

# Validación de un instrumento para la evaluación de la interpretación de los resultados de estudios de investigación en los residentes de un hospital universitario

Rodolfo Pizarro, Alfredo Eymann, Fernando Rubinstein, César Belziti, Marcelo Figari, Osvaldo Blanco, Eduardo Durante

**Objetivo.** Validar por el método de grupos extremos un instrumento para evaluar la interpretación de las pruebas estadísticas más utilizadas en residentes de un hospital universitario.

**Sujetos y métodos.** Respondieron 272 residentes. La media de respuestas correctas fue del 45%.

**Resultados.** No hubo diferencias entre género, especialidad ni años de formación. La fiabilidad fue aceptable ( $\alpha = 0,83$ ) y la diferencia entre grupos extremos fue significativa (0,45 frente a 0,91).

**Conclusiones.** Los residentes mostraron déficits en interpretación crítica de estudios de investigación, hallazgo que es consistente con otros centros internacionales.

**Palabras clave.** Educación médica. Estadística. Internado. Interpretación de datos. Residencia.

Comité de Investigación en Educación Médica (R. Pizarro, A. Eymann, C. Belziti, M. Figari, O. Blanco, E. Durante). Comité de Investigación Clínica (F. Rubinstein). Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

#### Correspondencia:

Dr. Eduardo Durante. Comité de Investigación en Educación Médica. Hospital Italiano de Buenos Aires. Gascón, 450. 1181 Buenos Aires, Argentina.

#### E-mail:

eduardo.durante@hospitalitaliano.org.ar

#### Agradecimientos:

A M.V. Barros, por el esfuerzo y la dedicación en la recogida de los datos y la elaboración del manuscrito.

© 2011 Educación Médica

## Validation of an instrument to assess research critical appraisal skills in residents in a university hospital

**Aim.** To validate an instrument to assess research critical appraisal skills in residents in a university hospital by the extreme groups method.

**Subjects and methods.** 272 residents completed the questionnaire. The mean of correct answers was 45%.

**Results.** No significant differences between gender, specialty or post-graduate year were found. Reliability ( $\alpha = 0.83$ ) was acceptable and difference between extreme groups was significant (0.45 vs. 0.91).

**Conclusions.** Residents showed poor skills to interpret typical results of clinical studies, finding consistent with other countries.

**Key words.** Data interpretation. Internship. Medical education. Residency. Statistical.

## Introducción

La información médica que hoy en día se publica en revistas de interés científico es abundante. En este contexto, la habilidad para interpretar críticamente los estudios de investigación resulta ser esencial con el objeto de ofrecer a los pacientes una atención médica de alta calidad [1,2].

Evaluar adecuadamente lo relevante de esta información requiere que el médico sea capaz de reconocer los distintos diseños de investigación, interpretar las pruebas estadísticas más frecuentemente utilizadas y comprender cómo se informan los resultados.

Un estudio [1] realizado en 11 programas de residencias de Medicina Interna en Connecticut (EE. UU.)

y otro en Dinamarca [3], ambos utilizando una prueba de elección de opciones múltiples, han demostrado que los médicos sin entrenamiento formal en epidemiología y estadística presentaban una pobre comprensión de las pruebas estadísticas más utilizadas y una interpretación limitada de los resultados de las investigaciones. Sólo el 21% de los médicos era capaz de analizar correctamente los artículos de investigación presentados. A partir de estos estudios y de una encuesta realizada a los directores de programa de residencias en EE. UU. [4] surge una fuerte recomendación de tener en cuenta un entrenamiento más efectivo en este campo en el diseño de los programas de formación del médico residente.

En este escenario nos hemos propuesto desarrollar y validar un instrumento que permita cono-

**Tabla I.** Pruebas estadísticas más comúnmente utilizadas.

Chi al cuadrado	52 (29%)
t de Student	41 (23%)
Regresión logística	36 (20%)
Kaplan-Meier	36 (20%)
Riesgo relativo/ <i>odds ratio</i>	36 (20%)
Regresión de Cox	34 (19%)
Intención de tratar	32 (17,7%)
Incidencia/prevalencia	31 (17%)
Regresión lineal	3 (1,8%)
Wilcoxon	18 (10%)
Otras regresiones complejas	17 (9,4%)
Estadística descriptiva	16 (9,3%)
Correlación	14 (7,7%)
Sensibilidad/especificidad	14 (7,7%)
Análisis de la varianza	12 (6,6%)
Test exacto de Fisher	12 (6,6%)
Análisis de sensibilidad	12 (6,6%)
Análisis multivariado	11 (6,3%)
Estadística simple	10 (5,6%)

cer la situación actual de los médicos residentes del Hospital Italiano, un hospital universitario de la Ciudad de Buenos Aires, con respecto a esta cuestión.

## Objetivos

- *Principal:* diseñar y validar un instrumento que permita evaluar la habilidad de los médicos residentes para interpretar los resultados de estudios de investigación.
- *Secundario:* evaluar con dicho instrumento la habilidad de los médicos residentes para interpretar los resultados de estudios de investigación publicados en revistas científicas.

## Sujetos y métodos

### Muestra

Médicos residentes del Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.

### Diseño del instrumento

Para conocer el nivel de formación previo en epidemiología y bioestadística de los médicos residentes se administró una encuesta anónima diseñada a tal fin.

Para evaluar el nivel actual de conocimientos de los médicos residentes se diseñó un examen de preguntas con múltiples opciones de respuesta. Con la finalidad de dar 'validez de contenido' al examen se llevó a cabo una consulta a expertos de diferentes especialidades para identificar las revistas más importantes de cada especialidad (*New England Journal of Medicine, Lancet, JAMA, Annals of Internal Medicine, American Journal of Surgery, Circulation, Obstetrics and Gynecology, Pediatrics*). Luego, con esta información, dos expertos en epidemiología revisaron de forma independiente 30 artículos publicados en el último año en las revistas sugeridas, clasificando los diseños de los estudios y los métodos estadísticos (Tabla I) utilizados con mayor frecuencia para así construir una tabla de especificaciones. De acuerdo con esta tabla, se elaboró un examen tipo cuestionario que incluyó finalmente 15 ítems con cuatro opciones de respuesta sobre los siguientes aspectos: diseño de estudios, informe de medidas de efecto e impacto, estadística descriptiva –media  $\pm$  desviación estándar, tipos de datos, interpretación de intervalos de confianza (IC), etc.–, sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas e interpretación de comunicaciones de análisis multivariable y sobrevida. Posteriormente, expertos en educación analizaron el instrumento y sugirieron cambios en algunos de los ítems. Por último, se realizó una prueba piloto en una población semejante ( $n = 24$ ) al grupo de residentes a investigar, que permitió realizar los ajustes finales.

Para asegurar la validez de constructo, se utilizó el método de grupos extremos [5]. Se definió como grupo extremo a licenciados de una Maestría de Efectividad Clínica, que incluye en su programa una intensa formación en estadística y epidemiología.

Se adjuntan la encuesta (anexo 1) y el examen (anexo 2).

### Implementación del proceso de evaluación

El Departamento de Docencia e Investigación, a tra-

vés de los responsables de los programas de residencia de cada especialidad, invitó a participar en el estudio a los médicos residentes. El examen se realizó de forma presencial en días optativos y fue administrado por los respectivos jefes de residentes o responsables de los programas formativos durante el transcurso de una semana. Tanto la encuesta como el examen fueron anónimos.

### Análisis de los datos

Se analizaron las siguientes variables de la encuesta: sexo, edad, año de graduación, universidad de origen (universidad pública o privada), tipo de especialidad (clínica, quirúrgica u otra), año de residencia, formación previa en epidemiología, experiencia en investigación clínica, dedicación a la lectura de revistas científicas, percepción de la importancia y autoevaluación de conocimientos sobre estadística.

En el examen de conocimientos, cada participante obtuvo una puntuación resultante de la suma de las respuestas correctas del examen. La puntuación final obtenida se expresó como porcentaje de respuestas correctas, cada una de ellas con igual ponderación. Los datos faltantes (ausencia de respuesta) se contabilizaron como respuestas incorrectas.

Tanto para la encuesta como para el examen de conocimientos se utilizaron la prueba de chi al cuadrado para los datos categóricos y la *t* de Student para datos continuos. Cuando se evaluaron más de dos grupos se usó el test de ANOVA o Kruskal-Wallis, según correspondiera.

En relación a los ítems sobre epidemiología y bioestadística del examen de conocimientos, estos se agruparon en tres dominios (diseño, estadística y efecto/impacto) para facilitar el análisis estadístico.

Con el fin de evaluar la fiabilidad de los resultados de la prueba se utilizó el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach y las correlaciones ítem-total.

Para el análisis estadístico se empleó el programa estadístico Stata v. 8.0, y para controlar el sesgo de contaminación (copia entre los residentes) de los resultados, el programa Acinonyx [6].

### Resultados

Durante la primera semana de junio de 2009, 272 residentes del Hospital Italiano (90,6% del total de residentes) respondieron la encuesta y realizaron el examen. Las características de los residentes y los resultados de la encuesta se muestran en la tabla II.

En relación al examen, la media del porcentaje de respuestas correctas fue de  $0,45 \pm 0,17$ .

**Tabla II.** Características de los residentes ( $n = 272$ ).

Edad promedio (media $\pm$ desviación estándar)	27 $\pm$ 2 años
Varones	122 (45%)
Cursó en la Universidad de Buenos Aires	150 (55%)
Participó en cursos de estadística y epidemiología	84 (31%)
Participó en cursos de medicina basada en la evidencia	103 (38%)
Lee revistas médicas	204 (75%)
Horas semanales de lectura (mediana)	2 horas
Percibe que necesita aprender estadística	203 (74%)
Percibe que comprende bien términos de bioestadística	57 (21%)
Percibe que necesita profundizar el aprendizaje	240 (88%)

Se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de respuestas correctas al comparar la categoría 'diseño de estudios' con la de 'estadística y efecto/impacto':  $0,65 \pm 0,26$  frente a  $0,37 \pm 0,21$  ( $p < 0,01$ ) y frente a  $0,43 \pm 0,24$  ( $p < 0,02$ ), respectivamente. No se hallaron diferencias significativas en la proporción de respuestas correctas en relación al género, la universidad de origen, entre los que participaron o no en cursos de medicina basada en la evidencia (MBE) o entre quienes decían dedicar más de dos horas semanales de lectura. Tampoco se encontraron diferencias entre los distintos años de formación, ni entre especialidades: clínicas, 41,6%; quirúrgicas, 47,3 %; otras, 47,2% (Tabla III).

Cuando se evaluó al grupo extremo ( $n = 24$ ), compuesto de licenciados del programa de efectividad clínica (edad promedio:  $45 \pm 9$  años; 83% de sexo masculino; 62,5% con cinco o más años de graduación), el porcentaje de respuestas correctas fue de  $0,91 \pm 0,07$  (IC 95% = 0,78-0,97). Al compararlo con el porcentaje de respuestas del grupo de los residentes se encontró una diferencia significativa.

Doscientos treinta y un residentes (85%) consideraron que era importante aprender bioestadística, pero no comprendían de forma adecuada los términos estadísticos hallados en la bibliografía médica.

Al evaluar la fiabilidad del examen, el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach fue de 0,83 y en todos los ítems la correlación ítem-total fue mayor de 0,20.

Con el programa Acinonyx no se identificaron pruebas con resultados correctos similares, sugestivos de copia entre los residentes.

**Tabla III.** Diferencias en la proporción de respuestas correctas en relación a las características de los residentes, área de desempeño y año de formación ( $n = 272$ ).

	Media % (IC 95%)
<b>Respuestas correctas</b>	
Global	0,45 (0,37-0,52)
<b>Respuestas correctas según características de los residentes</b>	
Hombres <sup>a</sup>	0,473 (0,38-0,53)
Mujeres <sup>a</sup>	0,423 (0,36-0,45)
Universidad de Buenos Aires <sup>b</sup>	0,456 (0,37-0,49)
Otras universidades públicas <sup>b</sup>	0,454 (0,37-0,48)
Universidades privadas <sup>b</sup>	0,463 (0,37-0,50)
Curso previo en MBE <sup>c</sup>	0,460 (0,35-0,49)
> 2 h de lectura por semana <sup>d</sup>	0,450 (0,35-0,51)
<b>Respuestas correctas según año de formación</b>	
Primer año	0,52 (0,38-0,56)
Segundo año	0,41 (0,34-0,45)
Tercer año	0,46 (0,35-0,51)
Cuarto año	0,48 (0,36-0,55)
<b>Respuestas correctas según dominios del examen</b>	
Diseño <sup>e</sup>	0,65 (0,32-0,76)
Estadística <sup>f</sup>	0,37 (0,23-0,62)
Efecto/impacto <sup>g</sup>	0,43 (0,26-0,67)

<sup>a</sup>  $p = 0,67$ ; <sup>b</sup>  $p = 0,97$ ; <sup>c</sup>  $p = 0,47$  frente a no realizar curso previo de medicina basada en la evidencia (MBE); <sup>d</sup>  $p = 0,61$  frente a  $\leq 2$  h semanales de lectura; <sup>e</sup>  $p = 0,18$ , diseño frente a estadística frente a efecto/impacto; <sup>f</sup>  $p < 0,01$ ; <sup>g</sup>  $p < 0,02$ .

## Discusión

Los resultados de esta investigación evidencian que nuestro instrumento es válido y fiable. La validez de contenido fue asegurada por la selección sistemática de los métodos estadísticos utilizados más frecuentemente por las revistas consultadas. La validez de constructo quedó demostrada por la diferencia de puntuación entre los residentes, uno de los grupos extremos y los expertos de estadística del otro grupo extremo.

La fiabilidad resulta aceptable porque el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach fue superior a 0,8 y la correlación ítem-total, superior a 0,20. Nuestro instrumento es equivalente al norteamericano [1], que mostró un alfa de Cronbach de 0,81 y una validez dis-

criminativa entre grupos extremos similar a la hallada en nuestro estudio.

No hubo contaminación, ya que el programa Acinonyx no detectó parejas de residentes cuyos resultados en el examen tuvieran una coincidencia más allá del azar.

En este estudio, el 75% de los residentes encuestados piensa que es importante aprender conceptos de epidemiología y bioestadística. Sin embargo, sólo el 20% cree estar capacitado para comprender los términos estadísticos.

La media de aciertos de la prueba del grupo de residentes fue del 45%, comparable con los resultados del estudio norteamericano [1], que mostró un porcentaje de aciertos de 41,4%, y del estudio danés, que reflejó un 46,7% de aciertos [3]. En nuestro grupo de residentes, no hubo diferencias en relación al género ni otras características como la edad y universidad a la que concurrieron. Los residentes que comunicaron una formación previa en cursos de estadística, epidemiología o MBE no obtuvieron puntuaciones en la prueba con diferencias estadísticamente significativas respecto de aquellos que no comunicaron una formación previa. A diferencia de nuestro estudio, en el de Connecticut [1] se demostraron diferencias en el porcentaje de respuestas correctas en relación al género y la formación previa en estadística y epidemiología. Este hallazgo puede relacionarse con el hecho de que este estudio se realizó en 11 programas de residencia de una sola especialidad (medicina interna) y no consideró la diversidad de especialidades.

Entre las limitaciones del presente estudio debe considerarse, en primer lugar, el limitado espectro de exploración de conocimientos de epidemiología y estadística. En segundo lugar, este trabajo se limita a residentes que cumplen un programa de formación clínica o quirúrgica y no puede generalizarse a los médicos con mayor experiencia del mismo centro asistencial.

Estos resultados invitan a desarrollar un programa de formación dirigido a los médicos residentes con el fin de que adquieran las competencias necesarias para la lectura crítica de la bibliografía. Ya existen experiencias de formación en MBE en Argentina con metodologías docentes probadas, como los talleres CASP (*Critical Appraisal Skill Programme*) o los cursos de MBE y bioestadística del Instituto Universitario del Hospital Italiano de Buenos Aires.

## Bibliografía

1. Windish DM, Huot SJ, Green ML. Medicine residents' understanding of the biostatistics and results in the medical literature. *JAMA* 2007; 298: 1010-22.

<p>2. Horton NJ, Switzer SS. Statistical methods in the journal. N Engl J Med 2005; 353: 1977-9.</p> <p>3. Green ML. Evidence-based medicine training in internal medicine residency programs: a national survey. J Gen Intern Med 2000; 15: 129-33.</p> <p>4. Wulff HR, Andersen B, Branderhoff P, Guttier F. What do doctors know about statistics? Stat Med 1987; 6: 3-10.</p>	<p>5. Streiner DL, Norman GR. Health measurement scales: a practical guide to their development and use. 4 ed. London: Oxford University Press; 2008.</p> <p>6. McManus IC, Lissauer T, Williams SE. Detecting cheating in written medical examinations by statistical analysis of similarity of answers: pilot study. BMJ 2005; 330: 1064-6.</p>
---	---

### Anexo 1. Cuestionario diseñado para mejorar la calidad de las residencias.

<p>1. Edad: ..... años</p> <p>2. Sexo:</p> <p>    2.1. Masculino <input type="checkbox"/></p> <p>    2.2. Femenino <input type="checkbox"/></p> <p>3. Señala en qué universidad finalizaste tus estudios:</p> <p>    3.1. Universidad de Buenos Aires <input type="checkbox"/></p> <p>    3.2. Otras universidades nacionales <input type="checkbox"/></p> <p>    3.3. Universidad privada <input type="checkbox"/></p> <p>4. Señala cuál fue tu año de graduación: .....</p> <p>5. Programa de formación:</p> <p>    5.1. Residencia <input type="checkbox"/></p> <p>    5.2. Beca de perfeccionamiento <input type="checkbox"/></p> <p>6. Señala en qué año del programa de formación estás: ..... año</p> <p>7. ¿Participaste, fuera de la carrera de grado, de algún curso en epidemiología, bioestadística o metodología de la investigación?</p> <p>    7.1. Sí <input type="checkbox"/></p> <p>    7.2. No <input type="checkbox"/></p> <p>    Si tu respuesta es afirmativa, señala dónde:</p> <p>        Universidad (grado) <input type="checkbox"/></p> <p>        Residencia <input type="checkbox"/></p> <p>        Beca de perfeccionamiento <input type="checkbox"/></p> <p>        Otros <input type="checkbox"/></p> <p>8. ¿Recibiste algún curso de medicina basada en la evidencia?</p> <p>    8.1. Sí <input type="checkbox"/></p> <p>    8.2. No <input type="checkbox"/></p> <p>    Si tu respuesta es afirmativa, señala dónde:</p> <p>        Universidad (grado) <input type="checkbox"/></p> <p>        Residencia <input type="checkbox"/></p> <p>        Beca de perfeccionamiento <input type="checkbox"/></p> <p>        Otros <input type="checkbox"/></p>	<p>9. ¿Lees habitualmente revistas científicas?</p> <p>    9.1. Sí <input type="checkbox"/></p> <p>    9.2. No <input type="checkbox"/></p> <p>10. Si tu respuesta es afirmativa, señala cuántas horas por semana dedicas a esta lectura: ..... horas</p> <p><b>Por favor, contesta las siguientes preguntas acerca de tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones:</b></p> <p>11. Si tuviera la oportunidad, me gustaría aprender más sobre epidemiología clínica y bioestadística:</p> <table border="0"> <tr> <td><i>Muy en desacuerdo</i></td> <td><i>Neutral</i></td> <td><i>Muy de acuerdo</i></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </table> <p>12. Puedo comprender casi todos los términos estadísticos que encuentro en las revistas médicas:</p> <table border="0"> <tr> <td><i>Muy en desacuerdo</i></td> <td><i>Neutral</i></td> <td><i>Muy de acuerdo</i></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </table> <p>13. No confío mucho en los resultados de las estadísticas ya que es fácil manipular los datos:</p> <table border="0"> <tr> <td><i>Muy en desacuerdo</i></td> <td><i>Neutral</i></td> <td><i>Muy de acuerdo</i></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </table> <p>14. En general utilizo información avalada por estudios clínicos para formarme una opinión o tomar decisiones en las tareas médicas:</p> <table border="0"> <tr> <td><i>Muy en desacuerdo</i></td> <td><i>Neutral</i></td> <td><i>Muy de acuerdo</i></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </table> <p>15. Para interpretar la bibliografía de manera adecuada, es necesario conocer algo sobre estadística:</p> <table border="0"> <tr> <td><i>Muy en desacuerdo</i></td> <td><i>Neutral</i></td> <td><i>Muy de acuerdo</i></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </table>	<i>Muy en desacuerdo</i>	<i>Neutral</i>	<i>Muy de acuerdo</i>	1	2	3	4	5		<i>Muy en desacuerdo</i>	<i>Neutral</i>	<i>Muy de acuerdo</i>	1	2	3	4	5		<i>Muy en desacuerdo</i>	<i>Neutral</i>	<i>Muy de acuerdo</i>	1	2	3	4	5		<i>Muy en desacuerdo</i>	<i>Neutral</i>	<i>Muy de acuerdo</i>	1	2	3	4	5		<i>Muy en desacuerdo</i>	<i>Neutral</i>	<i>Muy de acuerdo</i>	1	2	3	4	5	
<i>Muy en desacuerdo</i>	<i>Neutral</i>	<i>Muy de acuerdo</i>																																												
1	2	3																																												
4	5																																													
<i>Muy en desacuerdo</i>	<i>Neutral</i>	<i>Muy de acuerdo</i>																																												
1	2	3																																												
4	5																																													
<i>Muy en desacuerdo</i>	<i>Neutral</i>	<i>Muy de acuerdo</i>																																												
1	2	3																																												
4	5																																													
<i>Muy en desacuerdo</i>	<i>Neutral</i>	<i>Muy de acuerdo</i>																																												
1	2	3																																												
4	5																																													
<i>Muy en desacuerdo</i>	<i>Neutral</i>	<i>Muy de acuerdo</i>																																												
1	2	3																																												
4	5																																													

**Por favor, valora tu nivel de conocimiento actual para cada una de las siguientes situaciones:**16. Interpretar el valor de  $p$  para un resultado dado:

<i>Insuficiente</i>	<i>Suficiente con dificultad</i>	<i>Suficiente sin dificultad</i>
1	2	3

17. Interpretar los resultados de un método estadístico utilizado en investigación:

<i>Insuficiente</i>	<i>Suficiente con dificultad</i>	<i>Suficiente sin dificultad</i>
1	2	3

18. Evaluar los factores que determinan el poder de un estudio:

<i>Insuficiente</i>	<i>Suficiente con dificultad</i>	<i>Suficiente sin dificultad</i>
1	2	3

19. Evaluar el significado clínico de los hallazgos comunicados en un estudio:

<i>Insuficiente</i>	<i>Suficiente con dificultad</i>	<i>Suficiente sin dificultad</i>
1	2	3

**Anexo 2. Cuestionario sobre algunos conceptos importantes en la evaluación de los resultados de los estudios clínicos (sólo una opción es correcta).**

1. **¿Cuál es el propósito de un estudio doble ciego?**
  - a) Permitir la comparación de sujetos tratados y no tratados
  - b) Reducir los efectos de la variación del muestreo
  - c) Limitar el sesgo del observador y el sujeto en estudio
  - d) Limitar el sesgo de selección
2. **En un estudio controlado con placebo que evaluó el uso de aspirina y dipiridamol para prevenir la reestenosis coronaria posterior a la angioplastia, el 38% de los que recibían el tratamiento y el 39% del grupo placebo presentaron reestenosis. Los resultados indican que el valor de  $p$  es  $> 0,05$ . ¿Qué significa este valor respecto de la probabilidad?**
  - a) Un 5% de que este resultado se repita
  - b) Menor al 5% a que esta diferencia ocurra por azar
  - c) Mayor al 5% a que esta diferencia ocurra por azar
  - d) Un 95% a que el estudio sea correcto
3. **En un estudio de investigación, la edad promedio de los participantes es de una media de 26 años y una desviación estándar de  $\pm 5$  años. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?**
  - a) Hay un 95% de certeza de que la verdadera media se encuentre entre 16-36 años
  - b) La mayoría de los pacientes tienen 26 años; la edad del resto de los participantes es entre 16-36 años
  - c) La edad de aproximadamente el 95% de los individuos en esta muestra se encuentra entre 16 y 36 años
  - d) Ningún paciente presenta una edad menor de 16 años o mayor de 36 años
4. **En un programa de detección de diabetes, el punto de corte de un estudio diagnóstico de glucemia en sangre es de 130 mg% para el corte A y de 160 mg% para el corte B. ¿Qué es lo que esto significa?**
  - a) La sensibilidad del punto de corte B es mayor que el A
  - b) La especificidad del punto de corte B es mayor que el A
  - c) La sensibilidad y la especificidad es la misma para ambos puntos de corte
  - d) El número de falsos positivos es mayor con el punto de corte B que con el A
5. **La Tercera Encuesta Nacional del Examen de Salud y Nutrición se realizó para examinar la relación entre obesidad y depresión. Se investigó la asociación entre depresión mayor e índice de masa corporal (IMC) en hombres y mujeres. Se muestran los resultados del estudio.**

	Riesgos relativos no ajustados durante el último mes	Intervalo de confianza del 95%
Peso normal (IMC 18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> )	1	
Bajo peso (IMC < 18,5 kg/m <sup>2</sup> )	1,17	0,49-2,80
Sobrepeso (IMC 25-29,9 kg/m <sup>2</sup> )	0,86	0,53-1,41
Obeso (IMC ≥ 30 kg/m <sup>2</sup> )	1,88	1,02-3,46
Clase 1 (30-34,9 kg/m <sup>2</sup> )	1,28	0,64-2,56
Clase 2 (35-39,8 kg/m <sup>2</sup> )	1,76	0,78-3,95
Clase 3 (≥ 40 kg/m <sup>2</sup> )	4,98	2,07-11,99

#### ¿Cuál es la interpretación del riesgo de depresión en los pacientes con sobrepeso?

- El riesgo de depresión en los individuos con sobrepeso no parece ser diferente al de los individuos con peso normal
- El riesgo de los individuos con sobrepeso es 14% mayor que el riesgo que presentan los individuos con peso normal
- Un individuo con sobrepeso tiene una probabilidad de 0,86 de padecer depresión mayor
- Un individuo con sobrepeso tiene un riesgo de 0,86 de padecer depresión mayor

6. En el estudio *Women's Health Initiative*, se investigó el papel de la inflamación sistémica en la predicción de la enfermedad cardiovascular en mujeres. Se realizó un estudio prospectivo con un tamaño muestral muy importante y, dentro de otras muchas determinaciones, se midieron los niveles basales de proteína C reactiva (PCR). Las mujeres fueron luego seguidas durante ocho años y se evaluó la aparición de eventos cardiovasculares –infarto de miocardio, accidente vascular cerebral (ACV)–. La siguiente tabla muestra el riesgo relativo estimado para un evento cardiovascular dentro de los cinco años por quintiles de PCR para 30.000 mujeres. El primer quintil se utilizó como categoría de referencia.

#### Basado en el riesgo relativo presentado en la tabla, ¿qué se puede concluir?

- No hay riesgo de ataque cardíaco/ACV en el primer quintil de PCR
- Los niveles basales de PCR parecen asociarse de forma inversa al riesgo de evento vascular agudo

	Quintiles de PCR (mg/dL)				
	0,49	> 0,49-1,08	> 1,08-2,09	> 2,09-4,19	> 4,19
Riesgo relativo	1,0	1,8	2,3	3,2	4,5
N.º de mujeres	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000

- Los niveles basales de PCR parecen asociarse de forma directa al riesgo de evento vascular agudo
- Parece no haber asociación entre los niveles de PCR y el ataque cardíaco/ACV

#### 7. Con la misma población del estudio previo se obtuvieron los siguientes riesgos relativos ajustados:

	Riesgo relativo ajustado	Intervalo de confianza del 95%
<b>Índice de masa corporal (IMC)</b>		
Peso normal (IMC 18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> )	1,00	
Bajo peso (IMC < 18,5 kg/m <sup>2</sup> )	1,13	0,43-3,01
Sobrepeso (IMC 25-29,9 kg/m <sup>2</sup> )	0,96	0,57-1,64
Obeso (IMC ≥ 30 kg/m <sup>2</sup> )	1,84	0,95-3,55
Clase 1 (30-34,9 kg/m <sup>2</sup> )	1,33	0,57-3,13
Clase 2 (35-39,8 kg/m <sup>2</sup> )	1,90	0,79-4,60
Clase 3 (≥ 40 kg/m <sup>2</sup> )	4,63	2,06-10,42
<b>Sexo</b>		
Masculino	1,00	
Femenino	2,62	1,73-3,92
<b>Edad</b>		
15-19 años	1,00	
20-24 años	0,80	0,36-1,76
25-29 años	0,61	0,22-1,69
30-34 años	0,64	0,30-1,39
<b>Etnia</b>		
Blanca	1,00	
Africana	0,80	0,48-1,32
Hispana/otras	1,02	0,53-1,94

#### Basado en la tabla previa, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) En todas las categorías de obesos, el riesgo de evento vascular se incrementa significativamente con el aumento del IMC
- b) El riesgo de evento vascular de individuos de peso normal es significativamente menor en comparación con los individuos con IMC > 40, independientemente de las demás covariables
- c) El riesgo de evento vascular se reduce significativamente con el incremento de la edad, controlada por las demás covariables
- d) No hay diferencia significativa en el riesgo de evento vascular entre hombres y mujeres, controlado por las demás covariables

**8. En un estudio se midieron los niveles de colesterol plasmático y se encontraron los siguientes resultados:**

	Tamaño muestral	Nivel promedio de colesterol	Desviación estándar
Población A	100	5,4 mmol/L	1,2 mmol/L
Población B	150	4,9 mmol/L	1,3 mmol/L

**Calcularon la media y la desviación estándar para la diferencia en el nivel promedio de colesterol y encontraron que la diferencia de medias fue de 0,5 mmol/L, y el intervalo de confianza del 95% (IC 95%), de 0,18-0,82. ¿Qué sugiere el IC 95% de la diferencia de medias entre las dos poblaciones?**

- a) No hay diferencia significativa entre la media de colesterol de las dos poblaciones
  - b) Hay un nivel promedio de colesterol significativamente más elevado en la población B en relación a la población A
  - c) Hay un nivel promedio de colesterol significativamente menor en la población A en relación a la población B
  - d) Hay un nivel promedio de colesterol significativamente más elevado en la muestra A en relación a la muestra B
- 9. El Estudio Nacional de Evaluación del Riesgo de Osteoporosis evaluó 200.160 mujeres posmenopáusicas de  $\geq 50$  años. Al inicio del estudio, 14.412 padecían osteoporosis definida por una puntuación  $t \leq -2,5$ . El modelo de regresión logística se presenta en la tabla siguiente. Aparte de la edad, ¿qué otro factor presenta la asociación más fuerte con la osteoporosis?:**

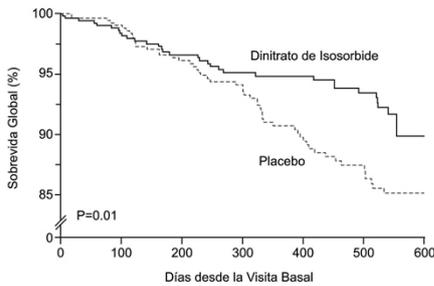
	Odds ratio (IC 95%)
<b>Edad</b>	
50-54 años	1,00 (referencia)
55-59 años	1,79 (1,56-2,06)
60-64 años	3,84 (3,37-4,37)
65-69 años	5,94 (5,24-6,74)
70-74 años	9,54 (8,42-10,81)
75-79 años	14,34 (12,64-16,26)
$\geq 80$ años	22,56 (19,82-25,67)
<b>Fumador</b>	
Previo	1,14 (1,10-1,19)
Actual	1,58 (1,48-1,68)
<b>Índice de masa corporal</b>	
< 23 kg/m <sup>2</sup>	1,00 (referencia)
23,01-25,99 kg/m <sup>2</sup>	0,46 (0,44-0,48)
26,00-29,99 kg/m <sup>2</sup>	0,27 (0,26-0,28)
$\geq 30$ kg/m <sup>2</sup>	0,16 (0,15-0,17)
<b>Uso de estrógenos</b>	
Previo	0,77 (0,73-0,80)
Actual	0,27 (0,25-0,28)
<b>Historia materna de fractura (años desde la menopausia)</b>	
$\leq 5$ años	1,00 (referencia)
6-10 años	0,79 (0,70-0,89)
11-15 años	0,83 (0,76-0,91)
16-20 años	0,96 (0,89-1,03)
21-25 años	1,01 (0,95-1,08)
26-30 años	1,02 (0,95-1,09)
31-35 años	1,10 (1,03-1,19)
36-40 años	1,14 (1,05-1,24)
$\geq 41$ años	1,24 (1,14-1,35)

- a) Fumar cigarrillos
- b) Años desde la menopausia
- c) Índice de masa corporal
- d) Historia materna de fractura

**10. En un estudio caso-control se evaluó la asociación de los anticonceptivos orales (ACO) y el riesgo de fenómenos tromboembólicos. Al realizar la investigación no se especificó el tipo ni la duración del consumo de ACO. ¿Cómo se denomina este tipo de sesgo?:**

- a) Selección
- b) Recuerdo
- c) Confusión
- d) Información

11. Se realizó un estudio aleatorizado para determinar si los nitritos (isosorbide) reducen la mortalidad global de pacientes coronarios. Se realizó un análisis de Kaplan-Meier cuyos resultados se muestran a continuación:



No en riesgo	532	466	401	340	285	232	24
Placebo							
Dinitrato de Isosorbide	518	463	407	359	313	251	13

Marque cuál es la opción correcta respecto del riesgo global de muerte:

- a) Es significativamente más bajo en el grupo tratado con respecto al placebo
- b) Es significativamente más bajo en el grupo tratado con respecto al placebo si se mide al final del estudio
- c) Es significativamente más alto en el grupo tratado con respecto al placebo al día 600
- d) Es aproximadamente el mismo en ambos grupos

12. Una investigación desea conocer las características de los nacimientos en una población. Señale la escala de medición apropiada para la variable 'peso al nacer en gramos':

- a) Discreta
- b) Continua
- c) Ordinal
- d) Nominal

13. Una investigación desea conocer las características de los nacimientos en una población. Señale la escala de medición apropiada para la variable 'peso al nacer clasificado como bajo, medio y alto':

- a) Discreta
- b) Continua
- c) Ordinal
- d) Nominal

14. Una investigación desea conocer las características de los nacimientos en una población. Señale la escala de medición apropiada para la variable 'tipo de parto clasificado como cesárea, natural o inducido':

- a) Discreta
- b) Continua
- c) Ordinal
- d) Nominal

15. En una comunidad se detectó un exceso de casos de diarrea en niños de 1 a 12 meses. Se recogió información sobre lactancia materna por más de tres meses y deshidratación por diarrea en una muestra de la población y la encuesta mostró estos datos:

	Diarrea	No diarrea	Total
Lactancia (> 3 meses)	10	380	400
No lactancia (< 3 meses)	20	180	200

¿Cuál es la afirmación correcta respecto del riesgo relativo (RR)?

- a) El RR de diarrea en el grupo lactancia fue de 4, y la reducción relativa del riesgo, del 50%
- b) El riesgo de diarrea en el grupo lactancia fue del 10%, y el del grupo no lactancia, del 40%
- c) El RR de diarrea en el grupo lactancia es de 0,25 (el grupo no lactancia tuvo el cuádruple de riesgo)
- d) El riesgo de diarrea fue un 50% mayor en el grupo de no lactancia

16. En el cuadro del caso anterior, ¿cuál es la disminución del riesgo absoluto de diarrea (o el beneficio atribuible a la lactancia)?:

- a) 7,5%
- b) 25%
- c) 50%
- d) 100%

17. Siguiendo con el ejercicio 15, ¿qué significado tiene la disminución del riesgo absoluto de diarrea (o el beneficio atribuible a la lactancia)?:

- a) Cada 1.000 niños con lactancia materna > 3 meses se redujeron 75 diarreas
- b) Cada 1.000 niños con lactancia materna > 3 meses se redujeron 250 diarreas
- c) El 50% de las diarreas fueron prevenidas por la lactancia materna
- d) Cada 1.000 niños con lactancia materna ocurrieron 75 diarreas