

Anexo 1. Análisis documental de los planes de estudio de la carrera Ingeniería Informática

Objetivo: Caracterizar la evolución de los diferentes planes de estudio de la carrera Ingeniería Informática.

Universo: Planes de estudio de la carrera Ingeniería Informática.

Tipo de estudio documental: Análisis de contenido o formalizado.

Tipo de documentos: Escritos oficiales.

Unidades de análisis: Objetivos de los planes de estudio, contenidos, métodos, formas organizativas.

- Objetivos de los planes de estudio.
- Distribución por horas de las actividades curriculares. (Conferencias, clases prácticas, seminarios, laboratorios)
- Trabajos extraclases. (Tareas, informes, proyectos)
- Métodos de enseñanzas.

Anexo 2. Análisis documental de los expedientes docentes de los estudiantes de 1er año de Ingeniería Informática

Objetivo: Caracterizar el desempeño estudiantil en el área de ciencias, de los estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad “Máximo Gómez Báez”, en sus estudios precedentes.

Universo: Expedientes docentes de los estudiantes de primer año.

Tipo de estudio documental: Análisis de contenido o formalizado.

Tipo de documentos: Escritos oficiales.

Unidades de análisis: Notas en pruebas de ingreso a la Educación Superior, así como en estudios precedentes y diagnóstico inicial de Matemática.

- Resultados académicos (notas) de la enseñanza preuniversitaria (desde décimo hasta duodécimo grados) en los contenidos de la enseñanza de la Matemática.
- Resultados académicos (notas) en las pruebas de ingreso correspondiente a la Educación Superior, principalmente la de Matemática.
- Promedio General que tenía cuando le otorgaron la carrera Ingeniería Informática.
- Posición en la que optó por esta carrera.
- Resultados cuantitativos (notas) en las pruebas diagnósticos que se le realizaron en las primeras semanas en la carrera de Ingeniería Informática.

Anexo 3. Prueba diagnóstico de Matemática a 1er año de Ingeniería Informática**Nombre** _____

1.- Simplifica la siguiente expresión:

$$a) \frac{x^2+3x-70}{x^2-100} \div \frac{x^2-36}{x^2+1x-42} \cdot \frac{x^2+11x+30}{x^2-49}.$$

2.- Resuelve la siguiente ecuación:

$$4(\sqrt{2})^{3x} = \sqrt[3]{64}$$

c) Si la tercera parte de un número **a** es $\frac{2b}{5}$ ¿Cuál es su quinta parte?

3.- Diga cuáles de las proposiciones siguientes son verdaderas o falsas . Señale un contraejemplo para las falsas.

a) _____ Tres segmentos cualesquiera siempre forman un triángulo.

b) _____ Si un triángulo es isósceles, entonces él es equilátero.

c) _____ Todos los triángulos equiláteros son isósceles.

d) _____ Un triángulo obtusángulo puede tener un ángulo recto.

4.- Un hombre emplea $\frac{2}{5}$ de sus ahorros en reparar el baño de su casa, $\frac{1}{4}$ para el mantenimiento de las persianas y $\frac{3}{10}$ parte las puertas. Si del total que tenía le quedaron 100 pesos. ¿Cuánto tenía ahorrado?

5.-Infiera la ley que permita llenar los cuadros de la última figura.

1	1	5	10	9	27		
1	2	2	10	3	18		

Anexo 4. Entrevista grupal a estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática de primer año en la Universidad “Máximo Gómez Báez” de Ciego de Ávila

Objetivo: Recoger información acerca de la falta de correspondencia entre el resultado de la prueba de ingreso de Matemática a la Educación Superior y el del diagnóstico inicial de dicha asignatura.

- ¿Se les impartió en la Educación Media General, los contenidos evaluados en el diagnóstico inicial?
- ¿A qué le atribuyen los resultados tan contradictorios entre la prueba de ingreso de Matemática a la Educación Superior y el diagnóstico inicial de dicha asignatura?

Anexo 5. Análisis documental de los diagnósticos aplicados en la carrera de Ingeniería Informática desde el curso 2006-2007 hasta el 2008-2009

Objetivo: Evaluar el dominio de los contenidos precedentes de Matemática en los estudiantes de primer año en la Carrera Ingeniería Informática.

Universo: Temarios de diagnóstico inicial aplicados en la carrera de Ingeniería Informática desde el curso 2006-2007 hasta el 2008-2009.

Tipo de estudio documental: Análisis de contenido o formalizado.

Tipo de documentos: Escritos no oficiales.

Unidades de análisis: Los objetivos evaluados y las habilidades en las respuestas de los estudiantes.

Por ciento de aprobados por cursos:

Curso 2006/07_____ Curso 2007/08_____ Curso 2008/09_____

- 1- Clasificación de los ejercicios según su contenido. (aritmético, algebraico, geométrico, de funciones, o resolución de problemas)
- 2- Clasificación de los ejercicios según su nivel de profundidad. (reproductivo, productivo, creativo).
- 3- Clasificación de las respuestas de los ejercicios según su contenido. (Muy mala, Mala, Regular, Buena, Muy buena)
- 4- Clasificación de las respuestas de los ejercicios según su nivel de profundidad. (Muy mala, Mala, Regular, Buena, Muy buena)

5- Desempeño demostrado en las preguntas de razonamiento (rígido, lógico, creativo)

6- Habilidades de mayores dificultades.

Anexo 6. Encuesta a profesores del colectivo de disciplina de Matemática General para la carrera de Ingeniería Informática

Objetivo: Determinar el dominio que tienen los estudiantes de contenidos matemáticos para enfrentarse al proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática General y las estrategias utilizadas por los profesores para la sistematización de estos contenidos.

1- Considera usted necesario el dominio del contenido precedente, de Educación Media General, por parte de los estudiantes para enfrentarse a la apropiación de los nuevos contenidos.

____ Ninguno ____casi ninguno ____algunos ____la mayoría ____ Todos.

2- Diagnostica al inicio de cada tema los contenidos requeridos para lograr la apropiación de los nuevos.

____nunca ____casi nunca ____pocas veces ____ algunas veces
____muchas veces ____casi siempre ____siempre.

3- Los estudiantes muestran habilidades en el dominio del contenido precedente (en el diagnóstico o en las clases).

____nunca ____casi nunca ____pocas veces ____ algunas veces
____muchas veces ____casi siempre ____siempre.

4- De no mostrarlo usted acude a estrategias para que el estudiante erradique las deficiencias precedentes.

_____nunca _____casi nunca _____pocas veces _____ algunas veces
_____muchas veces _____casi siempre _____siempre.

4.1- De hacerlo, marque su forma más utilizada.

_____ De estudio independiente.

_____ Al inicio de la clase donde los necesita.

_____ Insertado en los ejercicios de las clases prácticas.

Otras formas _____

5- Se le propone una escala del 1 al 10, que va en orden ascendente del desconocimiento al conocimiento profundo. Según se corresponda con el grado de conocimiento que poseen los estudiantes sobre el contenido precedente otórguele una calificación. (Pudiendo reiterar los mismos números, en caso que sea necesario)

_____ Cálculo numérico.

_____ Trabajo con variables.

_____ Trabajo con funciones.

_____Expresar en un lenguaje matemático los elementos e interrelaciones del problema dado.

_____ Dominio de conceptos, teoremas requeridos para enfrentar la solución de ejercicios y problemas.

____ Analizar las alternativas existentes y la selección de la más adecuada para encontrar la solución del problema.

____ Orientación en la utilización de las notas de clases o el libro de texto para su estudio independiente.

____ Aplicar los procedimientos asociados a los métodos de solución.

____ Interpretar los resultado en correspondencia con su significación práctica.

____ Independencia cognoscitiva en la resolución de problemas.

____ Desarrollo de un razonamiento lógico.

Algún contenido que crea necesario señalar y que haya sido omitido.

Anexo 7. Entrevista a los profesores de asignaturas básicas específicas y específicas de la profesión

Objetivo: Comprobar la incidencia de los conocimientos matemáticos en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática.

Considera usted necesario el dominio de contenidos matemáticos, por parte de los estudiantes, para la apropiación de su asignatura. ¿Por qué?

Anexo 8. Prueba de Rigidez del Pensamiento Davidov

Objetivo: Determinar las particularidades de la manifestación de la rigidez del pensamiento durante la resolución de tareas aritméticas.

Metodología para la realización de la prueba: El experimentador ofrece al sujeto resolver 10 tareas simples de aritmética. En cada una de ellas hace falta medir una cantidad determinada de líquido mediante tres vasos de diferentes tamaños. Los recipientes no tienen ningún tipo de graduación excepto su capacidad total. Las tareas se ejecutan en forma escrita en no más de dos minutos. Donde se le dice el volumen de los vasos en esa tarea y la cantidad necesaria a calcular.

No DE LA TAREA	VOLUMEN DE LOS VASOS EN LITROS			CANTIDAD NECESARIA DE LÍQUIDO
0	-	29	3	20
1	14	59	10	25
2	14	163	25	99
3	28	43	10	5
4	31	61	4	22
5	18	59	7	27
6	23	49	3	20
7	15	39	3	18
8	28	76	3	25
9	28	48	4	12
10	14	36	8	6

Después de resolver la tarea de entrenamiento (0) el experimentador ofrece cada dos minutos una nueva tarea.

Anexo 9. Consulta a especialistas

Estimado (a) colega:

Por su conocida experiencia como profesor en la Educación Superior, necesitamos su cooperación en la validación de la estrategia para el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática General sustentada en un modelo de la dinámica que puede contribuir a solucionar las insuficiencias que se presentan en la apropiación de contenidos matemáticos, en correspondencia con el razonamiento lógico, que limitan la pertinencia formativa del futuro profesional, que se anexa. Solicitamos de usted la valoración a esta propuesta.

Le agradecemos su valiosa colaboración.

Formación profesional: _____

Ocupación actual: _____

Categoría docente: _____

Grado científico: _____

Experiencia en la Educación Superior: _____

1.- En la tabla que aparece a continuación se le propone una escala del 1 al 10, que va en orden ascendente del desconocimiento al conocimiento profundo. Marque la cuadrícula que considere se corresponde con el grado de conocimiento que posee sobre el tema: “Particularidades del proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática General”.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2.- Marque con una cruz las fuentes que usted considera que han influido en su conocimiento sobre el tema, en un grado alto, medio o bajo.

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	A (Alto)	M (Medio)	B (Bajo)
Análisis teóricos realizados (A.T.)			
Experiencia como profesional (E. O.)			
Trabajos de autores nacionales (A. N.)			
Trabajos de autores extranjeros (A. E.)			
Sus propios conocimientos sobre el estado del problema de investigación (P. C.)			
Su intuición (I.)			

Anexo 10. Encuesta a expertos

Estimado profesor:

Ha sido usted seleccionado en calidad de experto, para colaborar con la investigación “Un modelo de sistematización lógico del contenido en la dinámica del proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática General”. En tal sentido se elabora esta encuesta cuyo objetivo es:

Objetivo: Valorar cualitativamente la concepción del modelo y de la estrategia para el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática General sustentada en un modelo de la dinámica que puede contribuir a solucionar las insuficiencias que se presentan en la apropiación de contenidos matemáticos, en correspondencia con el razonamiento lógico, que limitan la pertinencia formativa del futuro profesional.

I - Marque con una X, según su opinión, respecto a los aspectos siguientes relativos al modelo y la estrategia, atendiendo a las siguientes categorías:

MA: Muy Adecuado (5)

BA: Bastante Adecuado (4)

A: Adecuado (3)

PA: Poco Adecuado (2)

I: Inadecuado (1)

No	Parámetros	MA	BA	A	PA	I
1	Necesidad de la propuesta					
2	Objetivo de la propuesta					
3	Concepción del modelo					
4	Regularidades del modelo					
5	Relación del modelo con la estrategia					
6	Acciones de la estrategia					
7	Evaluación de la estrategia					
8	Facilidad de implementación					

- 1- ¿En qué medida el modelo propuesto sintetiza las ideas acerca del proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática General para la apropiación de la lógica de la matemática?

- 2- ¿Considera usted ventajosa la aplicación de esta estrategia? ¿Por qué?

3- Su sugerencia o señalamiento en cualquiera de los aspectos evaluados sería de gran utilidad para la autora de la investigación

1- Necesidad de la propuesta.

2- Objetivo de la propuesta.

3- Concepción del modelo.

4- Regularidades del modelo.

5- Relación del modelo con la estrategia.

6- Acciones de la estrategia.

7- Evaluación de la estrategia.

8- Facilidad de implementación

Anexo 11. Cálculo de la competencia de los expertos

Cálculo de los Ka para cada experto

Expertos	A.T			E.O			A.N			A.E			P.C			I		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
1.	X			X				X		X			X			X		
2.		X		X			X				X		X				X	
3.		X			X			X		X				X		X		
4.	X			X			X			X			X				X	
5.	X			X					X		X				X	X		
6.		X			X			X		X			X			X		
7.			X			X			X				X	X			X	
8.	X			X			X			X			X			X		
9.			X		X				X	X					X			X
10.		X		X			X				X			X		X		
11.	X			X			X			X				X		X		
12.		X				X		X				X		X			X	
13.		X			X			X			X			X			X	
14.	X			X			X			X			X			X		
15.	X			X				X		X			X				X	
16.			X			X			X			X		X			X	
17.	X			X				X			X		X			X		
18.		X			X			X				X	X				X	
19.			X	X			X					X	X				X	
20.			X	X				X			X		X				X	
21.			X			X		X				X		X		X		
22.		X		X			X				X			X		X		
23.	X				X			X		X				X		X		
24.		X			X		X			X					X	X		
25.	X				X			X		X			X			X		

Tabla patrón

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	Alto	Medio	Bajo
1. Análisis Teóricos Realizados	0.3	0.2	0.1
2. Experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
3. Trabajos de autores nacionales.	0.05	0.05	0.05
4. Trabajos de autores extranjeros.	0.05	0.05	0.05
5. Conocimiento del estado actual del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
6. Intuición	0.05	0.05	0.05
TOTAL	1	0.8	0.5

Ka: Coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto

1	1
2	0.9
3	0.8
4	1
5	1
6	0.8
7	0.5
8	1
9	0.7
10	0.9
11	1
12	0.6
13	0.8
14	1
15	1
16	0.5
17	0.6
18	0.8
19	0.8
20	0.8
21	0.5

22	0.9
23	0.9
24	0.8
25	0.9

K: la competencia de los expertos

Expertos	Cálculo del Coeficiente $K=1/2 (K_a + K_c)$		
	Kc	Ka	Ki
1	1	1	1
2	1	0.9	0.95
3	0.7	0.8	0.75
4	1	1	1
5	0.9	1	0.95
6	1	0.8	0.9
7	0.5	0.5	0.5
8	1	1	1
9	0.9	0.7	0.6
10	0.9	0.9	0.9
11	1	1	1
12	0.4	0.6	0.5
13	0.9	0.8	0.85
14	1	1	1
15	1	1	1
16	0.5	0.5	0.5
17	1	0.6	0.8
18	0.9	0.8	0.85
19	0.9	0.8	0.85
20	0.8	0.8	0.8
21	0.5	0.5	0.5
22	1	0.9	0.95
23	1	0.9	0.95
24	0.7	0.8	0.75
25	0.9	0.9	0.9

Teniendo en cuenta que:

- $0.8 \leq K \leq 1 \Rightarrow K \rightarrow$ competencia alto.
- $0.5 < K < 0.8 \Rightarrow K \rightarrow$ competencia media.
- $0 \leq K \leq 0.5 \Rightarrow K \rightarrow$ competencia bajo.

Entonces se utilizaran en la validación del modelo y la estrategia a 21 expertos, pues se rechaza a los especialista con índice igual y menor a 0.5.

Anexo 12. Validación de los expertos

1- Necesidad de la propuesta.

2- Objetivo de la propuesta.

3- Concepción del modelo.

4- Regularidades del modelo.

5- Relación del modelo con la estrategia.

6- Acciones de la estrategia.

7- Evaluación de la estrategia.

8- Facilidad de implementación.

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
Exp. 1	5	3	4	5	4	5	3	5
Exp. 2	4	4	5	5	5	5	4	5
Exp. 3	4	4	5	4	5	3	4	4
Exp. 4	5	3	5	4	4	5	3	4
Exp. 5	5	3	4	4	5	5	3	4
Exp. 6	4	5	5	4	4	4	5	4
Exp. 7	5	2	5	5	4	5	2	5
Exp. 8	4	5	4	4	5	4	5	4
Exp. 9	5	3	4	4	5	5	3	4
Exp. 10	4	3	5	5	4	5	3	5
Exp. 11	5	5	5	5	4	5	5	5
Exp. 12	5	3	5	4	4	5	3	4
Exp. 13	5	4	4	5	4	5	4	5
Exp. 14	5	3	4	4	5	5	3	4
Exp. 15	4	5	5	4	4	4	5	4
Exp. 16	5	2	5	5	4	5	2	5
Exp. 17	4	5	4	4	5	4	5	4
Exp. 18	5	3	4	4	5	5	3	4
Exp. 19	4	3	5	5	4	5	3	5
Exp. 20	5	5	5	5	4	5	5	5
Exp. 21	5	3	5	4	4	5	3	4

Cálculo de la Concordancia entre los criterios de los expertos consultados

Hipótesis a probar:

H_0 : No Hay Concordancia entre los criterios emitidos por los expertos.

H_1 : Hay Concordancia entre los criterios emitidos por los expertos.

Nivel de significación $\alpha = 5\%$

Rangos

	Rango promedio
NP	5,19
OP	3,07
CM	5,31
RM	4,67
ME	4,50
AE	5,52
EE	3,07
FI	4,67

Estadísticos de contraste

N	21
W de Kendall(a)	,197
Chi-cuadrado	28,892
gl	7
Sig. asintót.	,000

a Coeficiente de concordancia de Kendall

Anexo 13. Diagnóstico aplicado a los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Informática antes y después de aplicada la estrategia

- A inicios de la asignatura:

1. Dadas las matrices $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 4 & 0 & 5 \\ 7 & 6 & 8 \end{pmatrix}$ y $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -2 \\ 5 & 4 & 6 \\ -2 & 6 & 7 \end{pmatrix}$

Hallar $X = |A|A^{-1} + |B||B^t|B^t$, si se conoce que A es una matriz no singular.

- A finales de la asignatura:

1- Conociendo que el determinante de la matriz de los coeficientes del siguiente sistema de ecuaciones lineales es igual a 0.

$$2x - 4y + 6z = 0$$

$$y + 2z = 0$$

$$x - 3y + z = 0$$

- Clasificar el sistema de ecuaciones lineales teniendo en cuenta la solución.
- De ser posible, escribir su conjunto solución.

Anexo 14. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Procesos Lógicos del Pensamiento-Diagnóstico 2 - Procesos Lógicos del Pensamiento-Diagnóstico 1	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	25 ^b	13,00	325,00
	Empates	8 ^c		
	Total	33		
Conocimientos - Diagnóstico 2 - Conocimientos - Diagnóstico 1	Rangos negativos	0 ^d	,00	,00
	Rangos positivos	21 ^e	11,00	231,00
	Empates	12 ^f		
	Total	33		

a. Procesos Lógicos del Pensamiento-Diagnóstico 2 < Procesos Lógicos del Pensamiento-Diagnóstico 1

b. Procesos Lógicos del Pensamiento-Diagnóstico 2 > Procesos Lógicos del Pensamiento-Diagnóstico 1

c. Procesos Lógicos del Pensamiento-Diagnóstico 2 = Procesos Lógicos del Pensamiento-Diagnóstico 1

d. Conocimientos - Diagnóstico 2 < Conocimientos - Diagnóstico 1

e. Conocimientos - Diagnóstico 2 > Conocimientos - Diagnóstico 1

f. Conocimientos - Diagnóstico 2 = Conocimientos - Diagnóstico 1

Estadísticos de contraste^b

	Procesos Lógicos del Pensamiento-Diagnóstico 2 - Procesos Lógicos del Pensamiento-Diagnóstico 1	Conocimientos - Diagnóstico 2 - Conocimientos - Diagnóstico 1
Z	-4,716 ^a	-4,245 ^a
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000

a. Basado en los rangos negativos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon