

Informe

Herramienta Diagnóstica Media - 2008

INDICE

	Páginas
1- INTRODUCCIÓN.....	1
2- ESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN.....	2-3
3- RESULTADOS	
Descripción de la población estudiantil.....	3 - 5
Resultados globales: nivel de suficiencia	5
Competencias generales preguntas múltiple opción	6 – 12
Competencias específicas	13 - 17
Problema abierto de Matemática	18 – 20
Comprensión Lectora múltiple opción	20 – 21
Redacción de idea principal	21 – 22
Cuestionario Motivación y Estrategias de aprendizaje.....	22 – 24
4- ÍNDICE DE DIFICULTAD Y ALFA DE CRONBACH	24 - 25
5- HDI – HDM. ANÁLISIS COMPARATIVOS PRIMARIOS	26 - 27

1. INTRODUCCIÓN

La Herramienta Diagnóstica Media (HDM) se concibe como una herramienta diagnóstica cuyos objetivos generales son los siguientes:

- aportar elementos para la mejora continua de las carreras,
- evaluar el cumplimiento de los objetivos explicitados en los planes de estudio,
- permitir a los estudiantes realizar una autoevaluación.

Sus objetivos específicos comprenden:

- evaluar competencias transversales y actitudes tales como saber expresarse por escrito, saber posicionarse frente a una situación problemática, etc,
- evaluar las estrategias de aprendizaje del estudiante,
- evaluar particularmente los conocimientos y habilidades que son pre-requisito para las asignaturas básico-tecnológicas,
- evaluar globalmente los conocimientos y habilidades enseñados en las asignaturas de los primeros semestres; en especial, de formación en ciencias básicas,
- aportar información objetiva, útil para mejorar la coordinación curricular básico-tecnológica.

La HDM tiene algunas características similares a la HDI (Herramienta Diagnóstica al Ingreso). Es una prueba obligatoria para todos los estudiantes que se encuentran cursando una asignatura particular determinada por las Comisiones de cada Carrera y que hayan obtenido entre 150 y 200 créditos (Resolución N° 293 del Consejo de Facultad de Ingeniería, exp. N° 061900-000593-07). Evalúa conocimientos y competencias generales del estudiante que ha cumplido con una parte considerable de los objetivos planteados en los primeros años de la carrera. Brinda datos para realizar un análisis comparativo y evolutivo, en referencia a los resultados de la HDI y de futuras evaluaciones globales.

2. ESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA HDM

Esta prueba se aplicó el sábado 5 de abril y estuvieron presentes por el grupo de trabajo: Sandra Kahan (IFFI), Karina Curione (UEFI), Patricia Camargo (IMERL - UEFI), Silvia Loureiro (UEFI), Pablo Monzón (IIE) y Jorge Espasandín (IIMPI)

2.1 Componentes

Se incorporaron a la HDM los siguientes componentes:

- Datos generales de los estudiantes.
- Cuestionario de autoaplicación sobre estrategias de aprendizaje y motivación.
- Prueba de comprensión lectora.
- Prueba de conocimiento general, en especial, física, matemática y lógica.
- Problemas de respuesta abierta para evaluar la capacidad de resolución de problemas.
- Prueba de conocimiento específico de cada carrera.

La HDM incluyó:

- 1 pregunta acerca de la situación laboral actual de cada estudiante;
- 4 preguntas múltiple opción sobre su nivel de dominio del idioma Inglés;
- 11 preguntas de competencias generales de respuesta de opción múltiple,
- dos subpruebas referidas a la comprensión lectora, preguntas de opción múltiple y una parte abierta en la cual a partir de un texto se solicitó a los estudiantes dieran cuenta de la idea principal del mismo,
- 1 problema de matemática de respuesta abierta,
- 10 preguntas de conocimiento específico de cada carrera de respuesta de opción múltiple, salvo Computación que propuso 10 múltiple opción y una abierta
- el cuestionario sobre motivación y estrategias de aprendizaje que se incluye en la HDI.

2.2 Diseño e impresión de la prueba

Una vez que cada equipo docente diseñó su correspondiente componente de la prueba, la UEFI compaginó y diseñó el formato final de la misma, y se coordinó con la imprenta para el trabajo, elaborándose un librito para cada carrera. La Oficina de Publicaciones del CEI se encargó del diseño e impresión de las hojas escaneables.

2.3 Estudiantes que rindieron la prueba

Por Resolución del Consejo de Facultad esta prueba es obligatoria para aquellos estudiantes que cumplan con las siguientes condiciones:

Carrera	Condiciones
Ingeniería Eléctrica	Nº de créditos entre 150 y 200 e inscriptos en Sistemas Lineales 1
Ingeniería Civil Ingeniería Mecánica y Naval	Nº de créditos entre 150 y 200 e inscriptos en Elementos de Mecánica de Fluidos
Ingeniería en Computación	Nº créditos entre 150 y 200 e inscriptos en Programación 4
Ingeniería Química Ingeniería en Alimentos	Nº de créditos entre 150 y 200 e inscriptos en Fenómenos de Transporte
Agrimensura	créditos mayor que 150 e inscriptos en Geodesia 1

2.4 Funcionarios que cuidaron la prueba

Se solicitó a la Sección correspondiente que se realizara la convocatoria a funcionarios de Facultad para el cuidado de la prueba con las mismas condiciones que otras actividades de evaluación de la institución. Los funcionarios recibieron un instructivo sobre el procedimiento a seguir durante la aplicación de la prueba.

2.5 Corrección de la HDM

En una primera etapa se escanearon las respuestas múltiple opción.

La corrección del problema abierto de matemática está a cargo de la docente Patricia Camargo. La corrección de la componente de comprensión lectora "idea principal" está a cargo de la docente Karina Curione.

El análisis de los resultados obtenidos están a cargo del grupo de trabajo de competencias transversales de la HDM para las preguntas generales, de la UEFI para el cuestionario sobre motivación y estrategias de estudio y de las Comisiones de Carrera para las preguntas específicas.

2.6 Devolución de resultados de la HDM

Se enviaron las actas con los resultados globales a Bedelía a fin de contemplar la resolución acerca de la sanción en caso de ausencia y la ganancia de puntos para los cursos a quienes hayan logrado la suficiencia.

Se transcribe resolución nº 293 del Consejo de Facultad con fecha 13 de marzo de 2008: "Establecer que los estudiantes que realicen la prueba el día 5 de abril de 2008 obtendrán puntos que se sumarán a las evaluaciones habituales para aprobar el curso (no para exonerar el examen) de la asignatura" que se menciona en el punto 2.3 de este informe. "Dicho puntaje será de 1 punto (cuando se contesten correctamente un mínimo de 60% de las preguntas de Opción Múltiple) y un máximo de 5 puntos (cuando contesten correctamente un mínimo de un 90% en las preguntas de Opción Múltiple).

Sancionar a los estudiantes que, estando obligados a realizar la prueba, falten sin justificativo. La sanción será no permitirles rendir examen de la asignatura señalada en el punto 2.3 de este informe, en el período de julio 2008.

Las actas se enviaron también al PALE y a cada Director/a de Carrera con el objetivo de darle la mayor difusión posible a los resultados.

3. RESULTADOS

De los 369 estudiantes convocados, se presentaron a la prueba **318 (86%)**. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

3.1 Descripción de la población estudiantil

3.1.1 Distribución por carrera

Carrera	Convocados	Asistentes
Computación	140	116
Eléctrica	53	53
Civil	66	53
Mecánica y Naval	23	18
Química y Alimentos	80	71
Agrimensura	7	7

3.1.2 Distribución según año de ingreso a Facultad total y por carrera

Generación	TOTAL	Agrimensura	Civil	Computación	Eléctrica	Mecánica	Química
1990	1			1			
1991	1			1			
1992	1			1			
1993	1			1			
1995	1			1			
1996	1	1					
1997	4		2	2			
1998	5		2	3			
1999	5		1	1	1	1	1
2000	7	1	1	4	1		
2001	8	1	2	5			

2002	22	2	7	7	3	1	2
2003	20		3	12	2		3
2004	67	2	9	28	8	3	17
2005	62		10	18	10	5	19
2006	111		16	31	27	8	29
2007	1				1		
Total	318	7	53	116	53	18	71

3.1.3 Distribución según la edad global y por carrera

Años	TOTAL	Agrimensura	Civil	Computación	Eléctrica	Mecánica	Química
20	36		8	11	9	1	7
21 a 23	194	2	23	62	35	14	55
24 a 26	63	4	13	29	7	2	8
27 a 29	13		4	6	1	1	1
30 a 32	7	1	2	3	1		
>32	5			5			
Total	318	7	53	116	53	18	71

3.1.4 Distribución según procedencia geográfica y tipo de Instituto donde cursó 6º año global y por carrera

Procedencia	TOTAL	Agrimensura	Civil	Computación	Eléctrica	Mecánica	Química
Público-Mdeo.	129	2	20	46	10	5	46
Público-Interior	82	3	11	31	13	6	18
Privado- Mdeo.	95	2	19	35	26	6	7
Privado-Interior	9		3	2	3	1	
UTU	2			2			
Exterior	1				1		
Total	318	7	53	116	53	18	71

3.1.5 Situación laboral global

Trabaja	Frecuencia	Porcentaje
No	222	70%
Hasta 20 horas	34	11%
Más de 20 horas	58	18%
No contesta	4	1%

Frecuencia discriminada por carrera

	No	Hasta 20 horas	Más de 20 horas	No contesta
Agrimensura	2	1	4	0
Civil	34	7	12	0
Computación	73	8	31	4
Eléctrica	43	7	3	0
Mecánica y Naval	13	2	3	0
Química y Alimentos	57	9	5	0

3.1.6 Dominio del idioma Inglés.

Las preguntas que se incluyeron en esta componente fueron las siguientes: LEE, COMPRENDE ORALMENTE, ESCRIBE y HABLA. Para cada una de ellas se plantearon 4 opciones para que cada estudiante indicara su nivel de dominio:

A- NINGUNO, B- BÁSICO, C- INTERMEDIO y D- AVANZADO.

Se obtuvieron 314 respuestas en cada ítem, distribuidos en las 4 opciones según se muestra en el siguiente cuadro:

	Nivel de dominio							
	Ninguno		Básico		Intermedio		Avanzado	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1. LEE	7	2%	43	14%	130	41%	134	43%
2. COMP. ORAL	15	5%	73	23%	122	39%	104	33%
3. ESCRIBE	19	6%	73	23%	136	44%	84	27%
4. HABLA	23	7%	87	28%	128	41%	76	24%

En la siguiente tabla se presenta la frecuencia de respuesta obtenida en cada opción para las preguntas de dominio de Inglés, discriminando por carrera:

	LEE				COMP. ORAL.				ESCRIBE				HABLA			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
AGRIMENSURA	1	2	4	0	1	3	3	0	2	4	1	0	2	3	2	0
CIVIL	2	13	18	19	3	18	16	15	7	14	14	17	5	18	18	11
COMPUTACIÓN	2	15	46	51	8	32	40	34	7	25	52	30	11	34	47	22
ELÉCTRICA	0	3	26	24	1	7	25	20	1	10	30	12	1	11	28	13
MEC. Y NAVAL	2	1	9	6	2	1	9	6	2	5	10	1	2	3	8	5
QCA. Y ALIM.	0	9	27	34	0	12	29	29	0	15	29	26	2	11	25	25

De estos resultados se desprende que la habilidad de lectura es la que indican con mayor frecuencia el nivel avanzado de dominio. Las otras habilidades (comprensión oral, escritura y habla) las han adquirido en un nivel intermedio.

El habla es la que presenta el mayor porcentaje de respuestas en el nivel "ninguno" de dominio, tratándose de un 7% de las respuestas obtenidas en este ítem.

3.2. Resultados globales: nivel de suficiencia

Según el punto de corte determinado a priori por los docentes, el puntaje global debe ser **mayor o igual a 16 puntos** para obtener la **suficiencia**, obteniéndose la siguiente distribución:

Se toma como el 100%, los estudiantes que se presentaron a la prueba

Nivel HDM	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	134	42%
Suficiente	184	58%

Suficiencia e insuficiencia en la HDM por carrera

		Frecuencia	Porcentaje
Agrimensura	0	6	86%
	1	1	14%
Civil	0	33	62%
	1	20	38%
Computación	0	54	47%
	1	62	53%
Eléctrica	0	10	19%
	1	43	81%
Mecánica y Naval	0	15	83%
	1	3	17%
Química y Alimentos	0	16	23%
	1	55	77%

0 indica insuficiencia y 1 suficiencia

3.3 Puntos para parciales

En función del puntaje obtenido en la HDM se otorgaron entre 1 y 5 puntos a aquellos estudiantes que obtuvieron el 60% o más.

Puntos Ganados	Puntos HDM	Frecuencia
0	0-15	192*
1	16-17	77
2	18-19	72
3	20-21	24
4	22-23	11
5	24-25-26	0

* Incluye a los que no se presentaron. Se incluyen también estudiantes que se presentaron a la HDM pero no fueron convocados.

3.4.- Análisis por componente

Se presentan a continuación algunos resultados analizados por componente de la HDM.

3.4.1 Análisis de los resultados de las preguntas de "Competencias Generales (CG)".

La Comisión de Competencias Generales tuvo como misión armar un pool de preguntas (20) que fueran pasibles de ser propuestas a los estudiantes de todas las carreras. Entendiendo que la prueba global podría resultar muy extensa, se eligieron 11 preguntas.

En algunas oportunidades se optó por evaluar cómo había evolucionado el índice de respuesta correcta en preguntas que habían resultado particularmente preocupantes cuando fueron aplicadas en Pruebas de Evaluación al Ingreso. En otras oportunidades, se optó por evaluar habilidades que hacen a los objetivos no explícitos de las asignaturas de la currícula de todas las carrera (como la capacidad de modelar o resolver un problema de lógica). Por último, como la evaluación de competencias no puede ser marginal, se basa en contenidos, se hizo la hipótesis de que los estudiantes que presentaban la prueba habían completado los créditos de las asignaturas recomendadas para los tres primeros semestres de las carreras.

En algunas preguntas se ha optado por presentar las respuestas de los estudiantes EMC (Ing. Eléctrica, Mecánica y Civil) en forma conjunta. El números de créditos mínimos en Física y Matemática de esas carreras es muy similar y se implementan con un número significativo de

asignaturas comunes. Esto permite sacar conclusiones de mayor valor estadístico (53 + 18 + 53 = 124 estudiantes). Para simplificar la notación se usan, además las siguientes siglas: Ingeniería en Computación: "Comp", Ingeniería Química y de Alimentos (Q/A).

Tomando en cuenta la componente en forma aislada y tomando como punto de corte para la suficiencia el 60% del total de preguntas en esta componente (7 puntos en 11 preguntas), se obtuvieron los siguientes resultados:

Nivel en CG	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	239	75%
Suficiente	79	25%

Suficiencia e insuficiencia en Competencias Generales según carrera

		Frecuencia
Agrimensura	0	7
	1	0
Civil	0	38
	1	15
Computación	0	104
	1	12
Eléctrica	0	22
	1	31
Mecánica y Naval	0	11
	1	7
Química y Alimentos	0	57
	1	14

0 indica insuficiencia y 1 suficiencia

Se presentan a continuación los resultados obtenidos para cada pregunta de múltiple opción incluidas en esta componente, junto con los análisis realizados al respecto. Se omite la propuesta a efectos de reservarlas para futuras pruebas. Por esa razón, las siguientes páginas podrían no tener errores de diagramación.

Pregunta 5.

	A	B	C	D	blank
HDM	35%	16%	34%	13%	2%
HDI 05	44%	25%	11%	13%	4%
Comp	43%	18%	20%	15%	4%
EMC	28%	10%	52%	9%	1%
Q/A	31%	24%	30%	15%	0%

Comentario pregunta 5: Principio de acción-reacción. La pregunta se planteó para compararla con las respuestas que habían dado los estudiantes en el HDI del año 2005, año de ingreso de muchos de los estudiantes que presentaron el HDI. Se observa que hubo una sensible mejora en el índice de respuesta correcta pero que la identificación entre pares de fuerza todavía es un pre-concepto errado que los cursos de Física General 1 (o aún Mecánica Newtoniana, en las carreras EMC) no logra erradicar.

Pregunta 6.

	A	B	C	D	blank
HDM	50%	28%	16%	3%	3%
Comp	52%	31%	12%	2%	3%
EMC	48%	31%	14%	4%	3%
Q/A	55%	20%	24%	1%	0%

Comentario pregunta 6. Manejo de cuantificadores. Sólo el 28% de los estudiantes contesta correctamente. La competencia es particularmente importante para Comp, más específicamente como requisito previo para el curso de Lógica. El 50% elige la opción "A" que pone de manifiesto que el estudiante entiende que la negación de "si X implica Y" es "si X implica (noY)", donde X e Y son condiciones, cuando la negación correcta es "para todo X, se cumple (noY)". La excepción se da en la carrera de Mecánica en la cual 10 de los 18 estudiantes que presentaron la prueba contesta correctamente y sólo 3 elige el distractor "A". Para próximas ediciones, se recomienda contextualizar la frase que se solicita negar.

Pregunta 7.

	A	B	C	D	blank
HDM	19%	15%	47%	13%	5%
Q/A	39%	20%	28%	11%	1%
Comp	8%	11%	60%	16%	4%
EMC	19%	15%	47%	11%	8%

Comentario pregunta 7: Uso de los operadores "sumatoria". Se observa que los estudiantes de Comp por su propia formación han logrado mejor índice en la respuesta correcta. Para los estudiantes de Ing. Química y de Alimentos, los distractores más frecuentes (a y b) fueron los que corresponden a no considerar la sumatoria en un índice que no estaba presente en los términos a sumar. En otras palabras, para ellos, la sumatoria de términos constantes no es una suma.

Pregunta 8.

	A	B	C	D	blank
HDM	24%	12%	45%	6%	13%
Q/A	27%	18%	45%	10%	0%
Comp	24%	16%	31%	8%	22%
EMC	22%	5%	59%	2%	12%

Comentario pregunta 8. Composición de funciones y matriz Jacobiana. El 45% del total de estudiantes que hicieron la prueba la contestan correctamente; sin embargo el 24% elige como opción correcta la matriz traspuesta (A), lo cual probablemente se deba a que resuelven el problema multiplicando matrices (sin usar la regla de la cadena). Las respuesta "A" denotan que el estudiante no conoce la definición de matriz Jacobiana o su misión en la verificación de funciones diferenciables. La excepción en este caso está en la carrera de Ingeniería Eléctrica, en la cual el 74% de los estudiantes de esta carrera contestan correctamente.

Pregunta 9.

	A	B	C	D	blank
HDM	3%	87%	4%	5%	2%

Comentario pregunta 9: Resolución de un problema de lógica. Al ser respondida por todos en un alto porcentaje es una pregunta que discrimina poco; o sea no permite distinguir entre aquellos estudiantes que tienen dificultades lógicas y los que no los tienen. Se recomienda testearla en el HDI para saber si la competencia se ha adquirido en la Facultad de Ingeniería o es conocimiento previo de los estudiantes. El corte de la población en Comp, EMC y Q/A no presenta cambios notables. Se recomienda, además, aplicar en próximas ediciones del HDM la pregunta 24 de Ingeniería en Computación la cual tenía, también, el objetivo de evaluar el manejo de conceptos lógicos, aunque fue calificada como muy difícil para estudiantes que no hubieran tenido un curso específico de lógica. El porcentaje de respuesta correcta de esa pregunta fue de 62,5 entre los estudiantes de Computación.

Pregunta 10.

	A	B	C	D	blank
HDM	30%	24%	8%	16%	23%
Q/A	38%	18%	14%	23%	7%
Comp	26%	27%	12%	8%	28%
EMC	27%	24%	2%	19%	27%

Comentario pregunta 10. Variable aleatoria y distribución uniforme. Esta pregunta tuvo un índice alto de respuesta en blanco, excepto en Q/A Está muy relacionada con conceptos formales trabajados en cursos de Probabilidad y Estadística. Sin embargo, si se entienden los conceptos involucrados es posible descartar las últimas dos opciones (de hecho fueron las menos elegidas). El distractor más elegido es el esperable y corresponde a no considerar que la media depende de la distribución; (excepto en Ing.Mec) ese distractor fue más frecuente que la respuesta correcta. Se recomienda en próximas ediciones re-formular la pregunta en lenguaje coloquial.

Pregunta 11.

	A	B	C	D	blank
HDM	7%	38%	10%	30%	14%
Q/A	7%	46%	10%	37%	0%
Comp	9%	18%	9%	28%	35%
EMC	6%	54%	10%	27%	3%

Comentario pregunta 11: Análisis dimensional. La respuesta correcta tiene el mejor índice en el resultado global y en las carreras que exigen más créditos en ciencias experimentales (EMC, Q/A); no así en Ing.Comp. donde muchos estudiantes no respondieron la pregunta (a pesar de estar justificada por razones computacionales). Esto señalaría que no identifican la situación problemática como exigible a estudiantes con ese perfil. Se trata de una pregunta de Ciencias Experimentales la cual tiene un mínimo de 10 créditos en esa carrera. La asignatura FG1 es la que se implementa para obtener ese mínimo y da los elementos cognitivos necesarios para responder a la pregunta. En todas las carreras es alto el porcentaje de respuesta (D) : "Ninguna".

Pregunta 12.

	A	B	C	D	blank
HDM	7%	58%	7%	11%	17%
Q/A	10%	56%	14%	17%	3%
Comp	4%	39%	8%	13%	36%
EMC	6%	81%	2%	6%	6%

Comentario pregunta 12. Ecuaciones Diferenciales. Fue muy bien contestada (58%), y no se distingue un distractor que sobresalga. La excepción en cuanto a porcentaje de respuesta correcta está en la carrera de Computación, donde éste baja al 39%, mientras que en el extremo opuesto, el 81% de EMC la responde correctamente.

Pregunta 13.

	A	B	C	D	blank
HDM	61%	4%	16%	4%	15%
Q/A	76%	3%	15%	3%	3%
Comp	47%	4%	18%	4%	27%
EMC	69%	3%	13%	5%	10%

Comentario pregunta 13: Modelado de un problema. El índice de respuesta correcta fue muy bueno en general, destacándose los estudiantes Q/A . Los estudiantes de Ing.Comp. tienen el peor índice de respuesta correcta y un alto índice de respuesta en blanco, al igual que en la pregunta 11. Probablemente, no identificaron la situación problemática como una habilidad exigible a estudiantes con su perfil. La respuesta (C) corresponde a confundir crecimiento con decrecimiento de las variables planteadas en la situación problemática.

Pregunta 14.

	A	B	C	D	blank
HDM	8%	39%	38%	1%	15%
Q/A	13%	30%	51%	3%	4%
Comp	6%	43%	34%	0%	16%
EMC	6%	41%	34%	0%	19%

Comentario pregunta 14. Distribución binomial. El 38% del total de los estudiantes contestan correctamente, mientras que un 39% elige la opción B. Ese distractor corresponde a considerar la situación correctamente pero no considerar todas las combinaciones posibles. En Ing.Mec. el índice de respuesta correcta baja a 22% y en Q/A el porcentaje alcanza el 51%.

Pregunta 15.

	A	B	C	D	blank
HDM	5%	26%	22%	38%	9%
PIF2002	5%	44%	18%	13%	21%
Q/A	6%	21%	44%	28%	1%
Comp	8%	41%	14%	24%	14%
EMC	2%	16%	15%	59%	9%
Electro	2%	4%	6%	89%	0%
Mec. (+)¹	0%	17%	11%	67%	6%
Civil	2%	28%	25%	26%	19%

¹ Se recuerda que sólo 18 estudiantes de Ing.Mec. presentaron la prueba.

Comentario pregunta 15: Análisis de un circuito simple. La pregunta se había aplicado en la Prueba de Evaluación al Ingreso en Física (PIF) de la Generación 2002 con los resultados que figuran en la fila correspondiente. En lo que sigue, se hace la hipótesis de que los 807 estudiantes que se presentaron a la PIF ese año aportan información estadística de los índices de respuesta que hubieran mostrado los estudiantes que realizaron la HDM. Se observa una mejora en el índice de respuesta correcta, en especial entre los estudiantes EMC. Los índices de respuesta de los estudiantes de Ing. Comp, (particularmente, la respuesta (B)) reflejan que el tema no se ha re-visitado en esa carrera. El aumento en el índice de respuesta correcta (D), en esa carrera (en detrimento del índice de respuesta en blanco) pondría de manifiesto que algunos estudiantes pudieron haberlo aprendido fuera del contexto académico. Los estudiantes Q/A optan mayoritariamente por la opción (C).

Aunque el número de estudiantes de cada carrera por separado es bajo (especialmente de Ing. Mec.) para poder sacar conclusiones estadísticas, optamos presentar los resultados EMC de esta pregunta desglosados. El índice de respuesta correcta entre los estudiantes de Ing. Civil es muy inferior al de las otras carreras del grupo. A pesar de tener la asignatura FG2 en la currícula, estos estudiantes no tuvieron los elementos cognitivos necesarios para distinguir entre la respuesta correcta y dos distractores. Esto se reafirma observando el índice de respuesta en blanco, superior al de los estudiantes de Ing. Comp.

3.4.2 Análisis de los resultados de las preguntas de “Competencias Específicas (CE)”.

Tomando en cuenta la componente en forma aislada y tomando como punto de corte para la suficiencia el 60% del total de preguntas en esta componente (6 puntos en 10 preguntas), se obtuvieron los resultados que se presentan en el siguiente cuadro.

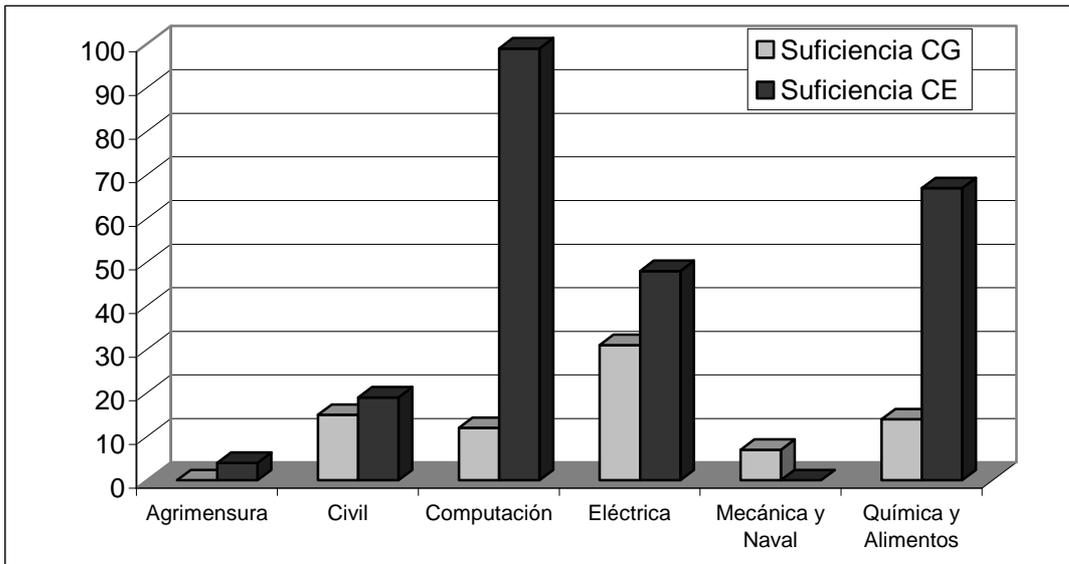
Es importante aclarar que estos resultados en principio no resultan comparables entre sí ya que la componente no presenta la misma distribución en dificultad para las 10 preguntas en cada carrera y el Alfa de Cronbach (Ver punto 4.2 de este informe) muestra variación según la propuesta de las diferentes carreras.

Suficiencia e insuficiencia en Competencias Específicas según carrera

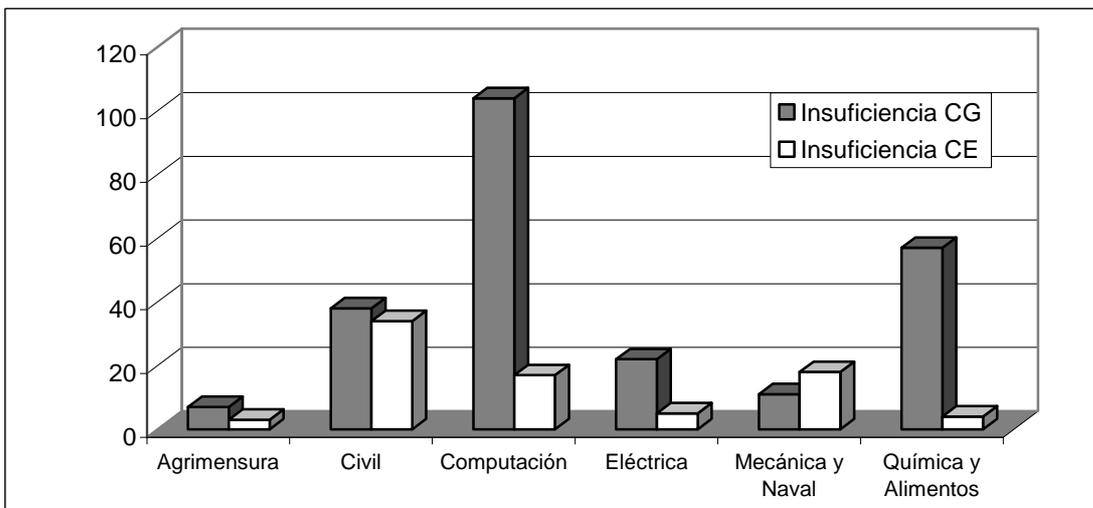
		Frecuencia
Agrimensura	0	3
	1	4
Civil	0	34
	1	19
Computación	0	17
	1	99
Eléctrica	0	5
	1	48
Mecánica y Naval	0	18
	1	0
Química y Alimentos	0	4
	1	67

0 indica insuficiencia y 1 suficiencia

En la siguiente gráfica se muestra comparativamente para cada carrera la frecuencia de estudiantes que logra la suficiencia en las componentes de competencias generales (CG) y competencias específicas (CE).



En la siguiente gráfica se muestra comparativamente para cada carrera la frecuencia de estudiantes que obtiene insuficiencia en las componentes de competencias generales (CG) y competencias específicas (CE).



Se presentan a continuación los resultados obtenidos para cada pregunta propuesta por las carreras para la componente CE.

La opción correcta aparece sombreada y "O" representa la no respuesta a la pregunta.

Los análisis y comentarios sobre los resultados obtenidos en cada pregunta quedan a criterio de los docentes de la carrera.

- **Agrimensura (Total: 7 estudiantes)**

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A	100%	0%	14%	29%	14%	0%	14%	0%	57%	0%
B	0%	29%	0%	29%	86%	29%	43%	71%	0%	0%
C	0%	71%	86%	0%	0%	57%	0%	29%	43%	57%
D	0%	0%	0%	14%	0%	0%	43%	0%	0%	0%
O	0%	0%	0%	29%	0%	14%	0%	0%	0%	43%

- **Civil (Total 53 estudiantes)**

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A	9%	2%	13%	4%	21%	15%	8%	13%	11%	6%
B	21%	6%	19%	4%	4%	55%	28%	32%	8%	19%
C	32%	81%	8%	64%	28%	17%	47%	15%	30%	17%
D	11%	2%	51%	19%	17%	2%	2%	17%	19%	19%
O	26%	9%	9%	9%	30%	11%	15%	23%	32%	40%

- **Computación (Total 116 estudiantes)**

	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A	4%	3%	2%	4%	1%	3%	90%	9%	16%
B	74%	12%	41%	66%	91%	73%	0%	3%	56%
C	10%	68%	0%	22%	2%	7%	3%	25%	3%
D	7%	13%	54%	3%	1%	9%	4%	56%	16%
O	4%	3%	3%	5%	5%	9%	3%	7%	10%

La pregunta 25 para la carrera de Computación fue de respuesta abierta; del total de estudiantes que realizaron esta pregunta, 106 (91%) la responden correctamente y 10 (9%) en forma incorrecta.

Comentarios y análisis

Según lo indicado por el Ing. Rodolfo Paiz, director de carrera Ing. Computación y el Ing. Daniel Calegari, docente de la Comisión de Carrera:

- (Identificación de conceptos relevantes). Respuestas mayoritariamente correctas (74%). El resto de las respuestas están distribuidas equitativamente entre las otras opciones de igual irrelevancia. El mayor problema fue haber realizado una mala interpretación de lo que "relevante" significaba. Puede haber sido una falta en la elaboración de la letra. Sin embargo, los estudiantes que realizaron la prueba realizaban al mismo tiempo una asignatura que trata ampliamente este mismo tipo de problemas, lo que resulta preocupante.
- (Identificación de conceptos irrelevantes). Respuestas mayoritariamente correctas (68%). El resto de las respuestas están distribuidas equitativamente entre las otras opciones de igual irrelevancia. El mayor problema fue haber realizado una mala interpretación de lo que "irrelevante" significaba. Puede haber sido una falta en la elaboración de la letra. Sin embargo, los estudiantes que realizaron la prueba realizaban al mismo tiempo una asignatura que trata ampliamente este mismo tipo de problemas, lo que resulta preocupante.
- (Evaluación de algoritmos). Respuesta más bien pobre (41% de correctas). La mayor parte de las respuestas fueron incorrectas (54%) al indicar que el algoritmo no producía ninguna salida, lo cual es preocupante dada la simplicidad del pseudos-código.
- (Evaluación de algoritmos). Respuestas mayoritariamente correctas (66%). Hay un gran porcentaje de respuestas incorrectas (22%) cuyo fallo es no haber sabido interpretar la evaluación de una fórmula lógica de gran simplicidad en el algoritmo.
- (Algoritmos sobre estructuras de datos). Excelente nivel de respuestas correctas (91%). El resto de las respuestas están distribuidas equitativamente entre las otras opciones, las cuales tienen gran similitud por lo que no se puede identificar un error común.
- (Uso de memoria en estructuras de datos). Respuestas mayoritariamente correctas (73%). El resto de las respuestas están distribuidas equitativamente entre las otras opciones. Se identifica que los errores son producto del desconocimiento del uso de memoria por parte de estructuras de datos comunes. No obstante, hay un 9% de los estudiantes que no respondió.
- (Ordenes de búsqueda). Excelente nivel de respuestas correctas (90%). Un pequeñísimo porcentaje (7%) comete errores a causa de un desconocimiento de los órdenes de búsqueda en estructuras de datos comunes.

23. (Implementación de estructuras de datos). Respuestas mayoritariamente correctas (56%). Un gran porcentaje (25%) responde correctamente pero parcialmente a la pregunta.
24. (Lógica). Respuestas mayoritariamente correctas (56%). Un gran porcentaje de las respuestas son incorrectas (35%) debido a una mala interpretación lógica de la respuesta, posiblemente a causa del desconocimiento de la valuación de ciertos operadores lógicos.
25. (Matemática y algoritmos). Excelente nivel de respuestas correctas (91%). 9% de alumnos contestaron de forma incorrecta, la gran mayoría de estos no respondieron la pregunta.

- **Eléctrica (Total 53 estudiantes)**

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A	11%	17%	85%	2%	2%	0%	17%	60%	83%	6%
B	68%	4%	6%	38%	4%	0%	28%	11%	4%	0%
C	9%	0%	8%	13%	94%	92%	9%	9%	4%	87%
D	2%	77%	2%	2%	0%	8%	36%	2%	4%	4%
O	9%	2%	0%	45%	0%	0%	9%	17%	6%	4%

Comentarios y análisis

Según lo indicado por el Dr. Ing. Pablo Monzón, director de carrera Ing. eléctrica:

16. (Coriolis). Respuestas mayoritariamente correctas (68%). El error más común es no incorporar al problema la velocidad del conductor (11%).
17. (Cifras significativas). Respuestas mayoritariamente correctas (77%). El error más común parece ser el de trabajar con la mayor cantidad de cifras significativas posibles (17%).
18. (Potencia en resistencias). Respuestas muy mayoritariamente correctas (85%). Los errores más comunes: confundirse con el uso del cuadrado en la potencia (6%) y pensar que si la resistencia es más grande, disipa más potencia (8%).
19. (Probabilidad: distribución normal). Respuesta más bien pobre (38% de correctas). 45% de alumnos que no contestaron. Error más común: no normalizar al usar el dato de la distribución normal (13%).
20. (Números complejos). Excelente nivel de respuestas correctas (94%). El error más común: no tomar la raíz cuadrada en el cálculo del módulo en cartesianas (4%).
21. (Números complejos). Excelente nivel de respuestas correctas (92%). El error más común: dar la fase de los números complejos (8%); puede haber sido un error en la formulación de la letra.
22. (Campo eléctrico en un conductor). Respuesta más bien pobre (36% de correctas). 9% de alumnos que no contestaron. Error más común: asimilar un conductor ideal a un dieléctrico ideal (28%).
23. (Sistema mecánico). Respuestas mayoritariamente correctas (60%). 17% de alumnos que no contestaron. Errores más comunes: una respuesta con error dimensional (11%), una respuesta que no incorpora la información del sobreamortiguamiento (9%).
24. (Inductancia). Respuestas muy mayoritariamente correctas (83%). 6% de alumnos que no contestaron. Los errores más comunes, equidistribuidos (4%): tensión y corriente en fase, tensión inversamente proporcional al número de vueltas, variación de frecuencia entre tensión y corriente.
25. (Magnitud del campo eléctrico). Respuestas muy mayoritariamente correctas (87%). 4% de alumnos que no contestaron. Los errores más comunes: unidades de potencia (6%).

- **Mecánica y Naval (Total 18 estudiantes)**

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A	6%	39%	17%	0%	33%	39%	0%	0%	17%	11%
B	67%	6%	22%	33%	56%	11%	50%	6%	6%	6%
C	17%	44%	6%	11%	0%	0%	0%	17%	0%	11%

D	0%	0%	28%	0%	6%	17%	17%	0%	6%	6%
O	11%	11%	28%	56%	6%	33%	33%	78%	72%	67%

Comentarios y análisis

Según lo indicado por el Ing. Jorge Espasandín, docente de la Comisión de Carrera:

1. Los temas abordados fueron:

- Propiedades de los materiales (16-17)
- Mecánica de la partícula (18-19)
- Termodinámica (20-21)
- Cinemática y dinámica del rígido (22- 23-24)
- Electricidad (25)

2. Salvo en el caso de las preguntas 23,24 y 25 donde los resultados fueron deficientes, en las demás se considera que el nivel de conocimientos específicos demostrados, puede calificarse entre aceptable (18- 19) y bueno (16-17-20 -21-22), si se toma en cuenta la complejidad del cuestionario planteado.

• Química y Alimentos (Total 71 estudiantes)

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A	15%	3%	18%	11%	0%	7%	69%	92%	38%	3%
B	0%	3%	27%	3%	11%	3%	18%	0%	32%	1%
C	80%	93%	6%	79%	89%	3%	8%	1%	18%	93%
D	3%	0%	48%	7%	0%	87%	4%	7%	11%	1%
O	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%

Comentarios y análisis

Según lo indicado por el Dr. Ing. Ivan López, director de la Carrera Ingeniería Química:

Pregunta 16 – concentraciones – ampliamente correcta (82%)

Pregunta 17 – PM – ampliamente correcta (96%)

Pregunta 18 – ácido base pero con aplicación – hay dispersión aunque la correcta es el 48%

Pregunta 19 – selección de información. Ampliamente correcta (80%)

Pregunta 20 – disminución de temperatura – Ampliamente correcta (86%)

Pregunta 21 – reacción espontánea. Ampliamente correcta (93%)

Pregunta 22 – estequiometría – mayoritariamente correcta (68%) aunque se nota dispersión.

Pregunta 23 – diferencia de temp. – Ampliamente correcta (89%)

Pregunta 24 - expresión de errores – Gran dispersión, la opción correcta en segundo lugar.

Pregunta 25 – balance de masa en un punto - Ampliamente correcta (95%)

En general las respuestas en las que se les pide una respuesta directa suele haber un alto porcentaje de aciertos. Parece haber problemas en las que se trata de aplicar conceptos a situaciones (ej. lamparitas, absorción). En las que es necesario identificar modelos (predador presa, red inalámbrica) aunque mayoritariamente correcta, igual se da también dispersión. Parece haber problemas importantes cuando es necesaria una mayor abstracción (ej., lógica, pares de fuerzas, distribución de variables aleatorias, sumatorias) que no implican carencia de razonamiento lógico (ej. Pasatiempo). Podría haber incidido la diferencia de lenguajes con la Facultad de Química.

Como una hipótesis muy preliminar podría plantearse que los problemas más grandes se dan no en los conocimientos adquiridos sino en la capacidad para la abstracción, la formulación de modelos y su aplicación a situaciones prácticas. A modo de ejemplo la pregunta 25 (balance de masa de dos corrientes en un punto) preguntada explícitamente es contestada en forma ampliamente correcta. Sin embargo es una constatación reiterada que planteada esa situación en el marco de un problema genera muchas dificultades. En el mismo sentido las preguntas

“matemáticas” deben tener un doble problema: requerir mayor abstracción y no establecer un contacto directo con ejemplos reales. Las situaciones de manejo “práctico” no son del todo bien resueltas, por ejemplo, en la pregunta de la absorción, se requería tener un conocimiento elemental de cuales eran ácidos y bases y si eran volátiles (el amoníaco), detalles que no eran preguntados explícitamente pero que se requerían para resolver la situación. También en la pregunta de las incertidumbres se nota falta de resolución práctica (haber tenido que “utilizar” una incertidumbre).

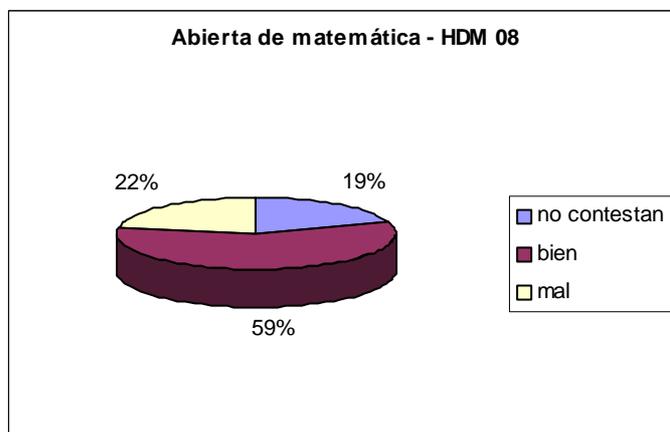
El hecho de que las preguntas “químicas” fueron en general mejor respondidas podría deberse a que fueron formuladas con distinta óptica que las preguntas generales o que iban en forma más directa a “conocimientos adquiridos”.

3.4.3 Pregunta abierta de matemática

a. Resultados generales

En la HDM 2008, se incluyó entre las preguntas transversales, una abierta de matemática, la cual había formado parte de la prueba diagnóstica del 2004 (realizada por una muestra de estudiantes), y de las pruebas HDI 2006 y 2007.

De los 318 estudiantes que hicieron la prueba, 62 (19%) no la contestan, 185 (59%) lo hacen correctamente y 71 (22%) la contestan mal.



b. Resultados por carrera

Cuando se analiza por carrera, estos porcentajes cambian, presentándose los mejores resultados en la carrera de Ingeniería Eléctrica, en la que el 77,4% de los estudiantes la responden correctamente. En Ing. Mecánica y Naval se presenta el mayor porcentaje de estudiantes que no la contestan, 33%, lo opuesto ocurre en Ing. Química y Alimentos (1% no la contesta) pero es también en esta última carrera que se da el mayor porcentaje de respuestas incorrectas, el 29,6% la contesta mal.

Computación

	Frecuencia	Porcentaje
1	57	49,1
0	28	24,1
NO	31	26,7
total	116	100,0

Eléctrica

	Frecuencia	Porcentaje
1	41	77,4
0	4	7,5
NO	8	15,1
total	53	100,0

Civil

	Frecuencia	Porcentaje
1	26	49,1
0	12	22,6
NO	15	28,3
total	53	100,0

Química y Alimentos

	Frecuencia	Porcentaje
1	49	69,0
0	21	29,6
NO	1	1,4
total	71	100,0

Mecánica y Naval

	Frecuencia	Porcentaje
1	9	50,0
0	3	16,7
NO	6	33,3
total	18	100,0

Agrimensura

	Frecuencia
1	3
0	3
NO	1
total	7

c. Tipos de errores por carrera.

Se analizó también el tipo de error que cometen en cada caso siguiendo las categorías de errores que se establecieron para las pruebas HDI.

Las categorías establecidas en la HDI son:

1. Ejercicio bien resuelto
2. Ejercicio bien planteado pero con algún error menor de operatoria.
3. Respuesta correcta pero sin justificar.
4. Tanteo de soluciones pero sin concluir correctamente
5. Incompleto
6. Con errores conceptuales y resultados intermedios mal interpretados.
- L. Solamente copia de los datos extraídos de la letra del problema.

Las categorías A y B corresponden al total de preguntas bien contestadas (puntaje 1), las categorías restantes a las mal contestadas (puntaje 0). Quedando el "no contesta" para aquellos que entregan la hoja totalmente en blanco, de los cuales no se puede distinguir si no lo saben hacer o si ni siquiera leyeron el enunciado. Los errores de las categorías D y E en esta oportunidad no se presentan.

En el caso de la HDM surgen categorías nuevas debido a la influencia de una asignatura que han cursado muchos estudiantes, en especial de la carrera de computación: Investigación de Operaciones. Algunos de los estudiantes que cursaron esta asignatura, no vieron el problema como una situación a resolver por un sistema lineal de ecuaciones sino por el método de optimización denominado Simplex. Algunos alumnos, a pesar de ver el problema desde esta perspectiva pero aparecen respuestas del tipo: "Se da en I. O. Es un tema muy interesante y es de las materias que mas se aplican en la vida práctica. La cursé hace dos años, con un docente bárbaro. Pero no recuerdo bien el método Simplex. De las mejores materias de la carrera, la mas aplicable a la vida cotidiana. El camino crítico, el tema holgura, la optimización de recursos, muy interesante materia"; "Para éste ejercicio no conozco el método de resolución. Intuyo que es el método Simplex, el cual se enseña en el curso de Investigación de Operaciones, materia que no he cursado. En caso contrario no se como resolverlo"; "Lamentablemente no logro recordar como sigue el método para este problema demasiado complicado para resolverlo de forma gráfica (buscando en el máximo de la función)". A partir de esto surgirán para la HDM dos nuevas categorías dentro de las preguntas mal contestadas:

B2. Comienzan a plantear el problema por el método Simplex pero no concluyen

F2. Intentan resolver el problema por el Método Simplex pero con errores conceptuales o interpretando mal los datos.

Teniendo en cuenta esta categorización las siguientes tablas muestran los diferentes errores cometidos por los estudiantes según las diferentes carreras. En las mismas se observa que los estudiantes que más cometieron los errores vinculados al Método Simplex son los de computación (23,5% entre categorías B2 y F2), mientras que los estudiantes de las carreras de Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos son los que en mayor porcentaje(25,7%), cometen los mismos errores conceptuales que cometen muchos estudiantes al ingreso a facultad.

Computación

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
A	49	57,6
B	8	9,4
B2	13	15,3
C	1	1,2
F	2	2,4
F2	7	8,2
L	5	5,9
total	85	100,0

Eléctrica

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
A	40	88,9
B	1	2,2
B2	0	0,0
C	0	0,0
F	3	6,7
F2	1	2,2
L	0	0,0
total	45	100,0

Civil

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
A	19	50,0
B	7	18,4
B2	6	15,8
C	0	0,0
F	3	7,9
F2	0	0,0
L	3	7,9
total	38	100,0

Química y Alimentos

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
A	42	60,0
B	7	10,0
B2	1	1,4
C	0	0,0
F	18	25,7
F2	0	0,0
L	2	2,9
total	70	100,0

Mecánica y Naval

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
A	9	75,0
B	0	0,0
B2	2	16,7
C	0	0,0
F	0	0,0
F2	0	0,0
L	1	8,3
total	12	100,0

Agrimensura

Categorías	Frecuencia
A	3
B	0
B2	0
C	0
F	2
F2	0
L	1
total	6

3.4.4 Comprensión Lectora (CL) múltiple opción:

Se estableció, al igual que en la HDI, que el nivel de suficiencia para las preguntas múltiple opción de esta componente es de 4 puntos en 5, obteniéndose la siguiente distribución.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	64	20%
Suficiente	254	80%

Los resultados obtenidos por los estudiantes en la evaluación escrita de comprensión lectora permite discriminar dos grupos de estudiantes, aquellos cuya capacidad de comprensión global del texto les permite identificar la idea principal de aquellos que no lo consiguen. La evaluación por medio de preguntas de múltiple opción sólo permite una discriminación muy superficial de este aspecto.

El análisis de la subprueba que corresponde a la redacción de la idea principal permite contar con más elementos para interpretar los resultados en la componente de Comprensión Lectora.

Suficiencia e insuficiencia en Comprensión Lectora (preguntas múltiple opción) según carrera

		Frecuencia
Agrimensura	0	2
	1	5
Civil	0	15
	1	38
Computación	0	27
	1	89
Eléctrica	0	6
	1	47
Mecánica y Naval	0	9
	1	9
Química y Alimentos	0	5
	1	66

0 indica insuficiencia y 1 suficiencia

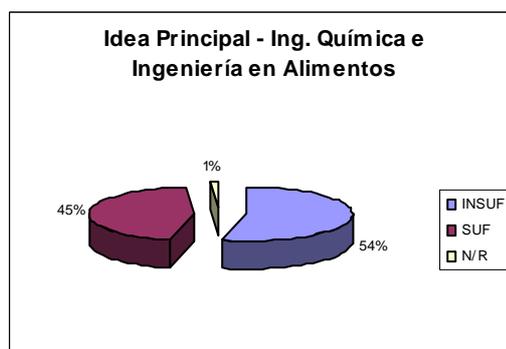
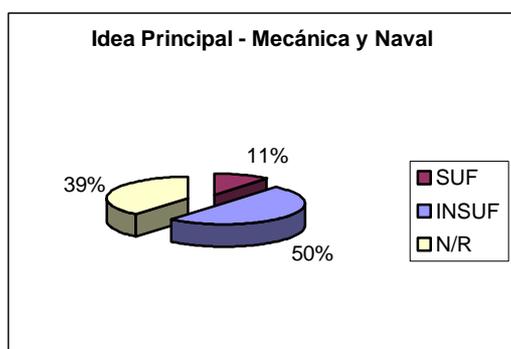
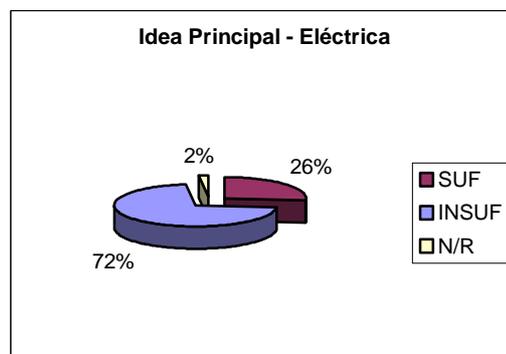
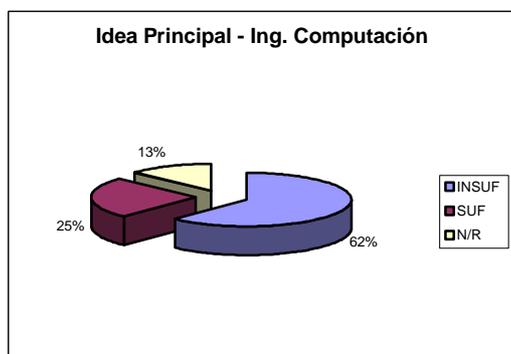
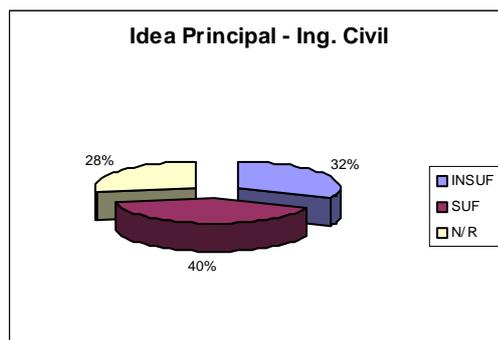
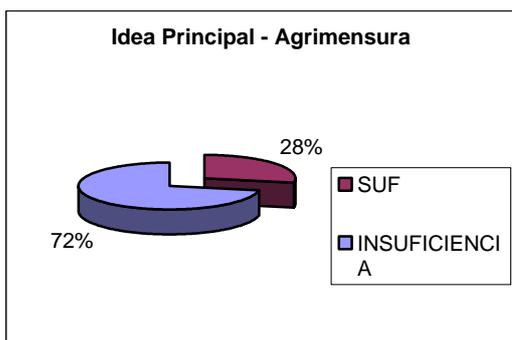
3.4.5 Redacción de idea principal

La prueba de idea principal requiere mayores destrezas cognitivas que la prueba múltiple opción de la componente de CL ya que evalúa el nivel de comprensión global del texto, que es más exigente que un nivel de obtención de información, y además requiere destrezas relacionadas con la producción escrita y la expresión de ideas. El estudiante debe identificar la idea principal y expresarla adecuadamente, estas capacidades son fundamentales para un estudiante universitario.

Se muestra a continuación los porcentajes de suficiencia obtenidos en esta componente para toda la población que realizó la HDM:

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	179	56%
Suficiente	100	31%

El 13% de los estudiantes no responde a esta prueba.
Se presenta a continuación los gráficos indicando el nivel de suficiencia obtenido en prueba de redacción de idea principal para cada una de las carreras.



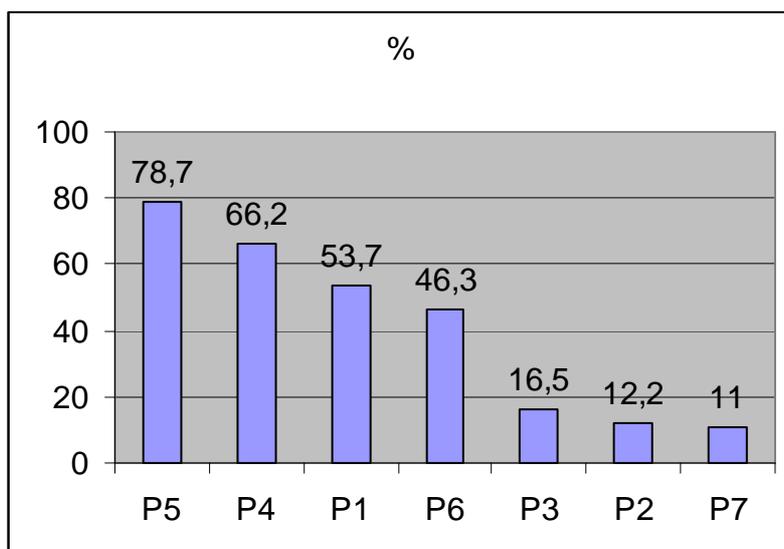
3.4.6 Cuestionario Motivación y Estrategias de aprendizaje.

El proceso motivacional es un fenómeno complejo que merece especial atención durante los procesos de aprendizaje.

La motivación intrínseca de los alumnos cumple un papel importante en la iniciación y mantenimiento del aprendizaje, relacionándose con el rendimiento académico de manera directa y también indirecta a través de su relación con la implicación cognitiva del alumno. Los estudiantes con alta motivación intrínseca tienden a utilizar estrategias de aprendizaje más profundas y elaborativas y a regular su proceso de comprensión; los alumnos difícilmente se implicarán en una tarea a través del uso de las estrategias más adecuadas si no valoran el aprendizaje.

Los estudiantes presentan una tendencia predominante hacia un tipo de motivación de logro por el aprendizaje la cual, en principio, puede ser considerada un tipo de motivación adecuada para lograr aprendizajes significativos.

Con relación a esta variable se preguntó a los estudiantes acerca de los motivos por los que se inscribieron en esta Facultad:



- P1. porque tenía **buenas notas** en las asignaturas científicas en el liceo.
- P2. porque **me lo sugirieron** familiares, amigos/as, docentes, etc.
- P3. para demostrarme a mí mismo que soy una persona **inteligente**.
- P4. para garantizarme **inserción laboral** en el futuro.
- P5. por el **placer** que me produce saber más sobre temas que me atraen.
- P6. para **ganar mucho dinero** con mi profesión.
- P7. **no sé bien** por qué me inscribí en esta Facultad.

Para algunas personas pensar constituye una tarea agradable, dedicarían un considerable esfuerzo a la solución de problemas por la simple razón del placer de enfrentarse al estímulo intelectual que plantean. Es destacable que la mayoría de los estudiantes manifiestan esta actitud, en el mismo porcentaje que al ingreso.

Un **44,8% de la población manifiesta hacer mayoritariamente como máximo lo que se le pide, y no más**. Estudiantes entrevistados manifiestan que les resultaría imposible hacer otra cosa que no sea lo que se pide pues no tienen tiempo suficiente ni siquiera para lo mínimo establecido, siendo esta una estrategia que consideran de "supervivencia" y "eficiente" de acuerdo a las exigencia de los cursos. En muchos casos siquiera encuentran motivo para realizar esfuerzo extra ya que no suelen verlo recompensado en los resultados de los cursos y exámenes. Este hallazgo es consistente con la manifestación **de sólo 22% de los estudiantes que indica emplear bibliografía extra para preparar los exámenes** (un 34% indica que nunca consulta) **frente a un 42% que respondía afirmativamente al ingreso**.

En el cuestionario también se evidencia que persiste la escasa **motivación de afiliación (12% dice tener pocos amigos, y complementariamente 42% manifiesta que prefiere estudiar solo)**, perfil recurrente en las generaciones al ingreso estudiadas hasta el momento (2005-

2008). Complementando esta información un **25% indica que nunca estudia en grupos de 3 ó más personas y un 44% lo hace pocas veces**. Paralelamente un 32% indica no estudiar con otro estudiante.

Una serie de afirmaciones muestra que un porcentaje importante de los estudiantes atribuye a causas externas sus fracasos académicos. Esta creencia, unida a la manifestación de falta de confianza en si mismos al inicio de una tarea difícil (sólo 27% de los estudiantes manifiesta tener siempre confianza en sus propias capacidades) o con relación a sus propios planes (13,4% manifiesta falta de confianza siempre y muchas, y un 48% en algunas ocasiones) los posiciona en una situación poco favorable hacia el aprendizaje significativo y autónomo.

Estos estudiantes consideran que al estar las variables fuera de su control, no importa el esfuerzo que realice, el resultado no dependerá de ello. Es interesante la selección que se produce, o la potenciación de estas características en los estudiantes que han transitado por la institución.

Un 56% de los estudiantes al ingreso manifiesta que se deprime si le va mal en un examen, lo que nos remite a una actitud frente a los fracasos, vinculada al perfil motivacional de los individuos (locus de control interno exacerbado) y a sus creencias sobre la inteligencia (se relaciona con una concepción reduccionista sobre el concepto de "inteligencia" que es necesario trabajar con los estudiantes y con los docentes).

En lo que refiere a **estrategias de aprendizaje**, podemos destacar que un 20,5% de los estudiantes manifiesta estudiar memorizando todos los temas y un 41,6% lo hace particularmente frente a aquellos temas que les resultan de difícil comprensión. Si consideramos además que 20,5% durante la preparación de los exámenes estudia sólo los temas que preguntan siempre, es importante continuar trabajando con los estudiantes actividades relativas a las estrategias de aprendizaje específicas de cada disciplina, pues recordamos que lamentablemente se desarrollan estrategias que permiten salvar exámenes aunque no se puede asegurar que los estudiantes hayan logrado aprendizajes significativos.

Aún una cantidad importante de estudiantes (28%) asegura interesarse solamente por los resultados de los ejercicios y no por el proceso de su resolución, lo que no es promotor de aprendizajes significativos, lo que sin embargo puede constituirse en una estrategia para "salvar".

Un 25% de la población manifiesta que cuando no entiende algo en clase se queda con la duda la mayor parte de las ocasiones, no recurriendo ni a consultar al docente ni a sus pares, siendo este porcentaje ligeramente mayor que al ingreso, resulta preocupante que los estudiantes no hayan cambiado esta estrategia no recomendable si se tiene como meta aprender. Más preocupante aún, frente a la pregunta "cuando no entiendo algo consulto al profesor" se obtiene un 30% menos de respuestas afirmativas comparando ingresantes (72%) con estudiantes que rindieron HDM (43%). Sin embargo no sorprende ya que es consistente con los resultados obtenidos a partir tanto de entrevistas como de observaciones de clase en distintas asignaturas de las distintas carreras. Esto se ve compensado con el recurso de preguntar a los compañeros.

4. ÍNDICE DE DIFICULTAD Y ALFA DE CRONBACH

Se calculó el Índice de dificultad (I_{dif}) y el Alfa de Cronbach de cada pregunta de la prueba.

Se utilizó el **Índice de dificultad** de una pregunta definido como (Míguez et al, 2000):

$$I_{dif} = E / n$$

E = n° de errores en la pregunta

n = n° total de estudiantes.

En general se considera que si $I_{dif} > 0,85$, el ítem es muy difícil; y si $I_{dif} < 0,15-0,20$, el ítem es muy fácil, recomendándose presentar ítems en toda la escala de acuerdo a los objetivos de las pruebas.

El Alfa de Cronbach es un estimador de confiabilidad de la consistencia interna, es una forma de medir la homogeneidad entre los ítems. Puede tomar valores entre 0 y 1, donde 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total. Se define como:

$$\hat{\alpha} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \hat{\sigma}_i^2}{\hat{\sigma}_X^2} \right)$$

donde $\hat{\alpha}$ es el estimador del coeficiente de fiabilidad, k el número de ítems del test, $\hat{\sigma}_i^2$ es la varianza de las respuestas de los sujetos al ítem i, y $\hat{\sigma}_X^2$ la varianza de las puntuaciones observadas del test.

4.1. Índice de dificultad y Alfa de Cronbach de las preguntas generales incluidas en la prueba

Pregunta	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Índice-dif.	0,66	0,72	0,53	0,55	0,13	0,76	0,62	0,42	0,39	0,62	0,62

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.552	11

4.2 Índice de dificultad y alfa de Cronbach de las preguntas propuestas por las carreras

Pregunta	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Agrimensura	0	0,29	0,14	0,71	0,14	0,43	0,57	1,00	0,57	0,43
Mec.Navál	0,33	0,56	0,78	0,67	0,44	0,61	0,50	1,00	1,00	0,89
Qca. Al.	0,20	0,07	0,52	0,21	0,11	0,13	0,31	0,08	0,68	0,07
Eléctrica	0,32	0,23	0,15	0,62	0,06	0,08	0,64	0,40	0,17	0,13
Comp.	0,26	0,32	0,59	0,34	0,09	0,27	0,10	0,44	0,44	0,07
Civil.	0,68	0,19	0,49	0,36	0,72	0,45	0,53	0,68	0,70	0,81

Índice de dificultad para cada pregunta.

Carrera	Alfa de Cronbach	N de elementos
Agrimensura	0.510	10
Civil	0.595	10
Comp.	0.556	10
Eléctrica	0.256	10
Mec-naval	0.559	10
Qca Alimentos	0.106	10

4.3 Índice de dificultad y alfa de Cronbach de las preguntas múltiple opción de Comprensión Lectora

Pregunta	35	36	37	38	39
Índice dif	0,23	0,26	0,14	0,14	0,25

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.653	5

5. HDM – HDI.

De los 318 estudiantes que realizaron la HDM, **144 (45,3%)** realizaron la HDI distribuyéndose de la siguiente forma:

	TOTAL	CIVIL	COMPUTACIÓN	ELÉCTRICA	MECÁNICA	QUÍMICA
HDI 2005	61	10	18	10	5	18
HDI 2006	82	16	31	25	8	2
HDI 2007	1	0	0	1	0	0

En la siguiente tabla se muestra la distribución de los estudiantes que realizaron HDM y HDI según el nivel de suficiencia alcanzado en ambas.

	HDI suficiente	HDI Insuficiente
HDM suficiente	60	51
HDM insuficiente	13	20

Como surge del cuadro anterior, de los 114 estudiantes que realizaron HDM y HDI, 60 lograron la suficiencia en ambas pruebas, distribuyéndose de la siguiente forma:

	TOTAL	CIVIL	COMPUTACIÓN	ELÉCTRICA	MECÁNICA	QUÍMICA
Gen 2005	16	3	5	7	0	1
Gen 2006	44	6	17	17	2	2

Son 20 los estudiantes que no lograron la suficiencia en ambas pruebas, presentando las siguientes características generales:

- 4 son de Civil, 5 son de Computación, 1 es de Eléctrica, 6 son de Mecánica/Naval y 2 de Química/Alimentos;
- 11 son generación 2005 y 9 generación 2006
- 13 son varones y 7 son mujeres
- al momento de realizar la HDI ninguno trabajaba; al momento de realizar la HDM 17 manifiestan no trabajar, 2 trabajan más de 20 horas y 1 hasta 20 horas semanales.
- 12 de los 20 estudiantes de este grupo, cursaron 6º año en Liceo Público y proceden de Montevideo.

Hay 13 estudiantes que no lograron superar el 60% de los puntos en la HDM a pesar de haber logrado la suficiencia en la HDI, presentando las siguientes características

- 2 son de Civil, 6 son de Computación, 1 es de Eléctrica y 4 son de Mecánica/Naval;
- 3 son generación 2005 y 10 generación 2006
- 12 son varones y 1 es mujer.
- Los 13 estudiantes, tanto al momento de realizar la HDI como la HDM, no trabajan.
- 8 proceden de Montevideo y 7 cursaron 6º año en liceo Público.

Se realizó un análisis comparativo de los resultados obtenidos en la **pregunta 5** de la HDM, referida al Principio de Acción-Reacción, con los resultados obtenidos para la misma pregunta propuesta en la HDI 2005 a 2007.

	Respuestas correctas (%)
HDM	34%
HDI 05	11%
HDI 06	16%
HDI 07	16%

Cabe destacar que esta pregunta contó tanto en la versión 2006 como en la 2007 con un dibujo – esquema modelizando la situación planteada en el ejercicio, no así en la HDM ni en la versión 2005 de la HDI.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de los estudiantes que realizaron ambas pruebas según el resultado obtenido en la pregunta 5 de la HDM y en la misma pregunta para la HDI.

	Respuesta correcta en HDI	Respuesta incorrecta en HDI
Respuesta correcta en HDM	20	49
Respuesta incorrecta en HDM	13	62

Es llamativo que 62 estudiantes hayan contestado en forma incorrecta esta pregunta en ambas pruebas y más aún que 13 estudiantes (1 de Civil, 7 de Computación, 1 de Eléctrica, 2 de Mecánica y 2 de Química) que habiendo contestado la pregunta en forma correcta en la HDI la contestan en forma incorrecta en la HDM.

También se comparó los resultados obtenidos en la **pregunta abierta de matemática** de la HDM, la cual formaba parte de las HDI 2006 y 2007. Los resultados obtenidos para la misma en cada instancia fueron los siguientes:

	Respuestas correctas (%)
HDM	59%
HDI 06	21%
HDI 07	15%

En la siguiente tabla se muestra la distribución de los estudiantes que realizaron ambas pruebas según el resultado obtenido en esta pregunta de la HDM y en la misma pregunta para la HDI.

	Respuesta correcta en HDI	Respuesta incorrecta en HDI
Respuesta correcta en HDM	36	26
Respuesta incorrecta en HDM	-	9
Sin responder en HDM	2	10

Cabe destacar que 26 estudiantes que no lograron resolver el problema correctamente en la HDI si lo hicieron en la HDM. De los 9 estudiantes que vuelven a responder en forma incorrecta, dos de ellos apenas empiezan a plantear el problema y no concluyen (1 de civil y 1 de computación), 6 cometen el error de tipo B2, (2 de mecánica y naval, 2 de civil y 2 de computación), y solamente dos estudiantes (1 de eléctrica y 1 de computación), vuelven a cometer los mismos errores que cometieron en la HDI.

Se presenta a continuación el resultado global en frecuencia y porcentaje obtenido en la componente Comprensión Lectora (múltiple opción) obtenido en la HDM y en la HDI.

Nivel en CL	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje en HDI 2005	Porcentaje en HDI 2006	Porcentaje en HDI 2007	Porcentaje en HDI 2008
Insuficiente	64	20%	20%	31%	36%	32%
Suficiente	254	80%	80%	69%	64%	68%