

## Caracterización del rendimiento académico de los estudiantes del plan de estudios “d” de medicina

### Characterization of the academic performance of medical curriculum “d” students

#### **Autores:**

Arturo Juan Santander Montes <sup>1\*</sup>

René Ruiz Vaquero <sup>2</sup>

Rodolfo Ramírez Vale <sup>1</sup>

Ricardo Fernández Rodríguez <sup>2</sup>

Luis Pérez Pérez <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Médicas “Salvador Allende”, Departamento de Informática Médica, La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Médicas “10 de Octubre”, Departamento de Informática Médica, La Habana, Cuba.

Autor para la correspondencia: [arturo.montes@infomed.sld.cu](mailto:arturo.montes@infomed.sld.cu)

#### **RESUMEN**

**Objetivo:** Caracterizar el rendimiento académico de los estudiantes en el primer año del Plan de Estudios “D” de la carrera de Medicina en las Facultades “10 de Octubre” y “Salvador Allende” de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.

**Métodos:** Se realizó un estudio correlacional de corte transversal a partir de las evaluaciones obtenidas por los estudiantes que cursaron las asignaturas del plan en ambas facultades durante el curso 2016-2017.

**Resultados:** Se detectaron cuatro componentes principales en el conjunto de variables evaluativas del primer año de la carrera: Ciencias Básicas Biomédicas, Disciplinas Complementarias, Educación Física e Idioma Inglés.

**Conclusiones:** Los resultados obtenidos corroboran que las Ciencias Básicas Biomédicas constituyen para los estudiantes de Ciencias Médicas la principal dificultad docente en el logro de los objetivos planteados por el nuevo plan de estudios.

**Palabras clave:** Plan de estudios “D”; rendimiento académico; Ciencias Básicas Biomédicas.

## ABSTRACT

**Objective:** To characterize the academic performance of first year medical curriculum “D” students at “10 de Octubre” and “Salvador Allende” Medical Schools (Havana Medical University).

**Methods:** A cross-sectional correlational study was carried out from the evaluations obtained by the students of the plan “D” in both faculties during the academic year 2016-2017.

**Results:** Four main components were detected in the set of evaluative variables of the first year of the degree: Basic Biomedical Sciences, Complementary Disciplines, Physical Education and English Language.

**Conclusions:** The obtained results corroborate that the Basic Biomedical Sciences constitute for the students of Medical Sciences the main teaching difficulty in the achievement of the objectives proposed by the new curriculum.

**Key words:** Medical curriculum “D”, academic performance, Basic Biomedical Sciences.

## Introducción

En la educación superior cubana desde hace algunos años se han estado implementando los planes de estudios “D” de las carreras universitarias. Las carreras de ciencias médicas, se han ido insertando poco a poco y después de realizar un análisis de sus contenidos, objetivos, temáticas, estrategias metodológicas, formas de evaluación y formas organizativas de la enseñanza en relación con el encargo social actual, se han llevado a cabo rediseños curriculares que han permitido mayor pertinencia y calidad en la formación de los recursos humanos en salud. <sup>(1,2)</sup>

Con la implementación del Plan de Estudios “D” de la carrera de Medicina en el curso 2016-2017, las universidades médicas se enfrentan a un gran reto. Un reto que debe ser asumido desde las transformaciones necesarias realizadas en el sistema de salud cubano en los últimos años, y aún más, en la sociedad en general, que requiere y necesita profesionales más comprometidos con su tiempo, con un desempeño que muestre adquisición de habilidades no solo técnicas y propias de la profesión, sino también competencias idiomáticas, informacionales, comunicativas y otras, tan importantes en la relación con el individuo y la comunidad. <sup>(2,3)</sup>

La nueva proyección de las Ciencias Básicas Biomédicas como parte del perfeccionamiento curricular iniciado en el curso 2013-2014 para la construcción del Plan de Estudios “D” en la carrera de Medicina es el resultado de la aplicación de un modelo que tiene las mismas bases teóricas que han sustentado la educación médica cubana durante los últimos 30 años, contextualizadas según las tendencias de la educación médica en el mundo y en Cuba <sup>[4]</sup>.

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.

En los tiempos actuales 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 alertas de sus limitaciones, contexto de empleo y fiabilidad. <sup>(5)</sup>

Todo proceso educativo sistemático requiere contar con un procedimiento de evaluación objetivo que le permita establecer las medidas correctivas pertinentes. Al implementarse el nuevo plan de estudios en el curso 2016-17, los estudiantes se enfrentan a muchas asignaturas que les exigen diferentes grados de complejidad. Las que integran la primera versión de este plan se presentan a continuación:

<b>Asignaturas 1er. Año</b>	<b>1er. Semestre</b>	<b>2do. Semestre</b>
Introducción a MGI	IMGI	-
Biología Molecular	BMOL	-
Célula, Tejido y Sistema Tegumentario	CTST	-
Ontogenia Humana y Sistema Osteomioarticular	OHSO	--
Promoción de Salud	-	PSLD
Metabolismo Nutrición	-	MENU
Sistema Nervioso, Endocrino y Reproductivo	-	SNER
Filosofía y Sociedad	FSI	FSII
Idioma Inglés	III	IIII
Informática (Informática Médica I)	IMI	-
Bioestadística (Informática Médica II)	-	IMII

Educación Física	EFI	EFII
Curso Propio	CPI	CPII

Este trabajo surge a partir de una idea del Departamento de Informática Médica de la Facultad “10 de Octubre” de Ciencias Médicas para detectar las principales dificultades docentes de los estudiantes al comienzo del plan. No se tienen antecedentes de un estudio similar en planes anteriores y tiene como objetivo:

- Caracterizar el rendimiento académico de los estudiantes en el primer año del Plan de Estudios “D” de la carrera de Medicina en las Facultades “10 de Octubre” y “Salvador Allende” de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.

Para ello el colectivo de investigadores se planteó:

1. Describir el rendimiento académico de los estudiantes en todas las asignaturas cursadas.
2. Detectar las relaciones existentes dentro del conjunto de asignaturas a cursar.

## Métodos

El presente trabajo es un estudio correlacional de corte transversal realizado a partir de las evaluaciones obtenidas por los estudiantes que cursaron las asignaturas de primer año del nuevo Plan de Estudios “D” de la carrera de Medicina en las facultades “10 de Octubre” y “Salvador Allende” de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana durante el curso 2016-17.

Se incluyeron en el estudio todos los estudiantes que matricularon en el curso y se excluyeron aquellos que durante el transcurso del mismo solicitaron licencia por alguna causa justificada. De esta forma, se trabajó con toda la población conformada por 245 estudiantes: 98 de “10 de Octubre” y 147 de “Salvador Allende”.

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. No obstante, para su tratamiento se asumió un comportamiento cuantitativo, al igual que se realiza al obtener el índice académico de los estudiantes en la educación superior.

Para dar respuesta al primer objetivo específico se utilizaron la *media* como principal medida de tendencia central, *intervalos de confianza del 95%* y la prueba no paramétrica *U de Mann-Whitney* para comparar los resultados ente ambas facultades.

Para dar respuesta al segundo objetivo específico se realizaron un *Análisis de Conglomerados* y un *Análisis Factorial* a partir de las 245 observaciones en 15 variables correspondientes a las asignaturas del plan “D”, exceptuando solamente los cursos propios que no abordan necesariamente temáticas similares.

El *Análisis de Conglomerados* o “*Clusters*” (en inglés) tiene como objetivo clasificar una muestra de entidades (individuos o variables) en un número de conglomerados o grupos, de manera que las observaciones pertenecientes a un conglomerado sean muy similares entre sí (cohesión interna del conglomerado) y muy disimilares del resto (aislamiento externo del conglomerado). Para su aplicación 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).<sup>(6)</sup>

Para sustentar la posibilidad de realizar el Análisis Factorial se realizó previamente un *Análisis de Correlación*, se utilizó el *índice de Kaiser-Meyer-Olkin* y la *prueba de esfericidad de Bartlett*, para la extracción del “espacio factorial” el llamado *método de Componentes principales* donde cada una de las componentes es una combinación lineal de las 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 y para extraer los factores el criterio de Kaiser-Meyer-Olkin, 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.<sup>(7)</sup>

Para las pruebas de hipótesis estadísticas que se realizaron 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, realizándose adicionalmente un Análisis de Fiabilidad de la información procesada a través del coeficiente de confiabilidad Alpha de Cronbach<sup>(8)</sup>.

Para todo el procesamiento de la información se utilizó el paquete profesional estadístico PSPP (software libre).

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

## Resultados

La tabla 1 describe los resultados alcanzados en todas las asignaturas cursadas.

**TABLA 1.** Resumen General de los Índices Académicos por Asignaturas.

Asignatura	Facultad				Prueba U p-valor
	10 de Octubre		Salvador Allende		
	Media	IC95% <sup>a</sup>	Media	IC95% <sup>a</sup>	
Introducción a MGI	4,63	4,51-4,76	4,16	4,05-4,28	,562
Biología Molecular	<b>3,15</b>	<b>2,96-3,35</b>	<b>2,86</b>	<b>2,77-2,94</b>	,608
Célula, Tejido y Sistema Tegumentario	<b>2,96</b>	<b>2,78-3,14</b>	<b>2,87</b>	<b>2,77-2,97</b>	,589
Ontogenia Humana y Sistema Osteomioarticular	<b>2,87</b>	<b>2,73-3,00</b>	<b>2,87</b>	<b>2,79-2,95</b>	,255
Filosofía y Sociedad I	4,41	4,25-4,57	3,99	3,89-4,10	,455
Idioma Inglés I	3,66	3,48-3,85	4,31	4,20-4,42	,465
Informática	4,69	4,57-4,82	4,44	4,33-4,54	,245
Educación Física I	4,90	4,82-4,22	4,22	4,11-4,34	,254
Curso Propio I	4,78	4,67-4,89	4,31	4,18-4,44	<b>,001</b>
Promoción de Salud	4,45	4,26-4,64	4,21	4,08-4,34	,107
Metabolismo Nutrición	<b>3,13</b>	<b>2,92-3,34</b>	<b>2,87</b>	<b>2,77-2,98</b>	,761
Sistema Nervioso, Endocrino y Reproductivo	<b>2,84</b>	<b>2,66-3,01</b>	<b>2,74</b>	<b>2,65-2,83</b>	,559
Filosofía y Sociedad II	4,30	4,11-4,48	4,01	3,88-4,13	,231
Idioma inglés II	3,60	3,40-3,81	4,15	4,03-4,27	,067
Bioestadística	4,19	4,01-4,38	3,65	3,54-3,75	,406
Educación Física II	4,64	4,46-4,82	4,22	4,11-4,34	,674
Curso Propio II	4,35	4,15-4,55	4,28	4,14-4,42	,867

<sup>a</sup> Intervalo de Confianza de 95 %

Al comparar los resultados docentes durante los dos primeros semestres de la carrera, la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney no refleja diferencias significativas para ambas facultades en ninguna de las asignaturas, excepto en el Curso Propio I (p-valor = ,001). Como se puede apreciar solamente las asignaturas correspondientes a las Ciencias Básicas Biomédicas: Biología Molecular, Célula, Tejido y Sistema Tegumentario, Ontogenia Humana y Sistema Osteomioarticular, Metabolismo Nutrición y Sistema Nervioso, Endocrino y Reproductivo presentan índices inferiores a 3,50.

Como resultado del Análisis de Conglomerados realizado se obtuvo el dendrograma que muestra la figura 1.

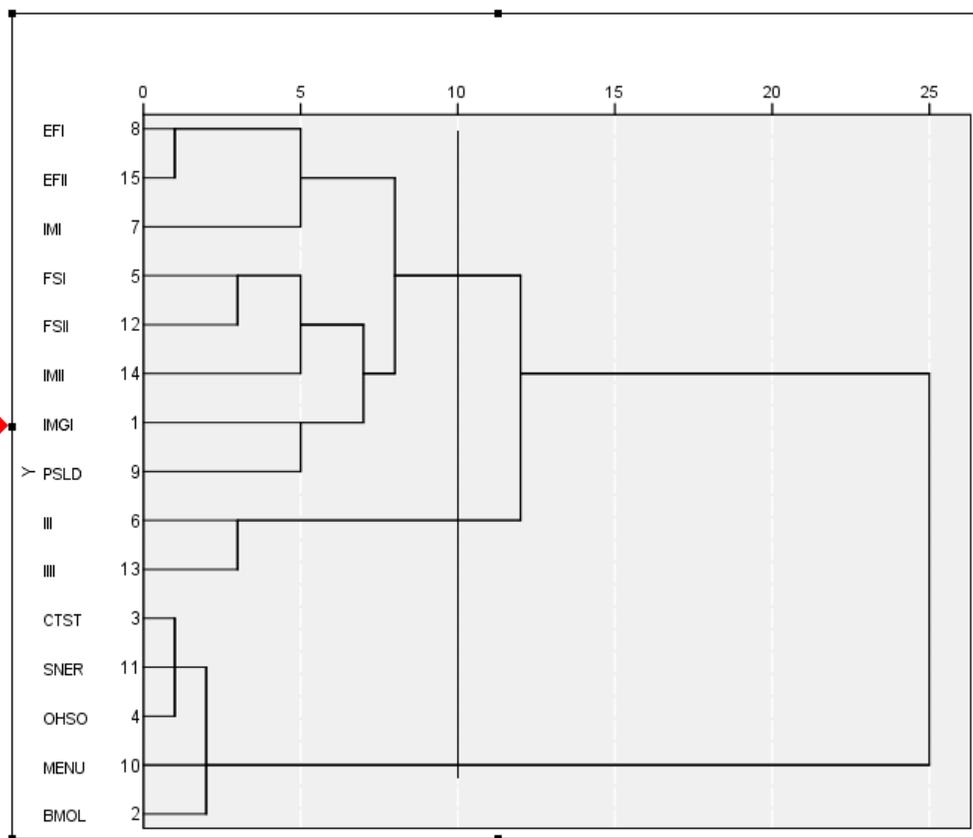


Figura 1. Dendrograma.

Al trazar una vertical a una distancia de 10 unidades se observan bien definidos tres conglomerados. De abajo hacia arriba, un primer conglomerado donde se agrupan las cinco asignaturas de las Ciencias Básicas de más bajo rendimiento académico, un segundo conglomerado que agrupa a las dos asignaturas de Idioma Inglés y un tercer conglomerado con el resto de las asignaturas en el que destaca un primer sub-conglomerado que agrupa los dos semestres de Educación Física.

La tabla 2 informa acerca de las correlaciones entre las variables en estudio. Como se puede observar del examen de esta matriz, las más fuertes correlaciones ocurren entre las variables correspondientes a las asignaturas de Biología Molecular, Célula, Tejido y Sistema Tegumentario, Ontogenia Humana y Osteomioarticular, Metabolismo Nutrición y Sistema Nervioso, Endocrino y Reproductivo, así como entre las dos asignaturas correspondientes a Filosofía y Sociedad, Idioma Inglés y Educación Física respectivamente con valores superiores a ,54 en todos los casos, mientras que las restantes asociaciones resultan en general más débiles, excepto la que se produce entre Bioestadística y Filosofía y Salud II con ,61.

En resumen, la magnitud de las correlaciones y los resultados satisfactorios obtenidos para el índice de Kaiser-Meyer-Olkin (0,85 y la prueba de esfericidad de Bartlett ( $\chi^2 = 1828,46$ ; g.l. = 105 p-valor = 0,000) sustentan la posibilidad de utilizar el Análisis Factorial.

TABLA 2. Matriz de correlaciones.

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1</b> <b>IMGI</b>	1,00									
<b>2</b> <b>BMOL</b>	,32	1,00								
<b>3</b> <b>CTST</b>	,29	,59	1,00							
<b>4</b> <b>OHSO</b>	,21	,59	,62	1,00						
<b>5</b> <b>FSI</b>	,36	,41	,32	,36	1,00					
<b>6</b> <b>III</b>	,05	,22	,27	,26	,22	1,00				
<b>7</b> <b>IMI</b>	,28	,27	,21	,21	,34	,03	1,00			
<b>8</b> <b>EFI</b>	,25	,18	,11	,14	,31	,07	,34	1,00		
<b>9</b> <b>PSLD</b>	,44	,34	,39	,36	,28	,09	,24	,20	1,00	
<b>10</b> <b>MENU</b>	,30	,61	,66	,65	,32	,15	,22	,12	,45	1,00
<b>11</b> <b>SNER</b>	,25	,59	,72	,69	,34	,24	,21	,12	,39	,74
<b>12</b> <b>FSII</b>	,33	,43	,38	,42	,60	,15	,25	,24	,49	,34
<b>13</b> <b>IIII</b>	,14	,39	,43	,42	,23	,66	,16	,02	,29	,33
<b>14</b> <b>IMII</b>	,32	,47	,45	,43	,45	,09	,33	,36	,51	,51
<b>15</b> <b>EFII</b>	,19	,29	,24	,28	,36	,04	,34	,78	,38	,21
Variables	11	12	13	14	15					
<b>11</b> <b>SNER</b>	1,00									
<b>12</b> <b>FSII</b>	,39	1,00								
<b>13</b> <b>IIII</b>	,38	,31	1,00							
<b>14</b> <b>IMII</b>	,50	,61	,29	1,00						
<b>15</b> <b>EFII</b>	,24	,40	,20	,50	1,00					

Como resultado del Análisis Factorial, el número de factores resultó igual a 4. La información relativa al conjunto de los cuatro factores conservados a partir de los 15 iniciales se dispone en el bloque <Suma de Pesos al Cuadrado> (Fig. 2) pudiéndose aquí apreciar que la calidad de representación de toda la muestra resultó igual a 67,66%. La parte atribuible a cada uno de los cuatro factores rotados varió con relación a la extracción, en tanto, el cuarto componente resulta el segundo en orden de importancia.

Componente	Valores propios Iniciales			Sumas de Pesos al Cuadrado de la Extracción			Rotación: Sumas de Pesos al Cuadrado		
	Tota l	% de Varianz a	% Acumulado	Tota l	% de Varianz a	% Acumulado	Tota l	% de Varianz a	% Acumulado
1	5,91	39,38	39,38	5,91	39,38	39,38	3,70	24,65	24,65
2	2,01	13,38	52,75	2,01	13,38	52,75	2,09	13,94	38,60
3	1,23	8,23	60,98	1,23	8,23	60,98	1,73	11,56	50,16
4	1,00	6,67	67,66	1,00	6,67	67,66	2,63	17,50	67,66
5	,82	5,45	73,11						
6	,80	5,32	78,43						
7	,66	4,41	82,84						
8	,50	3,33	86,16						
9	,43	2,88	89,05						
10	,37	2,49	91,54						
11	,32	2,10	93,64						
12	,29	1,96	95,61						
13	,27	1,82	97,43						
14	,23	1,54	98,97						
15	,16	1,03	100,00						

Figura 2. Varianza Total Explicada.

	Inicial	Extracción
	n	
Introducción a MGI	1,00	,59
Biología Molecular	1,00	,62
Célula, Tejidos y Sistema Tegumentario	1,00	,74
Ontogenia Humana y Sistema Osteomioarticular	1,00	,63
Filosofía y Sociedad I	1,00	,55
Idioma Inglés I	1,00	,84
Informática	1,00	,52
Educación Física I	1,00	,85
Promoción de Salud	1,00	,52
Metabolismo Nutrición	1,00	,77

<b>Sistema Nervioso, Endocrino y Reproductor</b>	1,00	,78
<b>Filosofía y Sociedad II</b>	1,00	,63
<b>Idioma Inglés II</b>	1,00	,82
<b>Bioestadística</b>	1,00	,62
<b>Educación Física II</b>	1,00	,88

Figura 3. Comunalidades.

La información referente a las “comunalidades” (Fig.3) que indican la calidad de representación de las variables en la solución de los cuatro factores alcanzó valores en el rango entre ,52 y ,88 por lo que se obtuvo una muy buena calidad de representación para todas las variables.

Finalmente, las proyecciones o saturaciones de cada una de las 15 variables sobre la solución factorial rotada se muestran en la Figura 4.

	<b>Componente</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Introducción a MGI</b>	,13	-,01	-,06	<b>,75</b>
<b>Biología Molecular</b>	<b>,70</b>	,14	,16	,29
<b>Célula, Tejidos y Sistema Tegumentario</b>	<b>,81</b>	,06	,19	,19
<b>Ontogenia Humana y Sistema Osteomioarticular</b>	<b>,72</b>	,14	,25	,18
<b>Filosofía y Sociedad I</b>	,19	,26	,14	,65
<b>Idioma Inglés I</b>	,12	-,04	<b>,91</b>	,01
<b>Informática</b>	,10	,37	,03	<b>,51</b>
<b>Educación Física I</b>	,04	<b>,91</b>	-,10	,15
<b>Promoción de Salud</b>	,34	,12	,05	<b>,63</b>
<b>Metabolismo Nutrición</b>	<b>,84</b>	,03	,01	,23
<b>Sistema Nervioso, Endocrino y Reproductor</b>	<b>,86</b>	,07	,11	,18
<b>Filosofía y Sociedad II</b>	,26	,22	,19	<b>,70</b>
<b>Idioma Inglés II</b>	,31	,04	<b>,83</b>	,17
<b>Bioestadística</b>	,45	,38	,05	<b>,51</b>
<b>Educación Física II</b>	,15	<b>,90</b>	,08	,21

Figura 4. Matriz Factorial Rotada de Componentes.

Un análisis de las saturaciones significativas de cada variable en cada uno de los cuatro *componentes* o factores sugiere llamarlos con los nombres de: Ciencias Básicas Biomédicas,

Disciplinas Complementarias, Educación Física e Idioma Inglés.

Como resultado del Análisis de Fiabilidad de la información procesada, el valor del estadígrafo Alpha de Cronbach igual a .88 próximo a 1 mostró la confiabilidad del estudio y por consiguiente de los resultados obtenidos.

La puesta en marcha de un nuevo plan de estudios lleva implícito la realización de investigaciones de carácter docente que validen la efectividad del mismo. En este sentido, el presente trabajo abre el camino para la realización en todas las facultades de Ciencias Médicas de otros trabajos investigativos que contribuyan a su perfeccionamiento.

## Conclusiones

Con la implementación del Plan "D", la carrera de Medicina se enfrenta al reto de lograr la interdisciplinariedad y la implementación de una nueva disciplina principal integradora: Bases Biológicas de la Medicina a lo largo de la carrera. Los contenidos de las Ciencias Básicas Biomédicas se integran en ésta y con las estrategias curriculares: investigación e informática, idioma inglés, medicina natural y tradicional, educativa, pedagógica, salud pública y médico legal para brindar una docencia de calidad.

Los resultados obtenidos en este estudio corroboran que las Ciencias Básicas Biomédicas constituyen para los estudiantes de Ciencias Médicas la principal dificultad docente en el logro de los objetivos planteados por el nuevo plan de estudios.

## Referencias bibliográficas

1. Ministerio de Salud Pública. Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Comisión Nacional de Carrera. Plan de estudios "D". Carrera de Medicina. La Habana: MINSAP; 2016.  
Martínez, Judit. Las carreras de ciencias médicas y el plan de estudios "D". Rev. Med. Electron. Matanzas [Internet] 2017 ene.-feb. [citado 20 May 2019]; 39(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242017000100018](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000100018)
2. Pernas Gómez M, Taureaux Díaz N, Sierra Figueredo S, et al. Las ciencias básicas biomédicas en el plan de estudio D de la carrera de Medicina. Educ Med Super [Internet] 2014 abr.-jun. [citado 20 May 2019]; 28(2).  
Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412015000300009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000300009)
3. Pernas Gómez M, Taureaux Díaz N, Diego Cobelo JM S, et al. Principales retos para la implantación del plan de estudios "D" en la carrera de Medicina. Educ Med Super [Internet] 2015 jul.-set. [citado 20 May 2019]; 29(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412014000200013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412014000200013)
4. Silva Rodríguez M. Pedagogía, tablas de contingencia y validación de hipótesis. En: Colectivo de autores. Metodología de la investigación educacional. Desafíos y polémicas actuales. 1ª ed. La Habana: Félix Varela; 2003. p. 197
5. Terradez Gurrea M. Análisis de conglomerados [Cluster analysis]. [Internet]. 2018 [citado 20 May 2019]. Disponible en: <https://docplayer.es/52813868-Analisis-de-conglomerados-cluster-analysis.html>
6. 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. 2013 [citado 20 May 2019]; 18(6). Disponible en: [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2126807](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2126807)
8. Hernández Sampieri R, Fernández-Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 5ª ed. México, D.F.: Mc Graw-Hill/Interamericana; 2016. p. 302.