de los tubos de rayos X, se define la eficiencia como el ratio entre la energía emitida como rayos X y la energía depositada por los electrones. ¿Cuál es la relación de la eficiencia con la tensión del tubo y el número atómico del blanco? K es una constante, V la tensión del tubo y Z número atómico del blanco:
- A)  $K Z V$ .
  - B)  $K Z^2 V$ .
  - C)  $K Z V^2$ .
  - D)  $K Z^3 V$ .
75. 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 perineal, ¿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.
76. La ICRP en su publicación 103 establece un sistema para las restricciones de dosis relacionadas con la fuente y los niveles de referencia, con ejemplos de restricciones para trabajadores y el público debidas a una única fuente dominante para todas las situaciones de exposición que puedan ser controladas. Define las bandas de restricciones y niveles de referencia (mSv) siguientes:
- A) Mayor de 20 a 100; mayor de 1 a 20; 1 o menos.
  - B) Mayor de 100; entre 100 y 10; entre 10 y 1; menor de 1.
  - C) Mayor de 100; entre 100 y 20; entre 20 y 10; menor de 10.
  - D) Mayor de 150; entre 150 y 50; entre 50 y 10; menor de 10.
77. Según el protocolo TRS-398, la medida de la dosis absorbida en agua en haces de fotones de alta energía con índice de calidad superior a 0.7 se debe realizar:
- A) En la superficie del agua.
  - B) En el máximo de la curva del porcentaje de dosis en profundidad.
  - C) A 5 cm.
  - D) A 10 cm.
78. 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.
79. 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.

330

437

460

132

313

110

305

80. 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.
81. En el report TG-204 de la AAPM del año 2011 se define un parámetro llamado “*Size-Specific Dose Estimates (SSDE)*” en exámenes TC de adultos y niños”, el SSDE:
- A) Proporciona la dosis efectiva en TC según el tamaño del paciente.
  - B) Modifica el  $CTDI_{vol}$  según el diámetro efectivo.
  - C) Corrige la dependencia del producto dosis longitud según el tamaño del paciente.
  - D) Permite corregir la modulación de corriente del TC según el tamaño del paciente.
82. La prueba de control de calidad que valora la uniformidad de la imagen de una gammacámara obtenida en condiciones de trabajo habitual se denomina:
- A) Uniformidad planar.
  - B) Uniformidad extrínseca.
  - C) Uniformidad intrínseca.
  - D) Uniformidad axial.
83. En la capa K de un átomo, ¿cuántos electrones puede haber?:
- A) 1.
  - B) 2.
  - C) 3.
  - D) 4.
84. De acuerdo con el vigente Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas en su modificación de 2008 (BOE 18.02.2008), el titular de una instalación radiactiva de Radioterapia de 2ª categoría dedicada a Teleterapia con acelerador lineal y Braquiterapia de alta tasa con Ir-192, si quiere realizar una modificación en uno de los aceleradores existentes, deberá:
- A) Comunicarlo al CSN y a la Dirección General de Industria de la Consejería correspondiente.
  - B) Solicitar directamente una aceptación expresa al CSN.
  - C) La autorización vigente le permite la modificación por no cambiar de categoría la instalación.
  - D) Solicitar una nueva autorización de funcionamiento a través de la Dirección General de Industria de la Consejería correspondiente.
85. 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.

412

133

207

301

151

450

86. ¿En cuál de las siguientes secuencias de resonancia magnética es hiperintensa una cavidad de aire?:
- A) Imagen potenciada en T1.
  - B) Imagen potenciada en T2.
  - C) Imagen potenciada en densidad protónica.
  - D) Ninguna de las anteriores.
87. Las fuentes de incertidumbre tipo B pueden ser descritas por densidades de probabilidad con diferentes formas según el experimento. En el caso de una densidad de probabilidad rectangular entre los límites  $-M$  y  $+M$ , el valor de la incertidumbre estándar tipo B es:
- A)  $M / 2$ .
  - B)  $M / \text{raíz}(2)$ .
  - C)  $M / 3$ .
  - D)  $M / \text{raíz}(3)$ .
88. La incorrecta recolección de carga en cámaras de ionización por efectos de recombinación requiere el uso de factores de corrección,  $k_s$ . Según la aproximación propuesta en el código dosimétrico IAEA TRS-398, ¿cuál es el valor de  $k_s$  si con una polarización  $V_1=420$  V se recolecta una carga de 210 pC y con una polarización de  $V_2= 140$  V se recolecta una carga de 200 pC?:
- A) 1.005
  - B) 1.025
  - C) 1.015
  - D) 1.01
89. ¿Qué magnitud recomienda ICRU para caracterizar la fuente de  $^{192}\text{Ir}$  de una unidad de braquiterapia de alta tasa?:
- A) Tasa de kerma de referencia en aire.
  - B) Tasa de dosis absorbida de referencia en agua.
  - C) Actividad equivalente.
  - D) Actividad aparente.
90. La concentración de oxígeno disponible en un cultivo celular sometido a radiaciones ionizantes afecta a la radiosensibilidad celular de modo que:
- A) En estado de hipoxia la célula es más radiosensible.
  - B) En estado de anoxia la célula es más radiosensible.
  - C) En estado de buena aireación la célula es más radiorresistente.
  - D) En estado de hipoxia la célula es más radiorresistente.
91. La concentración de actividad máxima en un material residual sólido de Itrio-90 para realizar su evacuación como residuo convencional de acuerdo con la Guía de Seguridad 9.2 del Consejo de Seguridad Nuclear es:
- A) 1 KBq/g.
  - B) 10 KBq/g.
  - C) 10 Bq/g.
  - D) 100 Bq/g.
92. ¿Cuál es el símbolo de la unidad de la inducción magnética en el Sistema Internacional de Unidades?:
- A)  $W_b$ .
  - B) H.
  - C) W.
  - D) T.

253

429

427

221

309

402

220

93. **A lo largo de los años, se han desarrollado tres modelos fundamentales de Educación para la Salud. Indique la opción correcta que los enumera:**
- A) Los modelos biomédico, biopsicosocial y preventivo.
  - B) Los modelos biomédico, preventivo y comunitario.
  - C) Los modelos biomédico, multicausal y comunitario.
  - D) Los modelos biológico, social y familiar.
94. **El radiofármaco Xofigo de Bayer (dicloruro de radio) es un emisor:**
- A) Alfa, beta y gamma.
  - B) Alfa y beta.
  - C) Alfa puro.
  - D) Beta puro.
95. **Según la ICRP-103, para la vigilancia dosimétrica de área en un área vigilada de un servicio de radiología, la magnitud empleada es:**
- A) La dosis absorbida en Grays.
  - B) La dosis efectiva en Sieverts.
  - C) La dosis equivalente ambiental,  $H^*(10)$ .
  - D) La dosis equivalente ambiental,  $H^*(20)$ .
96. **En el tratamiento de cáncer de cérvix con braquiterapia de alta tasa se utiliza el aplicador Utrecht (sonda intrauterina más ovoides). ¿Cuántos catéteres de componentes intersticiales están disponibles para complementar la dosimetría de la sonda intrauterina?:**
- A) 5.
  - B) 6.
  - C) 4.
  - D) 10.
97. **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.
98. **De acuerdo con el Protocolo SEFM-SEMNUM-SEPR de Control de Calidad de la Instrumentación de Medicina Nuclear, la prueba de resolución energética intrínseca de una gammacámara SPECT se realiza con:**
- A) Fuente plana con los colimadores en uso.
  - B) Fuente plana con los colimadores retirados.
  - C) Fuente puntual con los colimadores en uso.
  - D) Fuente puntual con los colimadores retirados.
99. **Según la ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar riesgos específicos para la seguridad y salud de los trabajadores:**
- A) Cualquier trabajador de la empresa podrá hacer uso de dichos equipos.
  - B) El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para informar a todos los trabajadores.
  - C) El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización quede reservada a los encargados de dicha utilización.
  - D) Cualquier trabajador de la empresa deberá poner la diligencia debida en la utilización de dicho equipo.

017

237

320

406

122

208

009

100. Si un delantal plomado atenúa el 95% de un haz de rayos X, ¿cuánto se transmite si ponemos dos de esos delantales?:
- A) 10%.
  - B) 5%.
  - C) 2.5%.
  - D) 0.25%.
101. Los factores de ponderación de los tejidos y órganos para el cálculo de la dosis efectiva E(mSv) recomendados por ICRP 103, son para cada uno:
- A) Para médula ósea, colon, pulmón, cerebro, mama,  $w_T = 0,12$ .
  - B) Para vejiga, esófago, hígado, tiroides,  $w_T = 0,04$ .
  - C) Para superficie del hueso, cerebro, glándulas salivales, piel,  $w_T = 0,01$ .
  - D) Todas son ciertas.
102. Dependiendo de la organización estructural de los tejidos, éstos se clasifican en tejidos con organización serie o paralelo. En la práctica clínica se suelen caracterizar como fundamentalmente de un tipo u otro, aunque es conocido que pueden presentar una mezcla de ambos tipos de organización. En los tratamientos radioterápicos a dosis convencionales se considera que:
- A) La médula espinal y el riñón son tipo serie.
  - B) La médula espinal y el riñón son tipo paralelo.
  - C) La médula espinal es tipo paralelo y el riñón serie.
  - D) La médula espinal es tipo serie y el riñón paralelo.
103. El número de capas decimorreductoras necesarias en una pared de una sala de braquiterapia de alta tasa de dosis NO depende de:
- A) El material de la pared.
  - B) El radionúclido.
  - C) La carga de trabajo.
  - D) La actividad máxima de la fuente.
104. En el desguace de un acelerador de RT algunas piezas con componentes metálicos se han activado durante los años de uso, y se encuentran en mayor proporción los radionúclidos siguientes:
- A)  $Ag^{110}$   $Au^{195}$   $Pt^{193}$ .
  - B)  $Co^{57}$   $Co^{60}$   $Mn^{54}$ .
  - C)  $Co^{58}$   $Co^{60}$   $W^{185}$ .
  - D)  $Cr^{51}$   $Sb^{131}$   $Mn^{64}$ .
105. Un valor de  $DLP = 2700 \text{ mGy}\cdot\text{cm}^2$  para un estudio de TC cerebro sin contraste:
- A) Es un valor habitual.
  - B) Supera el valor de alarma recomendado por la FDA para cumplir la norma NEMA XR-25 y requiere autorización para continuar.
  - C) Probablemente esté mal etiquetado e incluya una serie adicional con contraste.
  - D) Probablemente esté mal etiquetado y se trate de un estudio de perfusión cerebral.
106. Para la evaluación de la seguridad radiológica en un quirófano, donde se emplea un arco quirúrgico para los procedimientos guiados por fluoroscopia, se considera que:
- A) Todas las paredes son barrera primaria.
  - B) Puesto que el tubo está normalmente debajo del paciente, solo es barrera primaria el techo y el resto son barreras secundarias.
  - C) Puesto que el tubo está normalmente encima del paciente, solo es barrera primaria el suelo y el resto son barreras secundarias.
  - D) Todas las paredes son barrera secundaria.

325

130

310

359

112

215

322

107. El denominado polígono de Willis o círculo arterial es una estructura anatómica arterial situada en la base del cerebro que tiene la forma de un:

- A) Pentágono.
- B) Hexágono.
- C) Heptágono.
- D) Octógono.

129

108. ¿Cuál es el mínimo espesor de plomo necesario para bloquear más del 95% de la dosis en un haz de electrones de 8 MeV?:

- A) 5 mm.
- B) 3 mm.
- C) 2 mm.
- D) 4 mm.

443

109. La distribución de la dosis en agua se puede calcular en cualquier punto  $P(r,\theta)$  alrededor de una fuente radiactiva con ayuda de la siguiente ecuación, propuesta en el protocolo recomendado por TG-43 para dosimetría de fuentes intersticiales en Braquiterapia, para dos dimensiones:

$$D'(r,\theta) = S_K \cdot A \cdot [G(r,\theta) / G(r_0,\theta_0)] \cdot F(r,\theta) \cdot g(r)$$

donde:

- $D'(r,\theta)$  es la tasa de dosis en el punto  $P(r,\theta)$
- $S_K$  es el kerma en aire, proporcional a la actividad de la fuente
- $A$  la constante de tasa de dosis en unidades de cGy/h/U
- $G(r,\theta)$  factor de geometría
- $F(r,\theta)$  factor de anisotropía
- $g(r)$  función radial de dosis

107

Siendo  $P(r_0,\theta_0)$  el punto de referencia tomado sobre un bisector transversal al eje de la fuente a 1 cm de su centro  $r_0 = 1$  cm,  $\theta_0 = \pi/2$ :

- A) La función radial de dosis  $g(r)$  no es válida en la región paraxial del eje de la fuente ( $\pm 15^\circ$ ).
- B) El factor  $F(r,\theta)$  de anisotropía no es válido en la región paraxial del eje de la fuente ( $\pm 15^\circ$ ).
- C) La distancia al punto de referencia se toma  $r_0 = 1$  cm,  $\theta_0 = \pi/4$  en la bisectriz con el eje de la fuente.
- D) Todas las proposiciones del enunciado son ciertas.

110. La especificidad de una prueba se define como:

- A) La fracción de verdaderos positivos.
- B) La fracción de falsos positivos.
- C) La fracción de verdaderos negativos.
- D) La fracción de falsos negativos.

231

111. Disponemos dos muestras independientes de una misma variable, de la cual sabemos que no sigue una distribución normal; y queremos saber si pertenecen a la misma distribución. Para ello podemos emplear el test de:

- A) Correlación de Spearman.
- B) Student.
- C) Welch.
- D) Wilcoxon.

315

112. Queremos conformar un campo de electrones con un inserto de cerrobén anclado a un aplicador cuadrado 6 x 6. Se ha calculado que el espesor de plomo necesario para una atenuación superior al 98% es de 4.5 mm. ¿Cuál es el espesor equivalente de cerrobén para mantener estas especificaciones?:

- A) 5.4 mm.
- B) 4.95 mm.
- C) 4.5 mm.
- D) 4.725 mm.

441

113. Se define la magnitud  $E(\tau)$ , dosis efectiva comprometida, (committed effective dose,  $E(\tau)$ ), por la expresión:

$$E(\tau) = \sum_T w_T \cdot H_T(\tau)$$

en la que  $H_T(\tau)$  es la dosis equivalente comprometida al tejido u órgano T a lo largo del período de integración  $\tau$  transcurrido desde la incorporación de las sustancias radiactivas y  $w_T$  el factor de ponderación de un tejido correspondiente al tejido u órgano T. Cuando no se especifique  $\tau$ , se considerará que su valor es:

- A) 50 años en adultos y 70 años en niños.  
B) 60 años.  
C) 70 años.  
D) Toda la vida.
114. En un haz de electrones, la tasa de pérdida de energía radiativa por centímetro en un medio (Bremsstrahlung), ¿cómo depende respecto de la energía de los electrones (E) y el número atómico del medio (Z)?:
- A) Es proporcional a  $E^{1/2}$  y Z.  
B) Es proporcional a E y  $Z^3$ .  
C) Es proporcional a E y Z.  
D) Es proporcional a E y  $Z^2$ .
115. En el Centro de Salud de Torre Pacheco/Este hay instalado un equipo de radiología general. ¿A qué Área de Salud pertenece?:
- A) Área II.  
B) Área IV.  
C) Área VI.  
D) Área VIII.
116. Los “hotspots” (puntos calientes) desempeñan un papel importante en la evaluación de planificaciones de radioterapia, sobre todo en el caso de planes modulados, incluso algunos planificadores como PINNACLE los utilizan como criterios para considerar en la optimización. Según la definición de estos puntos realizada en ICRU N° 50 e ICRU N° 62, ¿cuál de las siguientes definiciones es cierta?:
- A) Regiones fuera del PTV con niveles de dosis superiores al 105% de la dosis especificada al PTV. Excepto en el caso de órganos pequeños, solo son considerados significativos si el diámetro menor es superior a 15 mm.  
B) Regiones fuera del PTV con niveles de dosis superiores al 105% de la dosis especificada al PTV. Excepto en el caso de órganos pequeños, solo son considerados significativos si su área es superior a  $2 \text{ cm}^2$ .  
C) Regiones fuera del PTV con niveles de dosis superiores al 102% de la dosis especificada al PTV.  
D) Regiones fuera del PTV con niveles de dosis superiores al 100% de la dosis especificada al PTV.
117. En un TC se realizan 2 adquisiciones idénticas sobre el mismo maniquí antropomórfico hepático. El primer estudio se reconstruye con técnica de retroproyección filtrada mientras que el segundo con un método de reconstrucción iterativa. ¿Cuál es el parámetro que más influye en que los radiólogos perciban diferencias entre las imágenes de los 2 estudios?:
- A) MTF.  
B) Energía efectiva.  
C) NPS.  
D)  $\text{CTDI}_{\text{vol}}$ .

131

464

247

444

245

118. En el tratamiento de radioterapia focal sobre nódulo dominante en cáncer de próstata se utilizan marcadores fiduciales de oro para hacer el registro de imagen multimodalidad. ¿Cuál de las siguientes secuencias de resonancia magnética es más adecuada para la fusión con el TC de planificación?:
- A) Potenciada en T1.
  - B) Potenciada en difusión, DWI.
  - C) Eco de gradiente potenciada en T2.
  - D) STEAM.
119. ¿Cuál de los siguientes radiofármacos es utilizado en estudios de perfusión cardiaca en PET?:
- A)  $^{11}\text{C}$ .
  - B)  $^{15}\text{O}$ .
  - C)  $^{60}\text{Cu}$ .
  - D)  $^{82}\text{Rb}$ .
120. El tratamiento metabólico con I-131 del carcinoma diferenciado de tiroides se basa en que los pacientes presentan una captación tiroidea típica es inferior a:
- A) 5%.
  - B) 10%.
  - C) 15%.
  - D) 25%.
121. De acuerdo con las recomendaciones HERCA (adoptadas por el CSN), para que un paciente tratado con  $^{131}\text{I}$  pueda recibir el alta hospitalaria, la tasa de equivalente de dosis ambiental a la altura del tórax a 1 m de distancia debe ser inferior a:
- A) 100  $\mu\text{Sv/h}$ .
  - B) 80  $\mu\text{Sv/h}$ .
  - C) 40  $\mu\text{Sv/h}$ .
  - D) 10  $\mu\text{Sv/h}$ .
122. Según la Ley 3/2009, de 11 de mayo, de los derechos y deberes de los usuarios del sistema sanitario de la Región de Murcia, ¿cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta referente a Instrucciones Previas?:
- A) La opinión de los familiares será tenida en cuenta a la hora de hacer cumplir el documento de instrucciones previas.
  - B) Se trata del documento por el que una persona mayor de edad, capaz y libre manifiesta anticipadamente su voluntad, con objeto de que ésta se cumpla en el momento en que llegue a situaciones en cuyas circunstancias no sea capaz de expresarlos personalmente, sobre los cuidados y el tratamiento de su salud.
  - C) En supuestos de objeción de conciencia de algún facultativo o de dudas de interpretación del documento, se formulará consulta al Comité de Ética Asistencial del centro o, en su defecto, a una Comisión constituida a estos efectos.
  - D) Si no pudiese el interesado firmar por cualquier causa, firmará por él un testigo a su ruego, debiendo constar la identificación del mismo, expresándose el motivo que impide la firma por el autor.
123. El nivel de dosis de referencia local determinado en un TAC para un protocolo de exploración determinado, se obtiene del percentil:
- A) 25.
  - B) 50.
  - C) 75.
  - D) 95.

248

433

127

216

010

335

124. Se quiere realizar un frotis directo sobre una fuente encapsulada para la verificación de la estanqueidad. ¿Cuál debe ser el límite de detección del equipo utilizado para la medida del frotis y su incertidumbre asociada?:
- A) 3.7 Bq  $\pm$  10 %.
  - B) 37 Bq  $\pm$  5 %.
  - C) 3.7 Bq  $\pm$  5 %.
  - D) 37 Bq  $\pm$  10 %.
125. En un tratamiento de RC de una metástasis cerebelosa de menos de 3 cm<sup>3</sup> de PTV una dosis típica es de:
- A) 30 Gy.
  - B) 22 Gy.
  - C) 15 Gy.
  - D) 10 Gy.
126. Un laboratorio de inmunología está autorizado para trabajar con 555 MBq de <sup>3</sup>H y 9 MBq de <sup>14</sup>C. Sabiendo que las actividades de exención son: 10<sup>9</sup> Bq para el <sup>3</sup>H y 10<sup>7</sup> Bq para el <sup>14</sup>C, dicho laboratorio se considera instalación radiactiva de:
- A) Primera categoría.
  - B) Segunda categoría.
  - C) Tercera categoría.
  - D) No se considera instalación radiactiva porque las actividades totales de cada nucleido son inferiores a los valores de exención.
127. Siendo (W/e) la energía media necesaria para producir un par de iones en el aire dividido por la carga del electrón, indique, de las siguientes expresiones que relacionan la exposición (X) y el Kerma de colisión en aire (Kc) o kerma de radiación en aire(Kr), la correcta:
- A)  $X * (W/e) = Kc + Kr$ .
  - B)  $X * (W/e) = Kc$ .
  - C)  $X * (W/e) = Kr$ .
  - D)  $X * (W/e) = Kc * Kr$ .
128. 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 cuadrático lineal:
- A) 45 Gy<sub>3</sub>.
  - B) 60 Gy<sub>3</sub>.
  - C) 75 Gy<sub>3</sub>.
  - D) 90 Gy<sub>3</sub>.
129. En una planificación de BQ de HDR con Ir192, y usando para el cálculo la guía del GEC-ESTRO, no se debería definir como OAR:
- A) La piel en un tratamiento de mama.
  - B) El pulmón en un tumor ORL.
  - C) La piel en un queiloide.
  - D) La vejiga en un tumor ginecológico.
130. El índice de transporte de un bulto de material radiactivo indica:
- A) El número de paquetes similares que el transportista puede llevar.
  - B) La tasa de dosis de dosis a 1 metro de su superficie.
  - C) La tasa de dosis a 1 cm de su superficie.
  - D) La actividad de la fuente radiactiva en Bq.

423

102

213

306

311

104

329

- 111
131. La ICRP recomienda en su publicación nº 84 dedicada al embarazo e irradiación médica, señala que en los tratamientos de RT en pacientes embarazadas una mayoría de Oncólogos Radioterápicos recomiendan retrasar el embarazo entre 1 y 2 años tras la finalización del tratamiento por:
- Los riesgos potenciales de la radiación.
  - La gran cantidad de mutaciones acumuladas en las gónadas.
  - El riesgo de recidiva tumoral que podría necesitar más terapia.
  - El efecto "bystander" provocado por la radiación sobre las gónadas.
132. Cuando se hace una planificación de BQ de HDR usando Oncentra, indique cuándo hay que introducir un valor de offset para la posición de la fuente:
- Siempre que se realiza una reconstrucción manual.
  - Cuando hay reconstrucción manual sin marcador radiopaco.
  - Cuando se utiliza un marcador radiopaco.
  - Cuando se emplean tubos flexibles con agujas intersticiales.
- 139
133. La eficacia biológica de neutrones incidentes en el cuerpo humano depende fuertemente de la energía del neutrón. Las publicaciones de la ICRP Nº 60 y Nº 103 definen de diferente forma los factores de ponderación,  $W_r$ , de los neutrones según su energía. A este respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:
- En ICRP Nº 60 el valor de  $W_r$  está definido por funciones escalón en función de la energía, con valores de  $W_r$  que varían entre 5 y 40.
  - En ICRP Nº 103 el valor de  $W_r$  está definido por funciones continuas, con valores de  $W_r$  que varían entre 5 y 40.
  - El valor de  $W_r$  en ICRP Nº 103 es superior al reportado en ICRP Nº 60 en el rango de energías bajas (<10KeV).
  - El valor de  $W_r$  en ICRP Nº 103 es inferior al reportado en ICRP Nº 60 en el rango de energías altas (>100MeV).
- 426
134. De acuerdo con el vigente Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas en su modificación de 2008 (BOE 18.02.2008), el titular de una instalación radiactiva de Radioterapia de 2ª categoría dedicada a Teleterapia con acelerador lineal y Braquiterapia de alta tasa con Ir-192 que quiera realizar implantes permanentes de semillas de I-125 para tratamientos de próstata, deberá:
- Comunicarlo al CSN y a la Dirección General de Industria de la Consejería correspondiente.
  - Solicitar directamente una aceptación expresa al CSN.
  - La autorización vigente le permite la nueva actividad por ser de categoría superior.
  - Solicitar una nueva autorización de funcionamiento incluyendo el nuevo radioisótopo a través de la Dirección General de Industria de la Consejería correspondiente.
- 119
135. Para calcular el margen del PTV, diferentes autores proponen expresiones partiendo de los valores de los errores sistemáticos y aleatorios de la población. ¿Qué expresión permite obtener un margen para cubrir el 99% del CTV, en promedio poblacional, con al menos el 95% de la dosis prescrita?:
- Margen por Stroom:  $M = 2\Sigma + 0.7\sigma$ .
  - Margen por van Herk:  $M = 2.5\Sigma + 0.7\sigma$ .
  - Margen por McKenzie:  $M = 1.3\Sigma + 0.5\sigma$ .
  - Todos ofrecen la misma cobertura del CTV, difieren en la definición de  $\Sigma$  y  $\sigma$ .
- 405
136. La resolución axial de un ecógrafo Hitachi depende, fundamentalmente, de:
- La ganancia del sistema.
  - La focalización del haz.
  - La profundidad.
  - La frecuencia de emisión del transductor.
- 201

137. **La sección eficaz para la absorción fotoeléctrica en un medio material, de un haz monoenergético de fotones cuya energía es superior al pico K, es aproximadamente:**
- A) Inversamente proporcional a la energía del fotón.
  - B) Directamente proporcional a la energía del fotón.
  - C) Inversamente proporcional al cubo de la energía del fotón.
  - D) Directamente proporcional al cubo de la energía del fotón.
138. **Según la ICRP-84, “Embarazo e irradiación médica”, ¿a partir de qué dosis fetales se puede producir una disminución medible del coeficiente de inteligencia?:**
- A) 100 mGy.
  - B) 500 mGy.
  - C) 1 Gy.
  - D) 5 Gy.
139. **Muchas pruebas estadísticas requieren que la muestra analizada cumpla determinados requisitos, siendo uno de los más frecuentes la normalidad. ¿Cuáles de los siguientes métodos se pueden utilizar para comprobar la normalidad de una muestra?:**
- A) La prueba de Shapiro-Wilk, prueba de Anderson-Darling, o la prueba de Liffiefors.
  - B) La prueba de Kolmogorov-Smirnov, la prueba de Shapiro-Wilk, o la prueba de Levene.
  - C) La prueba de Shapiro-Wilk, la prueba de Anderson-Darling o la prueba de Bartlett.
  - D) La prueba de Kolmogorov-Smirnov, la prueba de Shapiro-Wilk, o la prueba de Bartlett.
140. **¿Cuál de los siguientes plugin de ImageJ se puede utilizar para el cálculo de la uniformidad local y total en mamografía?:**
- A) ITCN.
  - B) Bio-Formats.
  - C) MIJ.
  - D) COQ.
141. **Asumiendo una distribución normal, el factor de cobertura  $k=2$  corresponde a una incertidumbre de la medida menor del:**
- A) 20%.
  - B) 10%.
  - C) 5%.
  - D) 1%.
142. **¿Cuáles son las dimensiones del parámetro Noise Equivalent Quanta, NEQ, utilizado en radiología digital para caracterizar la calidad de imagen?:**
- A) 1.
  - B) mm.
  - C)  $\text{mm}^2$ .
  - D)  $1/\text{mm}^2$ .
143. **El centro de Salud de La Alberca del SMS pertenece al:**
- A) Área 1.
  - B) Área 2.
  - C) Área 3.
  - D) Área 4.

304

332

447

229

218

461

109

144. De acuerdo con la norma CEI-61267, el estándar de calidades de haz RQA:
- A) Simula el haz a la salida del tubo de RX para realizar medidas de atenuación de dispositivos situados entre el tubo de RX y el paciente.
  - B) Simula el haz detrás del paciente en condiciones de radiación dispersa no significativa.
  - C) Simula el haz detrás del paciente teniendo en cuenta la radiación dispersa en condiciones de "haz estrecho".
  - D) Simula el haz detrás del paciente teniendo en cuenta la radiación dispersa en condiciones de "haz ancho" (contribución significativa de la radiación dispersa a la señal detectada).
145. Según la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, por regla general el consentimiento informado será:
- A) Por escrito.
  - B) Grabado en audio o vídeo.
  - C) Verbal.
  - D) Tácito.
146. De un total de 40 alumnos presentados a una oposición, el tribunal debe seleccionar únicamente a 2 alumnos. Sabiendo que la nota es una variable que sigue una distribución normal cuya media es 4.0 y desviación típica 1.5, ¿qué nota aproximada debe elegir el tribunal?:
- A) 9.
  - B) 8.
  - C) 7.
  - D) 6.
147. El correcto alineamiento y posicionamiento de un maniquí Catphan se verifica por:
- A) La simetría en la posición y tamaño de 4 hilos en rampa.
  - B) La apariencia circular del hilo radiopaco situado 1 cm en el interior al contorno del maniquí.
  - C) La uniformidad en los valores de píxel de 3 esferas acrílicas.
  - D) El espaciado uniforme de 2 líneas de bolitas de alto contraste que forman un aspa.
148. En relación con los controles de calidad de ultrasonidos, según el Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:
- A) La exactitud en la medida de la distancia vertical, la tolerancia es desviación  $\leq \pm 2$  mm ó  $\pm 2\%$  respecto del valor real.
  - B) La exactitud en la medida de la distancia vertical, la tolerancia es desviación  $\leq \pm 1,5$  mm ó  $\pm 1,5\%$  respecto del valor real.
  - C) La exactitud en la medida de la distancia horizontal, la tolerancia es desviación  $\leq \pm 2,5$  mm ó  $\pm 2,5\%$  respecto del valor real.
  - D) La exactitud en la medida de la distancia horizontal, la tolerancia es desviación  $\leq \pm 3$  mm ó  $\pm 3\%$  respecto del valor real.
149. Si un panel plano es conforme a la norma IPX6, nos indica que:
- A) El detector tiene un grado de impermeabilidad alto frente a fluidos.
  - B) La superficie accesible del detector está tratada con material antibacteriano.
  - C) El protocolo de conexión inalámbrica que utiliza es más robusto que el estándar wifi 802.11g.
  - D) Ha superado las pruebas de conectividad IHE.

251

018

316

225

467

246

**150. Para el cálculo de la dosis efectiva E(mSv), la ICRP recomienda en su publicación 103, asignar un factor de ponderación de  $w_T=0,12$  para la media aritmética de las dosis del “resto de tejidos y órganos”, siguientes:**

- A) Adrenales, región extra torácica (ET), vesícula, corazón, riñones, nódulos linfáticos, músculo, mucosa oral, páncreas, próstata, intestino delgado, bazo, timo, útero/cérvix.
- B) Adrenales, región extra torácica (ET), vesícula, corazón, riñones, nódulos linfáticos, músculo, mucosa oral, glándulas salivales, piel.
- C) Vejiga, esófago, hígado, tiroides cerebro, glándulas salivales, piel.
- D) Vejiga, esófago, hígado, tiroides, adrenales, región extra torácica (ET), vesícula, corazón, riñones, nódulos linfáticos, músculo, mucosa oral, páncreas, próstata, intestino delgado, bazo, timo, útero/cérvix.

134