

Análisis de la evaluación del conocimiento de la enfermera en la técnica de la toma de muestras sanguíneas

Tte. Cor. de San. Ret. David Eduardo **Romero-Fernández**,* Subtite. Enf. Olivia **Martínez-Lázaro**,**

Subtite. Enf. Alma Delia **Zamudio-Miranda**,** Subtite. Enf. Laura **Martínez-Valencia**,***

Subtite. Enf. Lorena **Ramírez-Salgado*****

Hospital Central Militar. Ciudad de México.

RESUMEN

Antecedentes. El personal de enfermería como en la mayoría de las profesiones necesita actualizarse constantemente para brindar una atención que vaya acorde con los adelantos científicos y tecnológicos de la sociedad, para lo cual existen los programas de educación en servicio. Parte importante del proceso enseñanza-aprendizaje es la evaluación en sus diferentes etapas.

Objetivo. Determinar la calidad del instrumento de evaluación del conocimiento de la toma de muestras sanguíneas para reutilizarlo o mejorarlo.

Método. Se aplicó un cuestionario a enfermeras de las Unidades de Terapia Intensiva de Adultos (UTIA), Unidad de Cuidados Coronarios (UCC) y Sala de Neurocirugía durante el mes de enero de 2003, con el fin de determinar cuál es el grado de conocimiento acerca de la técnica, conservación y transporte de las muestras sanguíneas.

Resultados. Las calificaciones individuales variaron desde 83 a 50, con un promedio de 68.8, mediana de 71 y moda de 71 con una desviación estándar de 7.64 y un rango de 33. El análisis de los reactivos indica que la media del grado de dificultad es por arriba del promedio.

Conclusiones. Se considera como un examen medianamente fácil y su poder de discriminación es regular. Tomando en cuenta que éste es uno de tantos procedimientos que debe dominar la enfermera en sus actividades diarias, se puede afirmar que los resultados son satisfactorios.

Palabras clave: Toma de muestras sanguíneas, evaluación, enfermería.

Analysis of evaluation of nurse's knowledge in blood sample collection technique

SUMMARY

Antecedents. Nursing personnel as in most of professions needs to update constantly to offer an attention that agree with the scientific and technological advances of the society, for which exist the education programs in service. Important part of education-learning process is the evaluation in its different stages.

Objective. To determine the evaluation instrument quality of sample collection knowledge to reuse or to improve it.

Method. It was applied a questionnaire to nurses of Adults Intensive Therapy Units (AITU), Unit of Coronary Care (UCC) and Neurosurgery Room during January of 2003, with the purpose of determine which is the knowledge degree about the technique, conservation and transportation of the sanguineous samples.

Results. Individual qualifications varied from 83 to 50, with an average of 68.8, medium of 71 and mode of 71 with a standard deviation of 7.64 and a rank of 33. The analysis of the reactivities indicates that the average of difficulty degree is above the average.

Conclusions. It is considered as a moderately easy examination and its discrimination power regular. Taking into account that this one is one of so many procedures that must dominate the nurse in their daily activities, can be affirmed that the results are satisfactory.

Key words: Sanguineous sample collection, evaluation, nursing.

* Profesor de la Escuela Militar de Enfermeras, de 1991 a 2003. Centro de Asesoría Particular de Preparatoria Abierta del Centro Universitario de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. ** Jefatura de Enfermeras. Hospital Central Militar. *** Jefatura de Enfermeras. Clínica de Especialidades de la Mujer.

Correspondencia:

Tte. Cor. de Sanidad Ret. David Eduardo Romero-Fernández.

Av. De los Chopos No. 149. Fracc. Arcos del Alba. Centro de Asesoría Particular de Preparatoria Abierta del Centro Universitario de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Correos electrónicos: derf40@hotmail.com, derf_romero40@yahoo.com

Recibido: Enero 10, 2006.

Aceptado: Marzo 29, 2006.

Introducción

¿Cómo podemos saber si hemos elaborado un buen examen? Los que alguna vez hemos tenido oportunidad de realizar esta función no acostumbramos analizarlo y fundamentar su calidad. No basta sentir que el examen está bien hecho o que todos los alumnos lo aprueben con diez o que ninguno lo pase. En este trabajo se ofrece un método para evaluar la calidad de los instrumentos de la evaluación escrita con el fin de poder mejorarla y escoger aquellos reactivos que posteriormente nos pueden ser útiles.

Evaluar significa señalar el valor de una cosa, estimar, apreciar, calcular el valor de una cosa.¹ Sin embargo, evaluar es más que asignar una nota a un estudiante de acuerdo con su desempeño, es obtener información que lo guíe para alcanzar los objetivos planteados, debiendo así ser parte del proceso enseñanza-aprendizaje.

Debido a nuestra profesión es necesario estar constantemente actualizados para lo cual existen los programas de educación en servicio,^{2,3} y por eso la enfermera tiene tanto funciones técnicas, administrativas y de investigación como docentes.

¿Cuáles son los procedimientos que puedo evaluar? ¿Qué tipo de instrumento debo emplear? ¿Cómo voy a determinar la calidad de mi evaluación?

En este caso se escogió la toma de muestras sanguíneas porque es un procedimiento muy frecuente en las salas objetos de este estudio. Durante la época en que se realizó, el Laboratorio de Terapia Intensiva del Hospital Central Militar procesaba aproximadamente 20,000 estudios por mes y éste atiende las necesidades de pocos servicios como UTIA, UTIP, UCC, Hemodiálisis, Quemados y gases sanguíneos de todo el Hospital. ¿Cuántas tomas de sangre diarias realiza el personal de enfermería? Aún si por cada punción se realizaran seis estudios, sería una cantidad de 3,333 al mes, 111.1 diarias, entre seis servicios: 18.5 punciones diarias, aproximadamente.

Las muestras de laboratorio se utilizan como medio de diagnóstico y tratamiento del paciente. Su importancia radica en la rápida y precisa compilación de los resultados y su validez depende de una técnica correcta, de no ser así el examen hematológico puede sufrir variación.^{4,5}

Y si estas consideraciones son importantes en pacientes cuyo estado es “normal” o relativamente “estable”, se magnifican al tratar con aquéllos que por su gravedad requieren de una atención especial y son sometidos a un constante seguimiento de todo tipo como en las unidades de Terapia Intensiva, Cuidados Coronarios y Neurocirugía. Se supone que el primero que debe saber qué requisitos debe tener una muestra de sangre para determinado estudio es el laboratorista, por lo tanto, lo más lógico sería depositar esa responsabilidad en este técnico especializado con el fin de ocuparnos de otras actividades. Sin embargo, no siempre existe disponibilidad de este tipo de personal y además este procedimiento forma parte de las funciones técnicas de la enfermera general.³

Para evaluar los conocimientos de la enfermera acerca de este procedimiento se escogió el cuestionario porque constituye uno de los dos planteamientos básicos para reunir datos sobre las actitudes, el comportamiento, los conocimientos y la historia personal de los individuos. El otro es la entrevista y aunque durante su desarrollo se pueden realizar preguntas claras y se pueden solicitar respuestas más amplias, se requiere de mayor tiempo para su aplicación.⁶ Es necesario hacer hincapié que con este método es el “conocimiento” lo que se evalúa, no la “habilidad” para realizarlo. Para el efecto lo más adecuado sería una lista de cotejo o verificación.⁷

Se define como análisis a la distinción de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos.¹ Para analizar nuestro cuestionario debemos estudiar uno por uno los reactivos empleados para tener un panorama general de la calidad del examen.

Material y métodos

Parte importante de este trabajo lo realizamos las autoras como requisito de titulación de la carrera de Técnico Superior Universitario en Enfermería Militar en la Escuela Militar de Enfermeras, que consistió en un estudio transversal, prospectivo y descriptivo,⁸ en las unidades de Terapia Intensiva, Cuidados Coronarios y Sala de Neurocirugía del Hospital Central Militar durante el mes de enero de 2003, para lo cual se utilizó una prueba escrita de opción múltiple⁹ con 24 preguntas relativas a la toma de muestras sanguíneas para su análisis y temas relacionados con la técnica de la punción venosa,^{4,5,10-13} el que se aplicó a un total de 25 enfermeras tituladas (oficiales) que se escogieron en forma aleatoria, previa autorización de las jefes de enfermeras de dichas salas.

Posteriormente se efectuó un análisis de los reactivos empleados¹⁴ para:

1. Obtener evidencia cuantitativa sobre la calidad de los reactivos.
2. Determinar la dificultad de los reactivos y de la prueba en general.
3. Determinar si los reactivos sirven para separar al grupo de mayor rendimiento del de menor rendimiento.

Con estos elementos se puede decidir si son reutilizables los reactivos o mejorables.

Para esto se realizó lo siguiente:

1. Ordenar los resultados por número de pregunta.
2. Separar al grupo en aquéllas con calificaciones más altas y aquéllas con calificaciones más bajas, tratando de que sean lo más equitativos.
3. Se contabilizan los aciertos y errores por cada reactivo de cada grupo y se registran en una tabla.
4. Para cada reactivo se calculó el grado de dificultad, entendiéndose por éste como el porcentaje de veces que se

responde correctamente al reactivo y se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$GD = \frac{\text{aciertos GS} + \text{aciertos GI} \times 100}{\text{Número de exámenes}}$$

Valores de 0 a 100

Y el poder de discriminación, que permite determinar si la pregunta la aciertan más frecuentemente los estudiantes del grupo superior, por lo tanto, sirve para separar a los estudiantes de uno y otro grupo.

$$PD = \frac{\text{aciertos GS} - \text{aciertos GI} \times 100}{\text{Número de exámenes}}$$

Valores de - 50 a + 50.

5. Parámetros del grado de dificultad. Como los valores varían de 0 a 100, se considera que un valor de 50 tiene un grado de dificultad promedio. Por arriba de 50 disminuye la dificultad, por debajo de 50 aumenta la dificultad, existiendo así una relación de proporcionalidad inversa.
6. Parámetros del poder de discriminación. Todos los valores negativos indican que el reactivo no tiene poder de discriminación, por lo tanto es desechable. De 1 a 10 es un mal reactivo, pero mejorable, de 11 a 20 es regular, de 21 a 50 es bueno.

Resultados

Las calificaciones individuales que muestra la *figura 1* fueron en la escala de 1 a 100: dos con 83, dos de 79, 10 con 71, seis con 67, dos de 62, uno con 58, uno con 54 y uno de 50, con un promedio de 68.8, mediana 71, moda 71 y Desviación Estándar 7.64, con un rango de 33 (83-50), aprobadas con más de 60, 22; reprobadas con menos de 60, tres.

En este caso, el Grupo Superior se formó con las que obtuvieron calificaciones de 83, 79 y 71 ($n = 14$) y el Grupo Inferior con las que obtuvieron 67, 62, 58, 54 y 50 ($n = 11$).

En la *figura 2* se describen los aciertos y errores del grupo superior y se observa una relación como si fuera “de espejo” entre estos dos parámetros, a excepción de dos preguntas (8 y 21) en las que los errores son más que los aciertos.

En la *figura 3* se describe esta misma relación en el grupo inferior, donde se observa que el traslape entre los aciertos y errores se presenta con mayor frecuencia (ocho veces).

El grado de dificultad de los reactivos se muestra en la *figura 4*, cuyo promedio fue de 68.8.

El poder de discriminación se puede observar en la *figura 5*, cuyo promedio fue de 13.8.

Los aspectos evaluados se resumen en el *cuadro 1*.

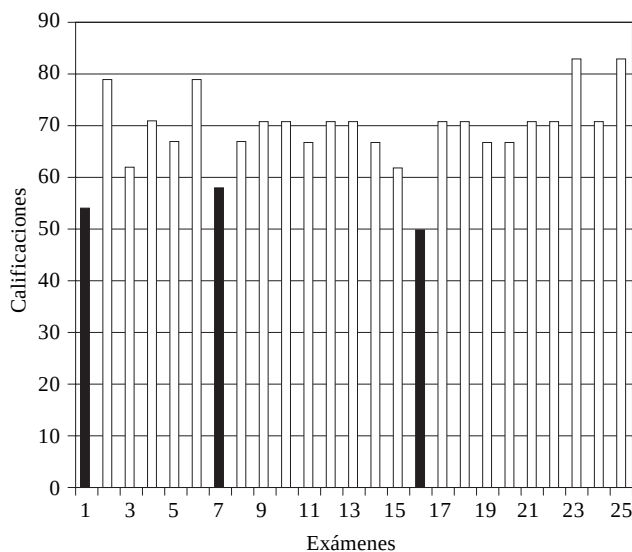


Figura 1. Calificaciones individuales.

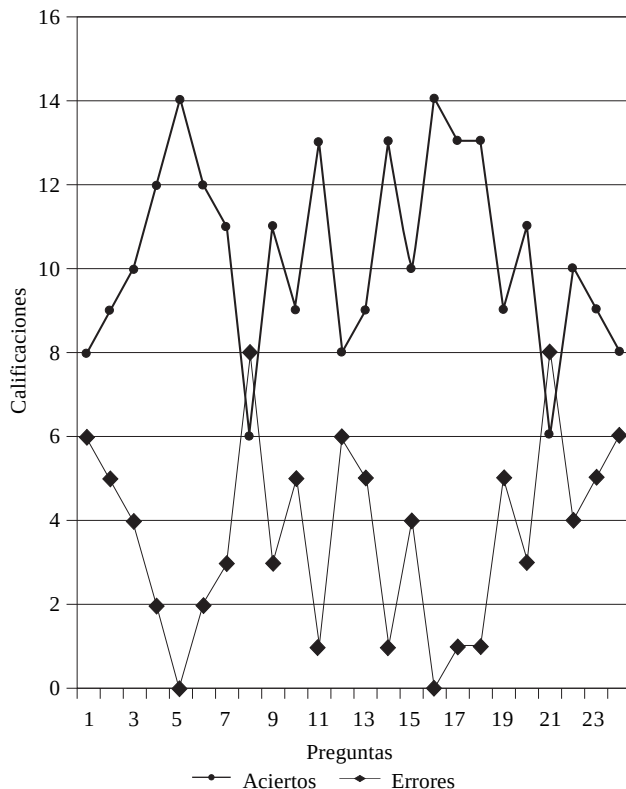


Figura 2. Grupo Superior.

Discusión

Los resultados obtenidos nos hablan acerca de los conocimientos reales debidos a su experiencia y a su participación de los programas de educación en servicio como parte de las funciones de la enfermera general^{2,3} y no sólo de la memoria reciente.

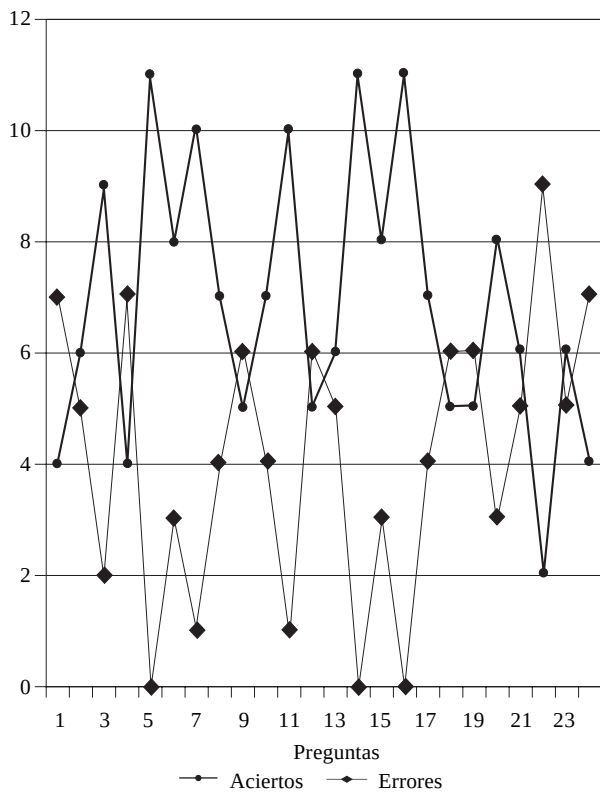


Figura 3. Grupo inferior.

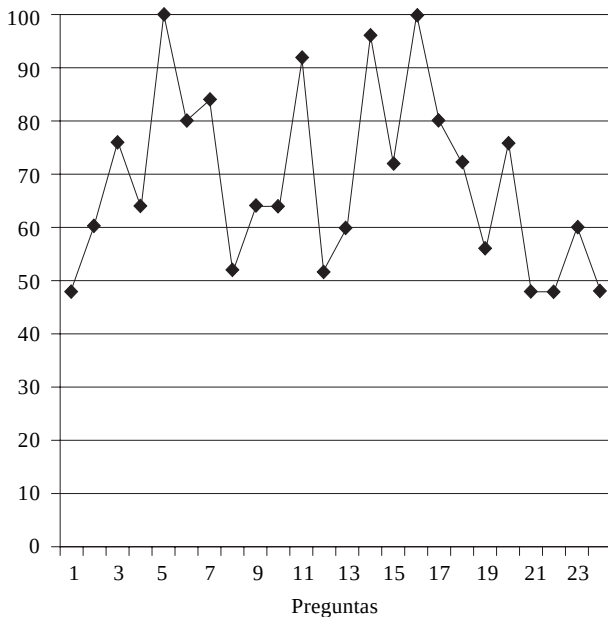


Figura 4. Grupo de Dificultad.

No obstante que el órgano encargado de planear, ejecutar, supervisar y evaluar todas las actividades relacionadas con la preparación de recursos humanos del escalón sanitario sea el Departamento de Enseñanza e Investigación¹⁵ y que la responsable ante la Jefa del Departamento de Enfermería sea la Coordinadora de Enseñanza, quien investiga las

necesidades de enseñanza y de la planeación, desarrollo y evaluación de los programas que se imparten,² el personal de enfermería (supervisoras, jefes de área, jefes de sala, enfermeras especialistas, enfermeras generales y auxiliares) puede participar en actividades de detección de necesidades y sugerir la inclusión de algunos temas en los programas de educación en servicio para cumplir con sus misiones de promoción de la salud, prevención de las enfermedades, restablecimiento de la salud y rehabilitación del enfermo.¹⁶

Dado que se requiere de una comprobación de los conocimientos adquiridos con anterioridad y que la función primordial de la evaluación es retroalimentar el proceso enseñanza-aprendizaje,⁹ la aplicación de este tipo de pruebas debe ser continua y servir como instrumento de diagnóstico para detectar adelantos o deficiencias.¹⁷ Además, el cuestionario es un procedimiento que permite obtener una calificación justa y fácil y estas pruebas objetivas son las más recomendables para la mayor parte de las materias. Por lo que respecta al número de cuestiones objetivas, aunque no es posible fijar reglas precisas, pero un número no menor de 30 puede ser el mínimo adecuado,¹⁸ cercano a la cantidad de preguntas de este estudio.

En la literatura se encuentran algunos reportes de evaluaciones al personal de enfermería, como el de Hernández Garduño¹⁹ que utiliza el cuestionario para la evaluación inicial de una capacitación sobre lactancia materna, por lo que se infiere que si el objetivo fuera impartir un curso acerca de la toma de muestras, se deberían considerar los resultados obtenidos. Torres Figueroa²⁰ midió la calidad del proceso de atención de enfermería e incluye habilidades específicas como la medición de la altura uterina, exámenes complementarios y tensión arterial, situación que difiere de nuestro estudio porque sólo se evalúa una habilidad. Otros estudios realizados en Monterrey, N.L., Argentina y Colombia²¹⁻²³ refieren parámetros de la atención de enfermería como “excelente, buena o regular”, en cambio en este trabajo se exponen datos cuantitativos.

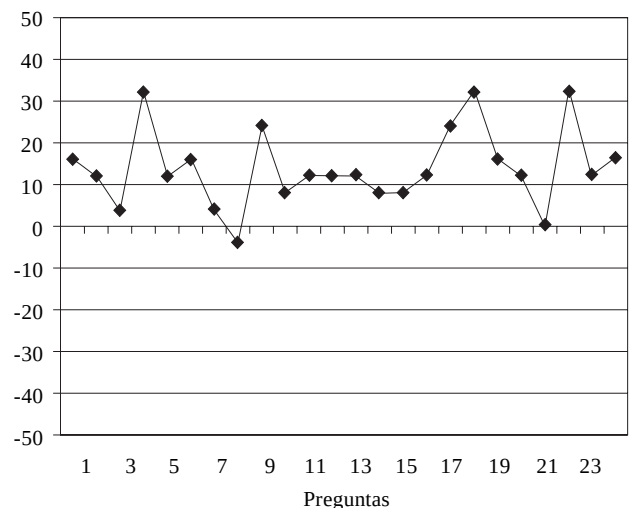


Figura 5. Poder de discriminación.

Cuadro 1. Aspectos evaluados en el examen.

Preguntas	Aspectos evaluados	Respuestas		Dictamen
		% Aciertos	% Errores	
1	Elementos de la sangre	48	52	Reforzar
2	Utilidad de las pruebas de laboratorio	60	40	Aprobadas
3	Definición de un análisis de laboratorio	76	24	Aprobadas
4	Definición de la sangre	64	34	Aprobadas
5	Tipo de tubo para una biometría hemática	100	0	Aprobadas
6	Cómo mezclar la sangre en un tubo con anticoagulante	80	20	Aprobadas
7	Temperatura para la conservación de la muestra	84	16	Aprobadas
8	Transporte de la muestra al laboratorio	52	48	Reforzar
9	Tipo de tubo para una química sanguínea	64	36	Aprobadas
10	Rotulación completa del tubo de la muestra	64	36	Aprobadas
11	Estudios que incluye la química sanguínea típica	92	8	Aprobadas
12	Fundamento general en la toma de muestras	52	48	Reforzar
13	Cantidad de sangre necesaria para una biometría hemática	60	40	Aprobadas
14	Equipo y material completo para tomar una muestra de sangre	96	4	Aprobadas
15	Tipo de anticoagulante para tomar una biometría hemática	72	28	Aprobadas
16	Sitio correcto para la toma de muestras sanguíneas	100	0	Aprobadas
17	Cantidad de sangre necesaria para un hemocultivo	80	20	Aprobadas
18	Tipos de exámenes de laboratorio que requieren anticoagulante	72	28	Aprobadas
19	Causas de rechazo de muestras en el laboratorio	56	44	Reforzar
20	Estudios hematológicos de rutina	76	24	Aprobadas
21	Tiempo máximo de conservación de la muestra de sangre	48	52	Reforzar
22	Estudios de una química sanguínea completa	48	52	Reforzar
23	Tipo de estudio que determina la presencia de bacterias en sangre	60	40	Aprobadas
24	Tiempo necesario para obtener el resultado de un hemocultivo	48	52	Reforzar

Respecto al análisis estadístico Backhoff y col.²⁴ difieren un poco en la fórmula del grado de dificultad, únicamente no se multiplica por 100 la diferencia entre (GS-GI)/n, pero el resultado es el mismo, sólo varía la forma de expresarlo. Por ejemplo, según la Antología del Diplomado de Enseñanza de la Medicina de la UNAM, un valor de 48 equivale según Backhoff a 0.48. Del mismo modo, mencionan que el manual EXHCOBA establece que un examen con 0.5 a 0.6 (o también 50 a 60) tiene un nivel medio de dificultad y que lo más recomendable es que tenga 5% de reactivos difíciles, 20% medianamente difíciles, 50% de dificultad media, 20% medianamente fáciles y 5% fáciles, pero no establece una relación numérica entre estas apreciaciones.

Asimismo, ofrece otra fórmula para determinar el poder discriminatorio del reactivo, llamado índice de discriminación, como sigue:

$$D_i = \frac{GA_i - GB_i}{N(\text{grupo mayor})}$$

Donde

GA aciertos = número de aciertos en el reactivo i del 27% de personas con las puntuaciones más altas.

GB aciertos = número de aciertos en el reactivo i del 27% de personas con las puntuaciones más bajas.

N grupo mayor = número de personas del grupo más numeroso (GA o GB).

Sin embargo, esta fórmula aunque entendible requiere de un mayor número de pasos, lo que aumenta su complejidad. Tal vez por eso sus parámetros sean más estrictos.

También los mismos autores hacen alusión a otro indicativo de la efectividad discriminatoria del reactivo, que le denominan “coeficiente de discriminación” utilizando 100% de las personas evaluadas y no sólo 54% (27% del grupo alto y 27% del grupo bajo), lo que coincide con este estudio.

Por otro lado, Jiménez Velasco²⁵ también concuerda en la aplicación del índice de dificultad, pero con una fórmula más sencilla. Pero el resultado de aplicar su fórmula del índice de discriminación arroja resultados dobles a los reportados en este trabajo, dado que su fórmula es:

$$IDR = 2(S - I) / N$$

Donde

S = Frecuencia del grupo superior en la opción correcta.

I = Frecuencia del grupo inferior en la opción correcta.

N = Número total de quienes presentaron el examen.

Díaz Roig²⁶ coincide con la fórmula para determinar el grado de dificultad con la empleada en este estudio y establece parámetros como: Muy difícil 0-15, relativamente difícil 16 a 31, dificultad media 32 a 68, relativamente fácil 69 a 84 y muy fácil de 85 a 100. Pero difiere en la fórmula del poder de discriminación como sigue:

$$PD = \frac{Cs - Ci}{N/2} \times 100$$

Donde

Cs = respuestas correctas en el grupo superior.

Ci = respuestas correctas en el grupo inferior.

El sistema feedback,²⁷ que es un software para análisis de reactivos, a su vez establece como grado de dificultad = cantidad de aciertos/cantidad de alumnos, agregando simplemente que un resultado entre 0.2 y 0.8 es adecuado y el resto deberá desecharse o modificarse. Asimismo, define como índice de discriminación = Grado de Dificultad del Grupo Alto – Grado de Dificultad del Grupo Bajo, siendo aceptable un índice de discriminación mayor de 0.30.

Conclusiones

Según el promedio del grado de dificultad (68.8) la facilidad del examen excede por poco el nivel medio recomendado, pero el promedio del poder de discriminación (13.8) es regular.

Se desecharían las preguntas 8 y 21 por no tener poder de discriminación, las preguntas 3, 7, 10, 14 y 15 se deberían mejorar por tener un poder de discriminación deficiente, las preguntas 5 y 16 se eliminarían por ser demasiado fáciles.

Se podrían reutilizar las preguntas 1, 2, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 22, 23 y 24.

Cabe destacar que a partir de las fuentes consultadas, la forma de obtener el grado de dificultad es casi la misma en todas ellas, pero existen algunas diferencias en lo que respecta al poder de discriminación. Se consideró necesario expresar las fórmulas con detalle para que si alguien desea aplicar alguna de ellas, seleccione alguna que satisfaga sus necesidades, siempre que en ocasiones sucesivas utilice la misma.

Tomando en cuenta que éste es uno de tantos procedimientos que debe dominar la enfermera en sus actividades diarias, podemos afirmar que aunque se nos señalan algunos puntos en los que se debe poner mayor énfasis, los resultados son satisfactorios y demuestran la buena preparación que posee el personal de enfermería de las salas que fueron objetos de estudio.

Agradecimientos

Al personal de Enfermería que amablemente accedió a contestar el cuestionario aplicado.

A las autoridades del Hospital Central Militar, por proporcionar las facilidades necesarias para la realización del estudio.

Referencias

1. Diccionario Enciclopédico Océano Uno Color. Barcelona, España: Grupo Editorial Océano; 1995.
2. Manual de Aspectos Administrativos en Enfermería DNM 1104, EMDN, SDN, México; 1991, p. 44, 52.
3. Balderas PML, Administración de los servicios de enfermería. 2a. Ed. Editorial Interamericana; 1991, p. 137.
4. Lynch MJ. Métodos de Laboratorio. 2a. Ed. Interamericana; 1977, p. 703-706 y 821.
5. Todd-Sanford-Davidsohn. Diagnóstico clínico y tratamiento por el laboratorio, 8a. Ed. Editorial Salvat; reimpresión 1990, p. 3, 5, 9-11, 12 y 16.
6. Cummings, Steven R. Planificación de las mediciones: cuestionarios. Antología de la investigación clínica en enfermería. SUA, ENEO, UNAM; 1996, p. 203-12.
7. Manual de adiestramiento militar para el Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos DNM 106, EMDN; 2002, p. 102.
8. Canales, Francisca H. De y col. Metodología de la investigación, Manual para el desarrollo del personal de salud. México: Editorial Limusa; 1992, p. 135, 139.
9. Manual de didáctica aplicada al medio militar DNM 1401, EMDN, SDN, México: 1988, p. 88.
10. Diehart ChD. Anatomía y fisiología humanas. Nueva Editorial Interamericana; traducción y revisión Dr. Santiago Sapina Renard, Cap. VI. p. 135.
11. Tortora GJ. Principios de anatomía y fisiología. 6a. Ed. México: Editorial Harla; 1999, p. 665.
12. Gray SK. Manual de anatomía y fisiología 2a. Ed. México: Editorial la Prensa Médica Mexicana; 1997, p. 365.
13. Brunner LS y col. Enfermería práctica. Editorial Interamericana; 1980, p. 42-45.
14. Antología del diplomado de enseñanza de la medicina impartido por la Facultad de Medicina de la UNAM, México, 2001.
15. Manual de Organización y Funcionamiento de los Hospitales Militares Regionales, DNM 1112, EMD. N, SDN, México 1992, p. 40.
16. Manual de aspectos técnicos de enfermería DNM 1103. México: EMDN, SDN; 1996, p. 21.
17. Manual de didáctica aplicada a la enfermería DNM 1114. México: EMDN, SDN; 1992, p. 131.
18. Compendio de métodos de enseñanza. Escuela Superior de Guerra, San Jerónimo Lídice, D.F. p. 59.
19. Hernández GAG, De la Rosa RL. Capacitación sobre la lactancia materna al personal de enfermería del Hospital General de México. Sal Púb Mex 2000; 42: 112-17.
20. Torres FC, Salas ChE. Evaluación de la atención de enfermería en el hogar materno "Celia Sánchez Manduley" durante el segundo semestre del 2001. [artículo en línea]. MEDISAN 2002; 6(3). <http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol6_3_02/san08302.htm
21. Lozada GE y col. Estudios sobre la práctica de enfermería. Colombia: 1992, tone.udea.edu.co/revista/sep92/Estudios.htm
22. Baez LM y col. Desempeño del personal de enfermería en la administración y manipuleo de alimentación enteral en pacientes internados. Argentina septiembre-octubre 2002, www.nutrar.com/detalle.asp?ID=717 - 58k
23. Palafox VCL y col. Presencia del síndrome de desgaste profesional en el personal de enfermería que trabaja en áreas críticas. Hospital San José, Monterrey. México: 2003. www.hsj.com.mx/ci/memorias/trabajos/IHA-AH/09info.html - 8k
24. Backhoff E, Larrazolo NY, Rosas M. Nivel de dificultad y poder de discriminación del examen de habilidades y conocimientos básicos (exhcoba). Revista Electrónica de Investigación Educativa 2000; 2(1): consultado en <http://redie.uabc.mx/vol2no1/contenido-backhoff.html>.
25. Jiménez VMG, Zamora CL. Proyecto sistema generador-aplicador de exámenes y evaluador de reactivos. Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOEP). Puebla, México; 2003, consultado en <http://ccc.inaoep.mx/-lzamora/ingsoft/lecturas/T14AvProyZ.doc>
26. Díaz RI y col. El examen estatal escrito en la especialidad de medicina general integral. Rev Cub Med Gen Integr 1998; 14(6): 565-70.
27. Conceptos básicos sobre análisis de ítem, datos estadísticos y calificación sustractiva, consultado en www.sistemafeedback.com.ar/descargas/evaluando%20al%20Examen.pdf.