

Caracterización del rendimiento académico de los estudiantes de enfermería en la disciplina informática en salud

Characterization of the academic performance of nursing students in the discipline informatics in health

Arturo J. Santander Montes,^I Mercedes Rubén Quesada,^{II} Ciro González Fernández,^{III} Eneida Garriga Sarria,^{IV} Nerys González García^V

^ILicenciado en Matemática. Máster en Estadística aplicada a la Economía. Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Médicas "10 de Octubre", Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba. E-mail: arturo.montes@infomed.sld.cu, Josefina # 112 e/ Gelabert y Revolución, Reparto Sevillano, Víbora. CP 10500.

^{II}Licenciada en Matemática. Doctora en Ciencias Matemáticas. Profesora Titular. Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM), Cuba. E-mail: mquesada@cecam.sld.cu, Calle 146 No. 2511 esq. 31 Cubanacán, Playa. CP 11600.

^{III}Licenciado en Matemática. Máster en Estadística aplicada a la Economía. Investigador Auxiliar. Facultad de Ciencias Médicas "Julio Trigo", Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba. E-mail: ciro@infomed.sld.cu, Calzada de Bejucal # 3028 e/ Arday y Oncena, Reparto Vieja Linda, Arroyo Naranjo. CP 11900.

^{IV}Licenciada en Matemática. Máster en Informática en Salud. Profesora Auxiliar. Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM), Cuba. E-mail: eneida@cecam.sld.cu, Calle 146 No. 2511 esq. 31 Cubanacán, Playa. CP 11600.

^VLicenciada en Matemática. Máster en Informática en Salud. Profesora Titular. Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM), Cuba. E-mail: nerys@cecam.sld.cu, Calle 146 No. 2511 esq. 31 Cubanacán, Playa. CP 11600.

RESUMEN

Objetivo: Caracterizar el rendimiento académico de los estudiantes del Plan de Estudios "D" de la carrera de Enfermería en la disciplina Informática en Salud en la Facultad "10 de Octubre" de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.

Métodos: Se realizó un estudio cuantitativo, analítico, longitudinal y prospectivo a partir de las evaluaciones obtenidas por los estudiantes que cursaron todas las asignaturas que constituyen la disciplina y defendieron el Informe final de investigación entre los cursos 2006-2007 y 2013-2014. Se realizó un Análisis

Factorial, un Análisis de Conglomerados y un Análisis Discriminante para detectar las relaciones existentes dentro del conjunto de variables evaluativas de la disciplina, clasificar a los estudiantes según su rendimiento académico y predecir el resultado del estudiante en el Informe final respectivamente. **Resultados:** Se detectaron tres componentes principales en el conjunto de variables evaluativas de la disciplina: Bioestadística, Metodología de la Investigación e Informática.

Conclusiones: Los resultados del estudio muestran que globalmente la trayectoria del rendimiento se relaciona con los resultados que se obtienen en el Informe final de Investigación, en los cuales se aplican integralmente los conocimientos y las habilidades adquiridos para el trabajo de investigación.

Palabras clave: proceso de enseñanza-aprendizaje, rendimiento académico, informática en salud.

ABSTRACT

Objective: To characterize the academic performance of the Plan "D" students of the Degree in Nursing in the Informatics in Health discipline at "10 de Octubre" Medical School of the Havana Medical University. **Methods:** A quantitative, analytical, longitudinal and prospective study was carried out from the grades got by the students who took all the subjects of the discipline and who defended the final research report between the courses 2006-2007 and 2013-2014. Factorial, Cluster and Discriminant Analyses were made to detect the current relationships within the evaluative variables of the discipline, to classify the students according to their academic performance and to predict the students' result in the final report respectively. **Results:** Three main components of the evaluative variables of the discipline were detected: Biostatistics, Research Methodology and Informatics. **Conclusions:** The results of the study show that as a whole the performance is related to the results achieved in the final report of the investigation in which the acquired knowledge and skills are integrally applied.

Key words: teaching-learning process, academic performance, informatics in health.

INTRODUCCIÓN

Los elementos multifacéticos que caracterizan el proceso de enseñanza-aprendizaje requieren de técnicas de análisis apropiadas, capaces de permitir el examen simultáneo de las numerosas variables que en él intervienen.

Hasta mediados de la década de los años sesenta del pasado siglo, los pedagogos investigadores no tenían la posibilidad de analizar completamente, en todas sus *aristas*, las ricas bases de datos que eran capaces de obtener: por un lado, no estaba suficientemente desarrollado el procedimiento matemático para el análisis de la interacción múltiple de las llamadas *variables de categorías*, medidas mediante el empleo de escalas nominales y ordinales y muy utilizadas en la pedagogía; por el otro, los medios de cómputo existentes entonces ni podían incluir esos procedimientos ni disponían de la capacidad y velocidad de cálculo suficientes,

imprescindibles en el trabajo con las complicadas formulaciones matemáticas que las nuevas teorías estadísticas iban ofertando para el análisis de muchas variables cualitativas.

Hoy contamos con poderosos paquetes computadorizados, y potentes microprocesadores capaces de efectuar en pocos minutos los complejos y laboriosos cálculos necesarios para desentrañar las relaciones intervariables correspondientes a los numerosos elementos componentes de cualquier fenómeno pedagógico.

No obstante, una cantidad nada despreciable de pedagogos y científicos sociales se oponen al empleo de tales concepciones del análisis multivariado de los fenómenos sociales y continúan utilizando los procedimientos del análisis bivariado, más simples, pero en muchos casos inapropiados. A juicio de los autores lo correcto es usar el paradigma investigativo multifactorial, más cercano a la realidad y estar alerta de sus limitaciones, contexto de empleo y fiabilidad.¹

Todo proceso educativo sistemático requiere contar con un procedimiento de evaluación objetivo, que le permita establecer las medidas correctivas pertinentes. Los tipos de actividades que pueden realizarse para comprobar y evaluar el rendimiento académico de los estudiantes resultan muy variados; pudiendo clasificarse según la frecuencia que se aplican en tres tipos fundamentales: controles sistemáticos, controles periódicos o parciales y exámenes finales.² Los controles sistemáticos se refieren a las actividades que de modo constante actúan con el fin de comprobar los resultados alcanzados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras que los controles periódicos o parciales, se refieren a las actividades que se realizan para demostrar el logro de objetivos que exigen mayor nivel de asimilación y un mayor desarrollo de habilidades. En los controles sistemáticos se evalúa el dominio de los conceptos, las relaciones y los procedimientos, pero en niveles que comprenden desde la reproducción hasta las aplicaciones sencillas, mientras que en los controles parciales se evalúa la aplicación a problemas prácticos. Los exámenes finales se refieren a las actividades que comprueban el logro de objetivos esenciales durante un curso, ciclo o semestre.

La disciplina *Informática en Salud* del Plan de Estudios "D" de la carrera de Enfermería tiene como propósito preparar al estudiante para que pueda asumir las diferentes tareas que vienen aparejadas al desarrollo del proceso de investigación científica, así como participar activamente en la estrategia curricular de investigación por etapas. Según corresponda al momento de su formación en la especialidad; se encuentra estructurada en *cinco asignaturas: Informática en Salud I -Informática-, Informática en Salud II -Estadística Sanitaria-, Informática en Salud III -Elementos de Investigación Cualitativa en Salud-, Informática en Salud IV -Metodología de la Investigación e Introducción a la Inferencia Estadística- e Informática en Salud V -Taller de Proyectos de Investigación.*³

Cada asignatura posee su propio sistema evaluativo basado en la integración de la valoración cualitativa de aspectos similares. La siguiente tabla 1 muestra los componentes evaluativos de cada una de las asignaturas que integran la disciplina:

Tabla 1. Componentes evaluativos de cada una de las asignaturas

Componentes	I	II	III	IV	V
Preguntas de Control	PRC-I	PRC-II	PRC-III	PRC-IV	-
Clases Prácticas	CIP-I	CIP-II	CIP-III	CIP-IV	-
Trabajo Extra Clase	TEC-I	TEC-II	TEC-III	TEC-IV	-
Prueba Intra Semestral	-	-	PIS-III	PIS-IV	-
Trabajos de Control	TCC-I	TED-II, TES-II	-	TCC-IV	-
Talleres de Proyectos	-	-	-	-	Tall-V
Seminario	SEM-I	-	SEM-III	-	SEM-V
Presentación y Defensa del Proyecto	-	-	-	-	PDP-V

La asignatura *Informática en Salud V* constituye una continuidad al desarrollo del conocimiento y las habilidades prácticas adquiridas por los estudiantes en las asignaturas que le preceden y su sistema evaluativo se basa fundamentalmente en el desempeño del estudiante en las actividades prácticas y la defensa de un Proyecto de Investigación por equipos ante un tribunal integrador para su evaluación.⁴ Adicionalmente, la presentación y defensa de la Investigación final (Investigación en Salud) en la Jornada Científica Estudiantil al finalizar la carrera, fue una propuesta realizada en el curso 2007-2008 por la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, que no quedó oficializada con el surgimiento de los Planes de Estudios "D", pero que se llevó a efecto en nuestra facultad desde ese curso ininterrumpidamente hasta el presente.⁵ Aunque es de esperar que los resultados que se obtengan en el Informe final de Investigación, se correspondan con los obtenidos en las asignaturas que le preceden, resultando de interés describir las características fundamentales que presenta el rendimiento académico de estos estudiantes, teniendo además en cuenta que la disciplina está integrada por tres ciencias bien disímiles, pero con aportes independientes a la formación del estudiante.

Este trabajo tiene como antecedente un estudio similar realizado con estudiantes del denominado "Modelo Complementario",⁶ que fue realizado a partir de los resultados docentes obtenidos del Plan de Estudios "D" que cursaron todas las asignaturas que comprende la disciplina y defendieron el Informe final de investigación en la Facultad de Ciencias Médicas "10 de Octubre" durante el período comprendido entre los cursos 2006-2007 y 2013-2014, y da continuidad a otro trabajo publicado en la Revista Cubana de Informática Médica.⁷

Objetivo general

Caracterizar el rendimiento académico de los estudiantes del Plan de Estudios "D" de la carrera de Enfermería en la disciplina Informática en Salud en la Facultad "10 de Octubre" de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.

Objetivos específicos

1. Describir el rendimiento académico de los estudiantes en todas las asignaturas de la disciplina.
2. Detectar las relaciones existentes dentro del conjunto de variables componentes evaluativas de la disciplina.

3. Establecer la existencia o no de la relación entre los resultados obtenidos por los estudiantes en el Informe final de investigación y las asignaturas precedentes.

4. Identificar las variables que aportan la mayor información para predecir el resultado a obtener por un estudiante en el Informe final de Investigación.

MÉTODOS

El presente trabajo es un estudio cuantitativo, analítico, longitudinal y prospectivo realizado a partir de las evaluaciones obtenidas por los estudiantes del Plan de Estudios "D" de la carrera de Enfermería de la Facultad "10 de Octubre" de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana; los cuales cursaron todas las asignaturas que constituyen la disciplina Informática en Salud y defendieron el Informe final de investigación entre los cursos 2006-2007 y 2013-2014.

En este estudio se trabajó con toda la población conformada por 276 estudiantes.

El sistema evaluativo que se utiliza en las universidades cubanas se basa en una valoración cualitativa del rendimiento académico expresado en el llamado "recorrido del estudiante", a partir de los controles sistemáticos, parciales y el examen final a través de una escala basada en solamente cuatro categorías: 5- Excelente, 4- Bien, 3- Aprobado y 2- Desaprobado, de ahí que todas las variables evaluativas objeto de estudio resulten cualitativas ordinales.

Se consideró una asignatura como de alto rendimiento si su índice académico (promedio de las evaluaciones obtenidas por todos los estudiantes) resultó 4,75 o más, de rendimiento medio entre 3,75 y 4,74 y de bajo rendimiento si fue inferior a 3,75.

En el análisis realizado la variable dependiente corresponde al resultado obtenido en el informe final de investigación, mientras que las variables independientes se corresponden con las evaluaciones obtenidas en las cinco asignaturas de la disciplina y sus 23 componentes evaluativos asociados. Se utilizaron además las variables socio-demográficas: edad (en años cumplidos al momento de defender el Informe final) y sexo.

Para dar respuesta al primer objetivo específico se utilizó una *tabla de distribución de frecuencias y la media* como principal medida de tendencia central.

Para dar respuesta al segundo objetivo específico se realizó un *Análisis Factorial*. Para este análisis se partió de las 276 observaciones en las 23 variables correspondientes a los componentes evaluativos asociados a las cinco asignaturas de la disciplina, realizándose previamente un *Análisis de Correlación*.

Para sustentar la posibilidad de realizar el Análisis Factorial se utilizó el *índice de Kaiser-Meyer-Olkin* y la *prueba de esfericidad de Bartlett*.

Para la extracción del "espacio factorial" se utilizó el llamado *método de Componentes principales*, donde cada uno de ellos es una combinación lineal de las m variables originales y el método empleado para su construcción garantiza que estén ordenadas de acuerdo con la información que contienen, cuantificada a través de su varianza.

Para extraer los k factores, F_1, F_2, \dots, F_k se utilizó el criterio de Kaiser, según el cual se conservan aquellos factores con autovalor (valor propio) asociado mayor que 1. Para facilitar la interpretación de los resultados fue utilizada la rotación VARIMAX.^{8,9,10,11}

Una vez alcanzada la solución factorial final, se obtuvo una estimación de las puntuaciones factoriales, es decir, el valor para los 276 estudiantes en cada uno de los componentes o factores, a fin de valorar la situación relativa de cada uno en esas dimensiones "ocultas", capaces de resumir la información contenida en las variables originales y a partir de las puntuaciones factoriales se clasificó a los estudiantes con rendimientos similares en diferentes grupos.

Para obtener la clasificación se utilizó un *Análisis de Conglomerados* el cual tiene como objetivo clasificar una muestra de entidades (individuos o variables) en un número de conglomerados, de manera que las observaciones pertenecientes a un conglomerado sean muy similares entre sí y muy disimilares del resto.

Para la aplicación del Análisis de Conglomerados se utilizó la *medida de distancia Euclídeana* propia para datos cuantitativos o cualitativos ordinales, y para la formación de los conglomerados el *método jerárquico*, el cual configura los grupos con estructura de árbol. De los criterios empleados para combinar conglomerados en los métodos jerárquicos, se utilizó el *enlace promedio entre grupos* que busca la distancia mínima entre dos conglomerados, calculada como el promedio de las distancias entre todos los pares de observaciones (uno de cada conglomerado).^{12,13,14}

Para dar respuesta al tercer objetivo específico se compararon los resultados obtenidos en la Investigación final de la disciplina, según la clasificación obtenida previamente mediante una *tabla de contingencia*. Para contrastar la hipótesis nula de homogeneidad en los grupos obtenidos se utilizó la *prueba Chi-cuadrado de Pearson*. Toda vez que la prueba Chi-cuadrado es una prueba de la significación de la asociación, pero que no permite conocer la magnitud de ésta, se utilizó la *medida de asociación d de Somers*, la cual considera a una de las variables como dependiente y toma valores en el intervalo $[-1,1]$. Valores próximos a 1 indican fuerte asociación directa y próximos a -1 indican fuerte asociación inversa.¹⁰

Para dar respuesta al cuarto objetivo específico se realizó un *Análisis Discriminante*. Dada una variable dependiente cualitativa y un conjunto de m variables independientes cuantitativas o cualitativas, el análisis consiste en obtener unas funciones lineales de las variables independientes denominadas "funciones discriminantes", que permiten clasificar a los individuos en una de las subpoblaciones o grupos establecidos por los valores de la variable dependiente.

Para este análisis se partió de las 276 observaciones en las 23 variables correspondientes a los componentes evaluativos, asociados a las cinco asignaturas de la disciplina y las variables socio-demográficas edad y sexo, en los tres grupos establecidos por los valores de la variable dependiente. Para utilizar la variable sexo, cualitativa nominal, que posee solo dos categorías: masculino y femenino, sus valores se recodificaron a 0 y 1 respectivamente.

Para seleccionar las variables a incluir en el análisis se utilizó el *método de inclusión por pasos*. Para seleccionar la variable candidata a incluir en cada paso se utilizó el método basado en el estadígrafo *Lambda de Wilks* para un conjunto de m variables independientes, que mide las desviaciones dentro de cada grupo respecto a las desviaciones totales sin distinguir grupos, en el espacio m -dimensional generado por los valores de las m variables. Este método escoge las variables para su

introducción, basándose en cuánto contribuyen a disminuir la Lambda de Wilks. En cada paso se introduce la variable que minimiza la Lambda de Wilks global.

Se utilizaron además los criterios basados en los estadígrafos *F de entrada* y *F de salida* con los valores: 2,71 (para la F de salida) y 3,84 (para la F de entrada).

Para prevenir el riesgo de que alguna de las variables independientes pudiera ser una combinación lineal de las restantes, se utilizó el *criterio de la tolerancia* de cada variable con las restantes, como criterio adicional a la F de entrada en la selección de las variables. Para este análisis se consideró que la tolerancia de cualquier variable con las restantes debía superar el valor crítico de ,001.

Para extraer las funciones discriminantes se utilizó también el estadígrafo Lambda de Wilks. El valor de este estadígrafo para el conjunto de las funciones discriminantes coincide con el correspondiente al conjunto de variables independientes seleccionadas.

Para permitir evaluar qué parte de la información sería atribuible a cada una de las funciones discriminantes, se utilizaron la *correlación canónica* y el *autovalor* asociados a una función discriminante, medidas ambas relacionadas con la Lambda de Wilks.

Para clasificar a los individuos en uno de los k grupos determinados por los valores de la variable dependiente, se utilizó la técnica basada en la *regla de Bayes*. A partir de las *probabilidades a priori* y de sus *puntuaciones discriminantes* en las funciones, cada individuo resulta clasificado en el grupo para el que la probabilidad a posteriori sea máxima. Para realizar el cálculo de las probabilidades a priori se consideró la *proporción de casos en cada grupo* (cálculo según tamaños de grupos).

Para evaluar la eficiencia del procedimiento de clasificación, se utilizó el *procedimiento de validación cruzada* que clasifica a cada individuo mediante las funciones derivadas a partir de todos los individuos, excepto el propio individuo.

Para clasificar a "nuevos individuos" de los que se desconozca su grupo de pertenencia (pero que se conozca el valor de sus m variables independientes) en uno de los k grupos, se obtuvieron las *funciones discriminantes lineales de Fisher*.^{9,10,11,15}

Para las pruebas de hipótesis estadísticas que se realizaron con los datos del estudio, se prefijó un nivel de significación del 5 % y se consideró el resultado significativo cuando la probabilidad asociada al estadígrafo en cuestión (p-valor) resultó menor que el nivel de significación prefijado.

Adicionalmente se realizó un Análisis de Fiabilidad de la información procesada a través del coeficiente de confiabilidad Alpha de Cronbach.¹⁶

Para todo el procesamiento de la información se utilizó el paquete profesional estadístico SPSS versión 20.0.

El estudio se realizó de acuerdo con los cuatro principios éticos básicos: no maleficencia, beneficencia, respeto a las personas y justicia.¹⁷

RESULTADOS

De los 276 estudiantes incluidos en este estudio 249 corresponden al sexo femenino (90,2 %) y 27 al sexo masculino (9,8 %), con una edad promedio de 39 años, 40 años en el sexo femenino y 32 años en el sexo masculino.

La tabla 2 describe los resultados docentes alcanzados en todas las asignaturas de la disciplina.

Tabla 2. Resultados de las evaluaciones en la disciplina Informática en Salud. Carrera de Enfermería Plan de Estudios "D" Facultad "10 de Octubre". Cursos académicos: 2006-2007 a 2013-2014

Asignaturas	Informática en Salud											
	I		II		III		IV		V		VI	
Evaluaciones	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
5	113	40,9	70	25,4	68	24,6	55	19,9	61	22,1	51	18,5
4	147	53,3	120	43,5	131	47,5	98	35,5	117	42,4	84	30,4
3	16	5,8	86	31,1	77	27,9	123	44,6	98	35,5	141	51,1
Total	276	100	276	100	276	100	276	100	276	100	276	100
Índice Académico	4,35		3,94		3,97		3,75		3,87		3,67	

Como puede observarse, solamente en la asignatura Informática se alcanza un índice académico superior a 4 puntos, en tanto, en el Informe final de investigación (Informática en Salud VI) se obtiene un rendimiento bajo.

La tabla 3 informa acerca de las correlaciones entre las variables evaluativas en estudio.

Tabla 3. Matriz de correlaciones

Variables		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	PRC-I	1,00									
2	CIP-I	,799	1,00								
3	TEC-I	,753	,759	1,00							
4	TCC-I	,731	,806	,730	1,00						
5	SEM-I	,784	,736	,798	,705	1,00					
6	PRC-II	,399	,384	,356	,419	,345	1,00				
7	CIP-II	,415	,404	,370	,405	,366	,840	1,00			
8	TEC-II	,385	,365	,343	,401	,332	,805	,780	1,00		
9	TED-II	,412	,410	,363	,460	,391	,800	,746	,789	1,00	
10	TES-II	,386	,392	,380	,425	,358	,842	,868	,812	,840	1,00
11	PRC-III	,312	,274	,312	,288	,277	,434	,429	,448	,467	,433
12	CIP-III	,309	,291	,261	,308	,273	,478	,454	,489	,517	,450
13	TEC-III	,295	,237	,258	,296	,307	,452	,451	,470	,494	,452
14	PIS-III	,292	,229	,274	,281	,299	,500	,496	,490	,508	,496
15	SEM-III	,253	,205	,245	,261	,234	,427	,397	,432	,467	,396
16	PRC-IV	,345	,317	,301	,379	,292	,757	,701	,717	,713	,734
17	CIP-IV	,366	,316	,305	,386	,316	,695	,667	,657	,690	,671
18	TEC-IV	,398	,345	,356	,409	,345	,751	,716	,742	,745	,747
19	PIS-IV	,380	,294	,281	,340	,342	,652	,610	,633	,677	,624
20	TCC-IV	,260	,262	,257	,306	,286	,652	,650	,649	,643	,660
Variables		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	PRC-III	1,00									
12	CIP-III	,724	1,00								
13	TEC-III	,816	,772	1,00							
14	PIS-III	,741	,769	,827	1,00						
15	SEM-III	,773	,764	,770	,703	1,00					
16	PRC-IV	,475	,497	,481	,491	,439	1,00				
17	CIP-IV	,433	,466	,454	,445	,439	,793	1,00			
18	TEC-IV	,460	,461	,485	,474	,444	,855	,831	1,00		
19	PIS-IV	,412	,425	,426	,434	,363	,747	,784	,797	1,00	
20	TCC-IV	,417	,397	,402	,375	,397	,746	,797	,765	,701	1,00
21	Tall-V	,605	,574	,612	,627	,558	,647	,615	,656	,586	,582
22	SEM-V	,597	,559	,603	,575	,574	,621	,588	,598	,563	,567
23	PDP-V	,618	,587	,647	,631	,573	,682	,687	,682	,615	,651
Variables		21	22	23							
21	Tall-V	1,00									
22	SEM-V	,723	1,00								
23	PDP-V	,745	,796	1,00							

Como puede observarse del examen de esta matriz, las más fuertes correlaciones ocurren entre las cinco primeras variables correspondientes a Informática en Salud I, entre las variables 6-10 y 16-20 correspondientes a Informática en Salud II y IV respectivamente, entre las variables 11-15 correspondientes a Informática en Salud III y entre las variables 21-23 correspondientes a Informática en Salud V y 6-20 correspondientes a Informática en Salud II-III y IV respectivamente con valores superiores a ,550 en todos los casos, mientras que las restantes asociaciones resultan en general más débiles. En resumen, la magnitud de las correlaciones sustenta la posibilidad de utilizar el Análisis Factorial.

Los resultados obtenidos para el índice de Kaiser-Meyer-Olkin (,954) y la prueba de esfericidad de Bartlett ($X^2 = 6769,281$; g.l. = 253 p-valor = ,000) resultan satisfactorios.

Según se muestra a continuación, el número de factores resultó igual a 3 (Fig. 1)

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	12,671	55,092	55,092	12,671	55,092	55,092	8,239	35,822	35,822
2	2,852	12,401	67,493	2,852	12,401	67,493	5,105	22,196	58,019
3	2,224	9,668	77,161	2,224	9,668	77,161	4,403	19,143	77,161
4	,788	3,426	80,587						
5	,571	2,483	83,070						
6	,397	1,725	84,795						
7	,362	1,576	86,371						
8	,315	1,371	87,742						
9	,290	1,260	89,002						
10	,273	1,187	90,190						
11	,265	1,150	91,340						
12	,247	1,075	92,415						
13	,231	1,006	93,421						
14	,212	,921	94,342						
15	,193	,841	95,182						
16	,182	,789	95,972						
17	,160	,698	96,669						
18	,153	,665	97,334						
19	,146	,635	97,969						
20	,139	,604	98,574						
21	,127	,551	99,125						
22	,107	,467	99,592						
23	,094	,408	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Fig. 1. Varianza total explicada

La información referente a las "comunalidades" que indican la calidad de representación de las variables en la solución de los tres factores alcanzó valores en el rango entre ,652 (Seminario-V) y ,859 (Trabajo Extra Clase-III) por lo que se obtuvo una calidad muy buena de representación para todas las variables. La información relativa al conjunto de los tres factores conservados a partir de los 23 iniciales, se dispone en el bloque <Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción> (Fig. 1), pudiéndose aquí apreciar que la calidad de representación de toda la muestra resultó igual a 77,161 %.

La parte atribuible a cada uno de los tres factores rotados varió, aunque no su orden de importancia. Las proyecciones o saturaciones de cada una de las 23 variables sobre la solución factorial rotada se muestran en la figura 2.

	Componente		
	1	2	3
Preguntas de Control-I	,218	,144	,864
Clases Prácticas-I	,199	,092	,887
Trabajo Extra Clase-I	,165	,138	,873
Trabajo de Control-I	,260	,143	,834
Seminario-I	,172	,149	,864
Preguntas de Control-II	,828	,238	,215
Clases Prácticas-II	,801	,232	,239
Trabajo Extra Clase-II	,797	,259	,199
Trabajo de Control1-II	,786	,291	,249
Trabajo de Control2-II	,832	,224	,229
Preguntas de Control-III	,249	,850	,147
Clases Prácticas-III	,284	,819	,136
Trabajo Extra Clase-III	,266	,879	,121
Prueba Intra Semestral-III	,299	,829	,119
Seminario-III	,235	,850	,084
Preguntas de Control-IV	,839	,276	,130
Clases Prácticas-IV	,824	,242	,148
Trabajo Extra Clase-IV	,857	,245	,181
Prueba Intra Semestral-IV	,785	,211	,152
Trabajo de Control-IV	,814	,200	,083
Talleres-V	,569	,535	,249
Seminario-V	,540	,535	,271
Presentación-Defensa-V	,622	,522	,308

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

Fig. 2. Matriz factorial rotada (Matriz de componentes rotados)

Un análisis de las saturaciones significativas de cada variable en cada uno de los tres componentes o factores sugiere llamarlos con los nombres de: *Bioestadística*, *Metodología de la Investigación e Informática* respectivamente.

A partir de la estimación de las puntuaciones factoriales para los 276 estudiantes en cada uno de los tres componentes o factores, se obtuvo la clasificación de los estudiantes con rendimientos similares en diferentes grupos: Alto (predominio de evaluaciones con 5), Medio (predominio de evaluaciones con 4) y Bajo (predominio de evaluaciones con 3).

Posteriormente, se compararon los resultados obtenidos en la Investigación final de la disciplina según la clasificación obtenida previamente. (tabla 4)

Tabla 4. Resultados en la Investigación final según rendimiento

Evaluación	Conglomerados según rendimiento						Total	
	Alto		Medio		Bajo		#	%
	#	%	#	%	#	%		
5	51	73,9	-	-	-	-	51	18,5
4	18	26,1	64	79,0	2	1,6	84	30,4
3	-	-	17	21,0	124	98,4	141	51,1
Total	69	100	81	100	126	100	276	100

El valor del estadígrafo Chi-cuadrado igual a 355,539 y su probabilidad asociada ,000 señalan la no existencia de homogeneidad entre los tres grupos considerados, o lo que es equivalente, se establece la existencia de relación entre el resultado obtenido en el Informe final de Investigación y las asignaturas precedentes, mientras que el valor del estadígrafo d de Somers ,857 indica una fuerte asociación.

La figura 3 muestra el proceso de selección de variables por pasos en el Análisis Discriminante sobre los tres grupos de casos establecidos por los valores de la variable dependiente.

Variables introducidas/eliminadas^{a,b,c,d}

Paso	Introducidas	Lambda de Wilks							
		Estadístico	gl1	gl2	gl3	F exacta			
						Estadístico	gl1	gl2	Sig.
1	Presentación-Defensa-V	,115	1	2	273,000	1054,465	2	273,000	,000
2	Clases Prácticas-II	,077	2	2	273,000	354,415	4	544,000	,000
3	Talleres-V	,060	3	2	273,000	277,544	6	542,000	,000
4	Clases Prácticas-IV	,054	4	2	273,000	222,423	8	540,000	,000
5	Seminario-V	,050	5	2	273,000	185,623	10	538,000	,000
6	Prueba Intra Semestral-III	,048	6	2	273,000	158,202	12	536,000	,000
7	Trabajo de Control-IV	,046	7	2	273,000	139,347	14	534,000	,000

En cada paso se introduce la variable que minimiza la lambda de Wilks global.

- a. El número máximo de pasos es 50.
- b. La F parcial mínima para entrar es 3.84.
- c. La F parcial máxima para eliminar es 2.71
- d. El nivel de F, la tolerancia o el VIN son insuficientes para continuar los cálculos.

Variables en el análisis

Paso		Tolerancia	F para eliminar	Lambda de Wilks
1	Presentación-Defensa-V	1,000	1054,465	
2	Presentación-Defensa-V	,948	543,521	,384
	Clases Prácticas-II	,948	66,685	,115
3	Presentación-Defensa-V	,932	339,377	,211
	Clases Prácticas-II	,946	53,264	,084
	Talleres-V	,983	37,323	,077
4	Presentación-Defensa-V	,924	296,397	,173
	Clases Prácticas-II	,917	36,444	,069
	Talleres-V	,983	34,480	,068
	Clases Prácticas-IV	,951	15,169	,060
5	Presentación-Defensa-V	,729	277,026	,154
	Clases Prácticas-II	,897	39,977	,066
	Talleres-V	,848	43,392	,067
	Clases Prácticas-IV	,945	15,952	,056
	Seminario-V	,724	9,889	,054
6	Presentación-Defensa-V	,728	256,474	,141
	Clases Prácticas-II	,896	39,288	,063
	Talleres-V	,832	34,416	,061
	Clases Prácticas-IV	,930	17,653	,055
	Seminario-V	,715	11,044	,052
	Prueba Intra Semestral-III	,936	5,572	,050
7	Presentación-Defensa-V	,719	255,696	,135
	Clases Prácticas-II	,889	34,329	,058
	Talleres-V	,830	33,860	,058
	Clases Prácticas-IV	,694	4,380	,048
	Seminario-V	,709	11,941	,050
	Prueba Intra Semestral-III	,905	7,480	,049
	Trabajo de Control-IV	,662	6,633	,048

Fig. 3. Estadígrafos por pasos

Como puede observarse, las variables que en conjunto contribuyeron a disminuir la Lambda de Wilks y por ende resultaron seleccionadas para construir las funciones discriminantes fueron: las variables componentes evaluativas de la asignatura Taller de Proyectos de Investigación y los resultados de las evaluaciones en las Clases Prácticas (Estadística Sanitaria e Inferencia Estadística), la Prueba Intra Semestral (Investigación Cualitativa en Salud) y el Trabajo de Control (Inferencia Estadística).

Dado que el número de grupos es igual a 3 y que el número de variables independientes seleccionadas para construir las funciones discriminantes es igual a 7, el número máximo de funciones extraídas resulta igual a $c = \min(3 - 1; 7) = 2$. Sin embargo, el hecho de que dicho máximo sea igual a 2 no significa que, al representar a los individuos en el nuevo espacio bidimensional, los grupos estén completamente separados. La mayor o menor separación depende de la capacidad discriminante del conjunto de variables independientes seleccionadas.

El bloque de resultados de la figura 4 proporciona tanto la información relativa a cada una de las dos funciones discriminantes por separado, como la relativa al conjunto de ambas. A partir de esta información podemos determinar si sobre el conjunto de funciones, y en particular sobre cada uno de ellos, los grupos están separados.

Autovalores

Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	19,187 ^a	99,6	99,6	,975
2	,073 ^a	,4	100,0	,260

a. Se han empleado las 2 primeras funciones discriminantes canónicas en el análisis.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1 a la 2	,046	830,291	14	,000
2	,932	18,928	6	,004

Coefficientes de las funciones discriminantes canónicas

	Función	
	1	2
Clases Prácticas-II	,439	-,830
Prueba Intra Semestral-III	,248	-,053
Clases Prácticas-IV	,212	,219
Trabajo de Control-IV	,269	,197
Talleres-V	,505	-,136
Seminario-V	-,314	,570
Presentación-Defensa-V	,980	,054

Fig. 4 Resumen de las funciones discriminantes canónicas

Obsérvese que, en la tabla <Lambda de Wilks> (figura 4), el primer valor en la columna <Lambda de Wilks> coincide con el obtenido para el conjunto de variables independientes seleccionadas ,046 (figura 3). El estadígrafo Lambda de Wilks permite contrastar la hipótesis nula de que los centros de los grupos son iguales. En particular, mediante los valores de la columna <Chi-cuadrado>, se puede contrastar dicha hipótesis para los dos subconjuntos de funciones correspondientes. En los dos casos, el p-valor asociado al estadígrafo es menor que el nivel de significación prefijado, por lo que para los dos subconjuntos se puede rechazar la hipótesis nula. En concreto, se puede concluir que la información que aportará cada una de las dos funciones a la hora de clasificar a los estudiantes será estadísticamente significativa al nivel ,05.

Nótese que en la tabla <Autovalores> (figura 4), como era de esperar, tanto para los autovalores como para las correlaciones canónicas los valores obtenidos para la primera función son claramente superiores. El autovalor asociado a una función se interpreta como la parte de la variabilidad total de la nube de puntos proyectada sobre el conjunto de todas las funciones atribuible a la función correspondiente. El porcentaje atribuible a la primera función es superior al 99 %. Luego, aunque hemos comprobado que no sería adecuado prescindir de la segunda función, parece claro que serán los valores de la primera los que básicamente condicionen los resultados de la clasificación.

La figura 5 muestra las probabilidades a priori obtenidas en los diferentes grupos establecidos por el resultado en el Informe final de investigación.

Probabilidades previas para los grupos

Evaluación Investigación	Previas	Casos utilizados en el análisis	
		No ponderados	Ponderados
3	,511	141	141,000
4	,304	84	84,000
5	,185	51	51,000
Total	1,000	276	276,000

Fig. 5. Probabilidades previas para los grupos

La tabla 5 muestra el resumen de los resultados de la clasificación.

Tabla 5. Resultados de la clasificación según Análisis Discriminante

Evaluación investigación		Grupo de pertenencia pronosticado						Total	
		5		4		3			
		#	%	#	%	#	%	#	%
Grupo original	5	51	100	-	-	-	-	51	18,5
	4	-	-	84	100	-	-	84	30,4
	3	-	-	-	-	141	100	141	51,1
Validación cruzada	5	51	100	-	-	-	-	51	18,5
	4	-	-	84	100	-	-	84	30,4
	3	-	-	-	-	141	100	141	51,1

El 100 % de casos correctamente clasificados mediante la regla de Bayes y el procedimiento de validación cruzada son un índice de la efectividad de las funciones discriminantes encontradas. Por tanto, es de esperar que el conjunto de funciones también proporcione buenos resultados a la hora de predecir el resultado en el Informe final de investigación para cualquier estudiante. (Fig.6)

Coefficientes de la función de clasificación

	Evaluación Investigación		
	3	4	5
Clases Prácticas-II	19,651	25,713	29,755
Prueba Intra Semestral-III	12,423	14,910	17,325
Clases Prácticas-IV	8,110	10,301	13,072
Trabajo de Control-IV	17,179	20,296	23,994
Talleres-V	25,873	32,874	39,595
Seminario-V	-9,741	-14,042	-16,960
Presentación-Defensa-V	71,816	92,893	114,578
(Constante)	-232,681	-368,672	-539,714

Funciones discriminantes lineales de Fisher

Fig. 6. Funciones discriminantes lineales de Fisher

Para clasificar a "nuevos estudiantes" se dispondrá de las funciones de Fisher tal como se muestra en la figura 6. Sustituyendo en las funciones los valores correspondientes a cada estudiante en las siete variables, un "nuevo estudiante" será clasificado en el grupo donde su puntuación discriminante sea mayor.

El valor del estadígrafo Alpha de Cronbach igual a ,966 próximo a 1 mostró la confiabilidad del estudio.

DISCUSIÓN

Los resultados de las evaluaciones en la disciplina Informática en Salud (tabla 2) coinciden de manera general, con los obtenidos en el resto de las facultades de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, lo que se ha podido constatar en los encuentros con los profesores principales efectuados durante el período de estudio.

Las relaciones detectadas dentro del conjunto de variables componentes evaluativas de la disciplina (tabla 1) se corresponden con las encontradas en el estudio anterior realizado por los autores entre los cursos 2004-2005 y 2006-2007 con estudiantes del denominado "Modelo Complementario".⁶

El resultado obtenido por los estudiantes en la Investigación final (tabla 4) no alcanza el nivel deseado, pero al igual que en el estudio anterior, se establece la existencia de relación con las asignaturas precedentes.⁶

A través de este estudio se obtiene una primera aproximación a la identificación de las variables componentes evaluativas de la disciplina, que aportan la mayor información para predecir el resultado a obtener por un estudiante en el Informe final de investigación (tabla 5); al mismo tiempo, resulta interesante destacar la presencia de las evaluaciones de las actividades prácticas en este resultado.

Los resultados presentados no se comparan con otras fuentes, teniendo en cuenta que no se tienen antecedentes de un estudio similar en nuestro medio.

La disciplina Informática en Salud, al incluir los contenidos informáticos, debe renovarse de manera sistemática, teniendo en cuenta la disminución progresiva del tiempo en que se vuelven obsoletos los conocimientos en esta materia que

evoluciona constantemente. De ahí, los cambios que recientemente se han propuesto tanto en el contenido de las asignaturas, como en su sistema evaluativo.³

Acercarse a la formación de profesionales que cuenten con la preparación teórica requerida y las habilidades investigativas a que se aspira, presupone un perfeccionamiento de los métodos empleados. Por ello en diferentes contextos académicos se han realizado investigaciones sobre la formación para la investigación en pregrado, las cuales sirvieron de base y sustentaron las principales ideas asumidas en este estudio, donde se destaca que en la educación a nivel de pregrado, las prioridades y necesidades educativas giran fundamentalmente en torno al estudiante. El reto está en encontrar las mejores formas para facilitar las experiencias de aprendizaje y que estas se conviertan en intervenciones acertadas para generar prácticas de investigación como parte del proceso de construcción del conocimiento.^{18,19,20}

El proceso de la investigación científica, como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, provee al estudiante de los caminos lógicos del pensamiento científico, que resultan imprescindibles para el desarrollo de las capacidades cognoscitivas, en especial las creadoras, con las cuales el estudiante se apropia de conceptos, leyes y teorías que le permiten profundizar en la esencia de los fenómenos; con ayuda del método investigativo como vía fundamental del enriquecimiento del conocimiento científico. El estudiante debe asumir un rol protagónico en el proceso formativo, atendiendo a sus características intelectuales y afectivas, al fomento de un sentido de pertenencia institucional y de responsabilidad ciudadana, estimulando el espíritu crítico e investigativo.

La universidad no puede proporcionar a los estudiantes todos los conocimientos acumulados por la humanidad, lo que exige realizar una cuidadosa selección de los contenidos y formulación de los objetivos en función del encargo social que tiene la misma. A los estudiantes hay que capacitarlos para el aprendizaje y el trabajo sistemático, hay que desarrollarles el pensamiento lógico, es decir, tienen que aprender también los métodos de trabajo científico que posibilitan la actividad creadora, para ello deben estar establecidas las bases rectoras de la instrucción y ahí juegan un papel importante los objetivos que se propone la institución para ofrecerle a la sociedad un profesional competente para su desempeño social.

Los modelos de formación en el pregrado en las Ciencias Médicas, ajustados a las nuevas tendencias pedagógicas exigen un proceso de enseñanza-aprendizaje con perspectivas al auto estudio en los educandos, entonces la instrucción asistida por el profesor debe partir de la adecuada formulación del componente rector del proceso, asumiendo como tal a los objetivos formativos; son responsables: la universidad del proceso formativo, el docente de formular los objetivos e instruir-educar para que los propósitos sean alcanzables y el educando de apropiarse de los conocimientos para enfrentar los problemas de la profesión escogida.^{18,21}

Los resultados hallados en este estudio sugieren la utilidad de la aplicación de técnicas multivariadas para describir las características del rendimiento académico. Es importante; sin embargo, confirmar lo anterior a través de la replicación de análisis similares en otras poblaciones de estudiantes, en otros momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje e incorporando variables relacionadas con características socioculturales de los estudiantes.

El seguimiento sistemático a los resultados de los procesos mentales de adquisición por parte de los estudiantes de conocimientos y habilidades para la investigación y la articulación sistémica entre las asignaturas de la disciplina Informática en Salud

y la disciplina principal integradora plantean la necesidad de realizar estudios posteriores; fundamentalmente a partir de la definición y aplicación de la estrategia curricular de investigaciones e informática en el plan de estudios. Esta estrategia, que plantea la realización de acciones investigativas sustentadas en las TIC, de dificultad creciente a lo largo del proceso de formación del estudiante durante toda la carrera, está previsto que sea dirigida por los profesores de los Departamentos de Informática y Enfermería.^{22,23,24}

Los resultados encontrados sugieren la posibilidad de que los estudiantes finalicen su carrera con una investigación concluida, lo que permitiría cerrar el ciclo de la línea investigativa. Para elevar la calidad de los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje será necesaria la actualización de los libros de texto utilizados y la preparación del claustro que guía a los estudiantes en todos los procesos en que se aplica la materia, así como reforzar y profundizar su superación en Metodología de la Investigación.

CONCLUSIONES

En general, el rendimiento académico de los estudiantes de Enfermería en la disciplina Informática en Salud no es totalmente satisfactorio. No obstante, los resultados del estudio muestran que el sistema de evaluación previsto en la disciplina es capaz de medir los aportes individuales que cada una de sus ciencias integrantes realizan a la formación del estudiante y que globalmente la trayectoria del rendimiento se relaciona con los resultados que se obtienen en el Informe final de Investigación, en los cuales se aplican integralmente los conocimientos y las habilidades adquiridos para el trabajo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Silva Rodríguez M. Pedagogía, tablas de contingencia y validación de hipótesis científico-pedagógicas. En: Colectivo de autores. Metodología de la investigación educacional. Desafíos y polémicas actuales. 1ª ed. La Habana: Félix Varela; 2003. p. 197.
2. Aguilar Morales JE. La evaluación educativa. [Internet]. 2011 [citado 9 Dic 2011]. Disponible en: <http://www.conductitlan.net>
3. González García N, Garriga Sarría E, Cuesta García Y. Programa de la disciplina Informática en Salud. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas; 2010.
4. González García N, Garriga Sarría E, Cuesta García Y. Programa de la asignatura Taller de Proyectos de investigación. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas; 2010.
5. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Vice Rectoría Docente. Estrategias Quinto Año de Licenciatura en Enfermería. Curso 2007-2008 La Habana: Instituto Superior de Ciencias Médicas; 2008.
6. Santander Montes A, Rubén Quesada M, Garriga Sarría E, González García N, Ruiz Vaquero R. Una aproximación a la caracterización del rendimiento académico en Informática en Salud. Revista Cubana de Informática Médica [Internet]. 2007

Sep-Dic [citado 20 Mar 2014]; 7(3): [aprox. 12 p.]. Disponible en:
http://www.rcim.sld.cu/revista_14/articulos_pdf/rendimiento.pdf

7. Santander Montes A, Rubén Quesada M, Garriga Sarría E, González García N, Morales Martínez CI, Quintana Ojeda M. Una caracterización del rendimiento académico en la disciplina Informática en Salud. Revista Cubana de Informática Médica [Internet]. 2009 Jul-Dic [citado 20 Mar 2014]; 9(2): [aprox. 11 p.]. Disponible en:
http://www.rcim.sld.cu/revista_19/articulo_pdf/caracterizacionrendimiento.pdf

8. Beavers AS, Lounsbury JW, Richards JK, Huck SW, Skolits GJ, Esquivel SL. Practical considerations for using exploratory factor analysis in educational research. Practical Assessment, Research & Evaluation. [Internet]. 2013 [citado 13 Mar 2014]; 18(6): [aprox. 13 p.]. Disponible en:
<http://pareonline.net/pdf/v18n6.pdf>

9. Cuadras Avellana CM. Nuevos métodos de análisis multivariante. [Internet]. Barcelona: CMC Editions; 2012 [citado 16 Ene 2014]. Disponible en:
<http://www.ub.edu/stat/cuadras/cuad.html>

10. Ferrán Aranaz M. SPSS para Windows. Análisis estadístico. 1ª ed. Madrid: McGraw-Hill / Interamericana; 2001.

11. Hair JF, Black WC, Babin JB, Anderson RE. Multivariate data analysis. 7th ed. New Jersey: Pearson Education, Limited; 2013.

12. Bisquerra Alzina R. Metodología de la investigación educativa. 2ª ed. Madrid: La Muralla, S.A.; 2009.

13. Terrádez Gurrea M. Análisis de conglomerados [Internet]. 2012 [citado 20 Mar 2014]. Disponible en: <http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Cluster.pdf>

14. Salvador Figueras M. Análisis de conglomerados o cluster [Internet]. Universidad de Zaragoza, España; 2009 [citado 7 May 2012]. Disponible en:
<http://ciberconta.unizar.es/LECCION/cluster/inicio.html>

15. Torrado-Fonseca M, Berlanga-Silvente V. Análisis discriminante mediante SPSS REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació [Internet]. 2013 Jul [citado 27 Jun 2014]; 6(2): [aprox. 17 p.]. Disponible en:
<http://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/download/6210/8164>

16. Hernández Sampieri R, Fernández-Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 5ª ed. México, D.F.: Mc Graw-Hill/Interamericana; 2010. p. 302.

17. Artilles Visbal L, Otero Iglesias J, Barrios Osuna I. Metodología de la investigación para las Ciencias de la Salud. 1ª ed. La Habana: Ciencias Médicas; 2009. p. 88-90.

18. Morales Martínez CI. Sistema de tareas para desarrollar habilidades investigativas en estudiantes de Medicina. [Tesis para optar por el título de Máster en Educación Superior en Ciencias de la Salud]. La Habana: Centro de Desarrollo Académico en Salud; 2012.

19. Montero Caicedo L. La formación para la investigación a nivel de pregrado. [Tesis para optar por el título de Máster en Investigación Educativa]. Mérida: Yucatán; 2009. Disponible en: <http://www.uasnet.mx/centro/dptos/cgip/index.pdf>
20. Bayarre Veá HD, Pérez Piñeiro JS, Couturejuzón González L, Sarduy Domínguez Y, Castañeda Abascal IE, Díaz Llanes G. La formación avanzada de investigadores en el ámbito de la atención primaria de salud, una necesidad impostergable. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2009 Jul-Sep [citado 27 Jun 2014]; 25(2): [aprox. 9 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252009000200015&lng=es&nrm=iso
21. Madiedo Albolatrachs M, Escobar Carmona E, Puga García A, Pérez Mateo AV. Fundamentos teóricos del tratamiento didáctico de los objetivos para la formación de habilidades intelectuales y prácticas en la carrera de Medicina. Educ Med Super [Internet]. 2011 Abr-Jun [citado 27 Jun 2014]; 25(2): [aprox. 19 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412011000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
22. González García N, Garriga Sarría E. Estrategia curricular de informática e investigación. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas; 2011.
23. Sierra Figueredo S y otros. Modelo metodológico para el diseño y aplicación de las estrategias curriculares en Ciencias Médicas. Educ Med Super [Internet]. 2010 Ene-Mar [citado 27 Jun 2014]; 24(1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000100005
24. Sierra Figueredo S, Fernández Sacasas JA, Miralles Aguilera E, Pernas Gómez M, Diego Cobelo JM. Las estrategias curriculares en la Educación Superior: su proyección en la Educación Médica Superior de pregrado y posgrado. Educ Med Super [Internet]. 2009 Jul-Sep [citado 27 Jun 2014]; 24(3): [aprox. 8 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412009000300009

Recibido: 16 de julio de 2014.
Aprobado: 19 de agosto de 2014.