



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE EDUCACIÓN**

**PERTINENCIA PEDAGÓGICA Y  
CALIDAD TÉCNICA DE PRUEBAS  
ESCRITAS DE QUÍMICA GENERAL EN  
INGENIERÍAS DE LA UNEFA**

**AUTORA: María del Carmen González M.**

**Caracas, 2010**

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN**

**PERTINENCIA PEDAGÓGICA Y CALIDAD  
TÉCNICA DE PRUEBAS ESCRITAS DE QUÍMICA  
GENERAL EN INGENIERÍAS DE LA UNEFA**

**Autora: M<sup>a</sup> del Carmen González.**

**Trabajo que se presenta para  
optar al Grado de Magíster  
Scientiarum en Evaluación de  
la Educación.**

**Tutora**

---

**Prof. Yuly Velazco Gutiérrez**

**APROBADO EN NOMBRE DE LA UNIVERSIDAD  
CENTRAL DE VENEZUELA POR EL SIGUIENTE  
JURADO EXAMINADOR:**

---

**Coordinador**

---

---

## DEDICATORIA

A ti mi *DIOS*, por permitirme haber nacido del amor de unos padres ejemplares y de hacer extensiva esta bendición, al regalarme una familia maravillosa...

A mis dos grandiosos hijos, *Miguel Angel* y *Daniel Alberto* quienes bajaron desde el cielo, como mis más anhelados ángeles, para hacerme la mujer más feliz y realizada del mundo...

A mi gran amor *Alberto*, por ser la mejor expresión de amor, de apoyo y de comprensión en pareja y parte fundamental en mi vida...

A todos ellos:

***GRACIAS POR EXISTIR!!!!***

## **AGRADECIMIENTO**

Me siento muy afortunada por todas las personas que forman parte de este triunfo, y estoy segura que mis palabras de agradecimiento no describen ni engloban, el gran significado que tiene cada una de ellas para mí, dentro de su especial individualidad. Comenzaré con la gran jerarquía merecida de DIOS, por ser la luz que siempre brilló y nunca se apagó en este largo transitar académico y por llenarme de fuerzas y perseverancia para alcanzar esta nueva meta en mi existir. Gracias a mis padres Longino e Isabel, por brindarme sin condiciones ni medida, la estabilidad emocional, económica y sentimental para visualizar, emprender y lograr nuevos horizontes en la vida. Con su ejemplo, siempre he salido victoriosa en las metas propuestas. Gracias a mis bellos hijos Miguel Angel y Daniel Alberto por entender y aceptar las veces en que no pude estar y compartir con ellos, y sobre todo por el inmenso amor que siento de su parte. Ambos, son las razones para lograr nuevos triunfos. Miguel Angel, a ti un agradecimiento especial por demostrar tu inteligencia y ayudarme en la orientación y revisión de algunos cálculos estadísticos. Gracias Alberto, por soportar mis noches de desvelo y trabajo, en donde siempre me acompañaste, apoyaste y me regalaste consejos en mis momentos más difíciles. Gracias por ser tan especial y siempre estar conmigo...

Quiero extender un sincero agradecimiento a Mercedes Camperos, mi especial maestra de maestras, mujer íntegra e inteligente, extraordinaria, de agudos y sinceros comentarios, con una dedicación maravillosa hacia la educación de calidad que tanto necesitamos como docentes. A usted, gracias infinitas por todos los conocimientos compartidos, por su valiosa enseñanza, por sus mejores palabras de triunfo y por enseñarnos a ser cada día mejor persona. A mi maravillosa tutora Yuly Velazco por su disponibilidad, paciencia, motivación y generosidad para compartir su experiencia y amplio conocimiento en tantas áreas importantes de la tesis, reflejada en este valioso resultado. Gracias por tu estilo de

corrección, por tus pertinentes y necesarias observaciones, por compartir todas tus potencialidades combinando talento único al servicio del prójimo, y por siempre recordarme que cerrar ciclos en nuestras vidas, potencia la fluidez de las energías positivas de otros ciclos que vendrán. A ti Yuly, gracias por confiar en mí. Recibe mi más sincero respeto y admiración.

A Morella, Romina, y Ángel, mil gracias por su amor, cariño, comprensión, apoyo y dedicación incondicional, sin horarios, ni días feriados durante la corrección de estilo y de forma general de esta investigación evaluativa. Sus observaciones, recomendaciones y soluciones, fueron parte esencial en el producto final de este trabajo. A ustedes, mi sincero agradecimiento y lluvia de bendiciones...Gracias por existir...

A mis valorados colegas Zaida Quiame, Janeth Paredes y Carlos Galíndez por la ejemplar diagramación y digitalización del manual didáctico “MaDiPruEs” y del sistema de aplicación “ElaPruEs” para elaboración de pruebas escritas. Gracias por sus conocimientos, apoyo, sugerencias, correcciones y valiosa dedicación. A todos los profesores y compañeros de la Maestría, que siempre me apoyaron y compartieron sus conocimientos académicos, sin dejar de mencionar los momentos inolvidables de compartir experiencias personales vividas, que tanto nos nutrieron como persona. Gracias a todos. Realmente son especiales...

No puedo dejar de agradecer con cariño especial, a todos mis estudiantes protagonistas principales de esta gran película. Ellos, con sus comentarios, inquietudes, percepciones de sus docentes, transparencia al expresarse y su fresca sinceridad en relación a las pruebas escritas, sentaron las bases de este estudio, en beneficio de su futura evaluación y como aporte principal a un elemento importante en la praxis docente. A todos ellos, mi agradecimiento y mis más sinceras bendiciones...

*Gracias infinitas a todos por estar siempre presente...*

## INDICE GENERAL

	pp.
LISTA DE TABLAS .....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	xiii
RESUMEN .....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
Descripción y delimitación de la situación objeto de estudio.....	5
Objetivos de la investigación.....	13
CAPÍTULO II.....	14
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	14
Antecedentes de la Investigación.....	14
Enseñanza de la Química y su aprendizaje.....	26
Plan de estudios del Ciclo Básico de Ingeniería - UNEFA .....	30
Taxonomías de los aprendizajes .....	34
La evaluación como elemento esencial del rendimiento académico. Medición vs. Evaluación.....	47
Propósitos de la evaluación.....	52
Las pruebas escritas como instrumentos evaluativos del aprendizaje .....	58
Validez de las pruebas escritas .....	92
CAPÍTULO III .....	96
MARCO METODOLÓGICO .....	96
Tipo de Estudio o Investigación .....	96
Constructos y variables.....	97
Fuentes de información.....	104
Población y Muestra .....	105
Procedimientos metodológicos según objetivos específicos .....	105

CAPÍTULO IV .....	116
PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	116
Logros en relación a lo propuesto en el objetivo específico N° 1.....	116
Logros en relación a lo propuesto en el objetivo específico N° 2.....	124
Logros en relación a lo propuesto en el objetivo N° 3.....	213
CAPÍTULO V .....	217
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	217
Conclusiones.....	217
Recomendaciones .....	220
REFERENCIAS .....	224
ANEXOS .....	228
A. Clasificación taxonómica y nivel de complejidad de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones períodos lectivos I-2007 y I-2008 de la UNEFA, según dominios de aprendizaje de Benjamín Bloom, según las áreas de aprendizaje de Leo Nedelsky y según categorías de aprendizaje de Mercedes Camperos. ....	229
B. Distribución de preguntas, ítems o reactivos del parcial N° 1, 2 y 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, períodos lectivos I-2007 y I-2008 de la UNEFA, según tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica según Mercedes Camperos. ....	237
C. Programa de la asignatura Química General en Ingenierías de la UNEFA.....	290
D. Planificación de la asignatura Química General de las Ingenierías de la UNEFA. ....	300
E. Manual Didáctico para Elaboración de Pruebas Escritas "MaDiPruEs" y Aplicación"ElaPruEs" .....	303

## LISTA DE TABLAS

<b>TABLA</b>	<b>pp.</b>
1. Distribución de las asignaturas del Ciclo Básico Común de las Ingenierías que oferta la UNEFA. ....	31
2. Taxonomías de aprendizajes para clasificar y determinar el nivel de complejidad de objetivos instruccionales y preguntas incluidas en pruebas escritas como instrumentos de evaluación. ....	46
3. Ejemplos de situaciones educativas de medición y evaluación. ....	51
4. MODELO A: Ejemplo Tabla de Especificaciones con base a 13 pasos necesarios en la elaboración de pruebas escritas. ....	70
5. MODELO B: Ejemplo Tabla de Especificaciones con mayor grado de libertad docente. ....	71
6. Clasificación de los tipos de ítems según el tipo de prueba escrita. ....	72
7. Clasificación de tipos de validez para pruebas escritas. ....	94
8. Operacionalización de las variables Nivel de Pertinencia Pedagógica y Grado de Calidad Técnica de pruebas escritas aplicadas en la UNEFA, para evaluar aprendizajes de Química General en Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, periodos I-2007 y I-2008. ....	99
9. Relación entre la cantidad y proporción de tipos de pruebas escritas aplicadas y evaluadas de la asignatura Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones en los períodos lectivos I-2007 y I-2008. ....	126
10. Distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas, aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones - UNEFA, período lectivo I-2007, por tipo de pregunta, clasificación taxonómica y objetivos. ....	151
11. Distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas, aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones - UNEFA, período lectivo I-2008, por tipo de pregunta, clasificación taxonómica y objetivos. ....	156
12. Distribución de contenidos incluidos en pruebas escritas (Parcial N° 1), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería	

Civil y telecomunicaciones – UNEFA, periodo lectivo I-2007 por objetivo instruccional .....	161
13. Distribución de contenidos incluidos en pruebas escritas (Parcial N° 1), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y telecomunicaciones- UNEFA, período lectivo I-2008 por objetivo instruccional .....	164
14. Distribución de contenidos incluidos en pruebas escritas (Parcial N° 2), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y telecomunicaciones- UNEFA, período lectivo I-2007, por objetivo instruccional .....	166
15. Distribución de contenidos incluidos en pruebas escritas (Parcial N° 2), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y telecomunicaciones- UNEFA, período lectivo I-2008, por objetivo instruccional .....	168
16. Distribución de contenidos incluidos en pruebas escritas (Parcial N° 3), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y telecomunicaciones- UNEFA, período lectivo I-2007, por objetivo instruccional .....	170
17. Distribución de contenidos incluidos en pruebas escritas (Parcial N° 3), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y telecomunicaciones- UNEFA, período lectivo I-2008, por objetivo instruccional .....	173
18. Distribución de las preguntas incluidas en las pruebas escritas de Química General, período I-2007, según su pertinencia con el dominio taxonómico de los objetivos del programa. ....	176
19. Distribución de las preguntas incluidas en las pruebas escritas de Química General, período I-2008, según su pertinencia con el dominio taxonómico de los objetivos del programa. ....	178
20. Distribución de las preguntas incluidas en las pruebas escritas de Química General, período I-2007, según su pertinencia con el nivel de complejidad de los objetivos del programa. ....	180
21. Distribución de las preguntas incluidas en las pruebas escritas de Química General, período I-2008, según su pertinencia con el nivel de complejidad de los objetivos del programa. ....	183

22. Distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 1) de Química General, períodos I-2007-I-2008, según su cobertura con los objetivos del programa.....	185
23. Distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 2) de Química General, períodos I-2007-I-2008, según su cobertura con los objetivos del programa.....	188
24. Distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 3) de Química General, períodos I-2007-I-2008, según su cobertura con los objetivos del programa.....	190
25. Nivel de Pertinencia Pedagógica de las pruebas escritas (Parcial N° 1) aplicadas en Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, en los periodos I-2007 y I-2008, según correspondencia de las preguntas incluidas en las pruebas y la cobertura de los contenidos del programa. ....	193
26. Nivel de Pertinencia Pedagógica de las pruebas escritas (Parcial N° 2) aplicadas en Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, en los periodos I-2007 y I-2008, según correspondencia de las preguntas incluidas en las pruebas y la cobertura de los contenidos del programa.....	195
27. Nivel de Pertinencia Pedagógica de las pruebas escritas aplicadas (Parcial N° 3), en Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, en los periodos I-2007 y I-2008, según correspondencia de las preguntas incluidas en las pruebas y la cobertura de los contenidos del programa. ....	197
28. Grado de Calidad Técnica de las pruebas escritas aplicadas (Parcial N° 1), para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y telecomunicaciones – UNEFA, periodos lectivos I-2007 y I-2008, en relación a presencia de instrucciones generales y específicas; tipos de ítems y su ajuste a la normativa según su tipo.....	205
29. Grado de Calidad Técnica de las pruebas escritas aplicadas (Parcial N° 2), para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y telecomunicaciones – UNEFA, periodos lectivos I-2007 y I-2008, en relación a la presencia de instrucciones generales y específicas; tipos de ítems y su ajuste a la normativa según su tipo.....	206

30. Grado de Calidad Técnica de pruebas escritas aplicadas (Parcial N° 3), para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y telecomunicaciones – UNEFA, periodos lectivos I-2007 y I-2008, en relación a la presencia de instrucciones generales y específicas; Tipos de ítems y su ajuste a la normativa según su tipo.....207

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>pp.</b>
1. Tipos de pruebas escritas aplicadas y evaluadas en Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones UNEFA, períodos lectivos I-2007 y I-2008. ....	126
2. Nivel de Complejidad de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA, periodos lectivos I-2007 y I-2008, según dominio de aprendizaje cognoscitivo de Bloom. ....	129
3. Nivel de Complejidad de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones – UNEFA periodos lectivos I-2007 y I-2008, según las capacidades en las áreas de Conocimiento y Comprensión de Leo Nedelsky. ....	130
4. Nivel de complejidad de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA, periodos lectivos I-2007 y I-2008, según categorías de aprendizaje Reproductivos y Productivos de Camperos. ....	132
5. Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No.1 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA del periodo I-2007, según el tipo de prueba aplicada. ....	134
6. Distribución y clasificación de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial N° 1 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA del periodo I-2007, según Taxonomía de Camperos. ....	136
7. Distribución de preguntas, ítems o reactivos del Parcial N° 1 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA, periodo I-2008, según tipo de prueba aplicada. ....	137
8. Distribución y clasificación de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial N° 1 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA del periodo I-2008, según taxonomía de Camperos. ....	138
9. Distribución de preguntas, ítems o reactivos del Parcial N° 2, de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2007, según el tipo de prueba aplicada. ....	139

10.	Distribución y clasificación de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial N° 2 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2007, según taxonomía de Camperos.....	141
11.	Distribución de preguntas, ítems o reactivos del Parcial N° 2, de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2008, según el tipo de prueba aplicada.....	143
12.	Distribución y clasificación de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial N° 2 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2008, según taxonomía de Camperos.....	144
13.	Distribución de preguntas, ítems o reactivos del Parcial N° 3, de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2007, según el tipo de prueba aplicada.....	145
14.	Distribución y clasificación de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial N° 3 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2007, según taxonomía de Camperos.....	146
15.	Distribución de preguntas, ítems o reactivos del Parcial N° 3, de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2008, según el tipo de prueba aplicada.....	147
16.	Distribución del total de preguntas de todos los parciales elaborados para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2007 y I-2008, según el tipo de prueba aplicada.....	148
17.	Distribución De los modelos de pruebas elaborados y aplicados para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y telecomunicaciones-UNEFA del período I-2007 y I-2008, según el tipo de prueba.....	149
18.	Distribución de preguntas, ítems o reactivos incluidos en las pruebas escritas aplicadas para evaluar los objetivos de aprendizaje en Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2007.....	154
19.	Distribución de preguntas, ítems o reactivos incluidos en las pruebas escritas aplicadas para evaluar los objetivos de aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2008.....	159

20.	Distribución de los contenidos incluidos en pruebas escritas (parcial N° 1) aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2007 por objetivo instruccional .....	163
21.	Distribución de los contenidos incluidos en pruebas escritas (parcial N° 1) aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2008 por objetivo instruccional .....	164
22.	Distribución de los contenidos incluidos en pruebas escritas (parcial N° 2) aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2007 por objetivo instruccional. ....	167
23.	Distribución de los contenidos incluidos en pruebas escritas (parcial N° 2) aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2008 por objetivo instruccional. ....	169
24.	Distribución de los contenidos incluidos en pruebas escritas (parcial N° 3) aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2007 por objetivo instruccional. ....	172
25.	Distribución de los contenidos incluidos en pruebas escritas (parcial N° 3) aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2008 por objetivo instruccional. ....	174
26.	Distribución de las preguntas, ítems o reactivos incluidas en las pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según su pertinencia con dominio taxonómico igual al de los objetivos del programa. ....	177
27.	Distribución de las preguntas, ítems o reactivos incluidas en las pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según su pertinencia con dominio taxonómico igual al de los objetivos del programa. ....	179

28.	Distribución de las preguntas, ítems o reactivos incluidas en las pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según su pertinencia con el nivel de complejidad de los objetivos del programa. ....	181
29.	Distribución de las preguntas, ítems o reactivos incluidas en las pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según su pertinencia con el nivel de complejidad de los objetivos del programa. ....	184
30.	Distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N°1) aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según la cobertura con los objetivos del programa. ....	187
31.	Distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N°1) aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según la cobertura con los objetivos del programa. ....	187
32.	Distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 2) aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según la cobertura con los objetivos del programa. ....	189
33.	Distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N°2) aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según la cobertura con los objetivos del programa ....	190
34.	Distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 3) aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según la cobertura con los objetivos del programa ....	191
35.	Distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 3) aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según la cobertura con los objetivos del programa. ....	192
36.	Nivel de Pertinencia Pedagógica de los 36 modelos de pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según la correspondencia de las preguntas incluidas y la cobertura con los objetivos del programa. ....	199
37.	Nivel de Pertinencia Pedagógica de los 9 modelos de pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según la correspondencia de las preguntas incluidas y la cobertura con los objetivos del programa. ....	200
38.	Grado de Calidad Técnica Nivel de los 36 modelos de pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según la	

	presencia de instrucciones generales y específicas, tipos de ítems y su ajuste a las normas de construcción. ....	211
39.	Grado de Calidad Técnica Nivel de los 9 modelos de pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según la presencia de instrucciones generales y específicas, tipos de ítems y su ajuste a las normas de construcción. ....	211

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE EDUCACIÓN

**PERTINENCIA PEDAGÓGICA Y CALIDAD TÉCNICA DE PRUEBAS  
ESCRITAS DE QUÍMICA GENERAL EN INGENIERÍAS DE LA UNEFA**

Autora: María del Carmen González M.

Tutora: Yuly Velazco Gutiérrez.

**RESUMEN**

En el Ciclo Básico de Ingeniería de la UNEFA núcleo Caracas, se evidenció un alto porcentaje de aplazados en Química General, donde las pruebas escritas representaron el principal instrumento de evaluación. El objetivo general de la investigación fue determinar el nivel de pertinencia pedagógica y calidad técnica de las pruebas escritas aplicadas en Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones - UNEFA períodos I-2007 y I-2008, a fin de proponer acciones pedagógicas que permitieran fortalecer los logros y superar las debilidades encontradas. El marco teórico se estructuró en antecedentes del estudio, enseñanza y dificultades de la Química, plan de estudios del Ciclo Básico Ingenierías-UNEFA, taxonomías de los aprendizajes y pruebas escritas como instrumento de evaluación de aprendizajes. La metodología empleada incluyó la construcción de un referente y estándares para comparar la situación real con la ideal. Se evaluaron 275 preguntas incluidas en 45 modelos de pruebas escritas, con propósito sumativo. Entre los resultados encontrados destacan: 29 modelos de pruebas de tipo suministro o ensayo y 16 modelos de pruebas mixtas. Para el periodo I-2007, de los 36 modelos de prueba, 4 resultaron con nivel de pertinencia pedagógica moderado, 7 con nivel bajo y 25 muy bajo. Con relación al grado de calidad técnica, 20 modelos se ubicaron en el nivel moderado y 16 en el nivel bajo. El periodo I-2008 contó con 9 modelos de pruebas, 5 reflejaron nivel de pertinencia pedagógica bajo y 4 nivel muy bajo, 8 modelos con grado de calidad técnica bajo y 1 con grado moderado. Con base en los resultados obtenidos, se concluye que se encontraron debilidades en cuanto al nivel de pertinencia pedagógica y grado de calidad técnica de las pruebas escritas elaboradas y aplicadas en la asignatura de Química General. Destacan como aportes, la elaboración del manual didáctico “MaDiPruEs” y sistema de aplicación “ElaPruEs”, para construcción de pruebas escritas.

Palabras clave: pertinencia pedagógica, cobertura de contenidos, calidad técnica, Química General, taxonomías de aprendizajes, investigación evaluativa.

## INTRODUCCIÓN

La evaluación de los aprendizajes representa una acción obligatoria, legal y permanente de los docentes para determinar en qué medida los estudiantes alcanzaron los objetivos planteados en cada asignatura y para promoverlos o acreditarlos al nivel inmediato superior de los estudios que cursan.

Evaluar los aprendizajes representa una función social, formativa, pedagógica y de control. La función social refiere a las instituciones educativas que otorgan títulos como constancia de la preparación académica del estudiante. La función formativa abarca al docente, pero es particular al estudiante y a su proceso de formación académica y personal. La función pedagógica es el mecanismo orientador que considera la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa en el sistema enseñanza-aprendizaje y la función de control enmarcada en el seguimiento que realizan los docentes a sus estudiantes.

La evaluación de los aprendizajes, se vale de muchos métodos, estrategias e instrumentos para verificar y valorar el rendimiento de los estudiantes. Es así como, las pruebas escritas son los instrumentos evaluativos que alcanzan mayor uso en las planificaciones docentes. Estas pruebas escritas involucran, tanto los objetivos de las asignaturas como los contenidos de cada uno. De ahí, es muy frecuente que el docente sistematice el proceso enseñanza-aprendizaje con el uso de las pruebas escritas, en correspondencia lógica entre ellas y los objetivos de la asignatura que dicta.

La evaluación de los aprendizajes de Química General, asignatura del Plan de Estudios de Ingenierías de la UNEFA, se vincula con el objetivo general de la asignatura descrito como: *Aplicar conceptos fundamentales de Química General en la resolución de problemas físicos - químicos*. En consecuencia, las pruebas escritas aplicadas por los docentes que administran la asignatura, deberían planificarse en correspondencia con los objetivos específicos del programa, los contenidos de cada uno de ellos y las normas técnicas de construcción, según el tipo de prueba escrita.

La presente investigación se consideró necesaria en virtud del alto porcentaje de bachilleres aplazados en la asignatura de Química General en las carreras de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA; donde las pruebas escritas representaron el instrumento de evaluación de mayor ponderación en la evaluación del aprendizaje. Este estudio buscó determinar el nivel de pertinencia pedagógica y la calidad técnica de las pruebas escritas elaboradas y aplicadas en la asignatura Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA durante los Períodos I-2007 y I-2008, a fin de proponer acciones pedagógicas que fortalecieran los logros y contribuyeran a superar las debilidades encontradas. Para lograr este objetivo se cumplió con los siguientes pasos: 1. Se caracterizó, precisó y validó un patrón referencial que sirvió de modelo para verificar la pertinencia pedagógica y la calidad técnica que debían poseer las pruebas escritas en Química General de las Ingenierías Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA; 2. Se contrastó la pertinencia pedagógica y calidad técnica que presentaron las pruebas escritas aplicadas en Química General con el referente construido y validado; y 3. Se

elaboró un manual y sistema de aplicación, para la construcción de pruebas escritas, a fin de sistematizar el proceso y disminuir las debilidades encontradas. Es importante resaltar que se realizó una investigación bibliográfica de aspectos tales como: antecedentes de la investigación, enseñanza de la química y sus dificultades de aprendizaje, plan de estudios del Ciclo Básico de Ingenierías de la UNEFA, taxonomías e instrumentos evaluativos del aprendizaje, para construir el sustento referencial – teórico del estudio.

La metodología utilizada fue de tipo evaluativa, por cuanto se elaboró un referente evaluativo y estándares, que sirvieron de patrón para comparar la situación real con la ideal establecida, culminando con la emisión de juicios valorativos inherentes a la pertinencia pedagógica y calidad técnica de las pruebas escritas aplicadas por los docentes que administraron los cursos de Química General en las dos Ingenierías de la UNEFA.

Entre los aportes del estudio se destacó: a) la construcción de un referente para valorar la pertinencia pedagógica y calidad técnica de pruebas escritas, b) la determinación del nivel de pertinencia pedagógica y calidad técnica de las pruebas escritas aplicadas en los períodos I – 2007 y I – 2008 en la asignatura Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA, c) la derivación del manual didáctico “MaDiPruEs” para elaborar pruebas escritas; y d) la aplicación o Sistema “ElaPruEs” con las normas técnicas básicas en la elaboración de pruebas escritas que tipifican la calidad de las mismas.

Para presentar el desarrollo de la investigación, los capítulos se estructuraron como se describe a continuación:

Capítulo I: relativo al problema, contiene la descripción y delimitación de la situación objeto de estudio con el planteamiento del objetivo general y objetivos específicos.

Capítulo II: correspondiente al marco teórico referencial, se presentan los antecedentes de la investigación desarrollada y el sustento teórico del estudio.

Capítulo III: abarcó el marco metodológico del estudio, donde se incluye el tipo de estudio, los constructos y las variables, la definición operacional de variables, las fuentes de información, la población y muestra así como el procedimiento metodológico seguido para cada objetivo específico.

Capítulo IV: destaca la presentación y discusión de resultados, en función de los objetivos planteados y el respaldo teórico referencial. Se describen los logros alcanzados en torno a lo propuesto en cada objetivo específico.

Capítulo V: correspondiente a las conclusiones y recomendaciones. Incluye las conclusiones derivadas de la descripción y discusión de los resultados obtenidos y las recomendaciones formuladas.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### ***Descripción y delimitación de la situación objeto de estudio***

La Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada (UNEFA) fue creada el 26 de Abril de 1999. Desde ese momento, pasa a formar parte del Consejo Nacional de Universidades, ampliando desde el punto de vista curricular la oferta académica, con nuevas carreras en Pregrado y Postgrado y el inicio del Programa de Doctorado. En la actualidad, consta de tres núcleos tradicionales en Caracas, Maracay y Puerto Cabello, con sede principal en la Región Capital y extensiones a nivel nacional.

La UNEFA ofrece en unión a sus núcleos, sedes, extensiones y ampliaciones, carreras de Pregrado con seis Licenciaturas, ocho Técnicos Superiores Universitarios (T.S.U) y quince Ingenierías. El Núcleo Caracas, sede principal y contexto de este estudio, oferta siete Ingenierías, cuatro para el régimen diurno (Aeronáutica, Eléctrica, Electrónica y Mecánica) y tres para los regímenes diurno y nocturno (Civil, Telecomunicaciones y Sistemas). Es importante destacar, que en todas las Ingenierías se imparte la asignatura Química General. También es necesario aclarar, que en la actualidad, todas las especialidades de Ingeniería se desarrollan según la modalidad de semestre, salvo las matrículas que ingresaron años anteriores, con la modalidad de término; las cuales seguirán esa modalidad hasta que egrese el último estudiante de esas cohortes. Sin embargo, el estudio propuesto se limita a los períodos académicos I-2007 y I-2008, en dos Ingenierías del régimen diurno: Civil y Telecomunicaciones,

ambos periodos vinculados a la modalidad de término. Para los períodos académicos considerados, los planes de estudios de todas las especialidades de Ingeniería estaban estructurados en: a) 12 términos académicos en el Régimen Diurno y 15 términos en el Régimen Nocturno y un único término para el Trabajo Especial de Grado en ambos regímenes; b) un sistema de unidades crédito y c) las prelacións entre los cursos.

La decisión de trabajar sólo con pruebas aplicadas en Ingenierías Civil y Telecomunicaciones se fundamentó en: a) el conocimiento del número de estudiantes aprobados y no aprobados en la asignatura de Química General, por parte del investigador, como personal incluido en el grupo de docentes contratados que administró la asignatura en esas Ingenierías y b) la disposición del Coordinador para apoyar el acceso a la información, quién garantizó la compilación de las pruebas escritas que formaron parte de la muestra de estudio, las cuáles una vez aplicadas reposan en la Coordinación General, y suministró las actas de evaluación que soportaron las cifras porcentuales de aprobados y no aprobados.

Es necesario precisar, que en el Reglamento de Evaluación y Control de Estudios, Capítulo 3, Artículos 10, 13 y 15, se establece: que un Término Académico consta de 14 semanas hábiles. Así como también determina, que el número de unidades crédito inscritas por Término no podrá ser superior a 21 unidades. El Pensum de Estudio incluía un Ciclo Básico de cuatro términos académicos para el Régimen Diurno y cinco términos académicos para el régimen nocturno y el Ciclo Profesional estructurado en ocho términos para el régimen diurno y diez términos para el régimen nocturno.

El Curso de Química General formó parte del programa del Ciclo Básico de Ingeniería, tanto para el régimen diurno en el 4to. Término, como del nocturno en el 5to. Término. No tiene prelacones, es obligatorio y con cuatro unidades crédito. Se imparte en cuatro horas semanales para la teoría y tres horas semanales para el laboratorio. Estas condiciones se mantienen en la actualidad.

La Química, en correspondencia con la definición de algunos autores, es una ciencia experimental que estudia las leyes fundamentales que se relacionan con la materia, las sustancias y sus transformaciones. La Química General es una ramificación de la Química como ciencia, que introduce conceptos básicos de la Química inorgánica, es decir, la que integra la formación, composición, estructura y reacciones de los elementos y compuestos que no poseen enlaces carbono-hidrógeno (con algunas excepciones), donde los estudiantes adquieren herramientas para interpretar la fenomenología de los procesos dentro de la misma asignatura y más adelante, en correspondencia con otros cursos o asignaturas del Ciclo Profesional. (Brown, Lemay, 1998; Chang ,2007; Maham ,1986).

La evaluación de la Química General en la UNEFA se enmarca en un conjunto de normas establecidas en el Reglamento de Evaluación y Control de Estudios, el cual especifica en su Artículo 2 que:

La evaluación del rendimiento estudiantil, es un proceso continuo, acumulativo, integral, racional, cooperativo y científico de valoración de los resultados alcanzados en función de los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje y en consideración a las condiciones en las cuales se produjo la actividad educativa. (p.2)

Además, señala diversas técnicas de evaluación planificadas por cada profesor, tomando como referencia la naturaleza de la asignatura, enunciando su Artículo 30 de la siguiente manera:

Para la apreciación del rendimiento estudiantil, se utilizarán diversas técnicas de evaluación, tales como pruebas escritas (objetivas o de ensayo), orales, investigaciones, experimentos, exposiciones, demostraciones, observaciones, entrevistas y cualquier otra actividad de evaluación que pueda realizarse. (p.9)

En correspondencia a lo antes expuesto, en el Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA, se evidenció un alto porcentaje de estudiantes que aplazan las pruebas escritas y en consecuencia, no aprueban el curso de Química General. Esto se reflejó en las actas entregadas por cada docente a la Coordinación de Química en los períodos evaluados. Para el período I-2007 la matrícula fue de 1292 estudiantes. De esta matrícula, el 44% (564 estudiantes) aprobó la asignatura y el 56% (728 estudiantes) la reprobó. Durante el período I-2008, la matrícula fue de 84 estudiantes, donde 45 estudiantes que representan el 54% aprobaron y los 39 restantes que representan el 46% reprobaron la asignatura.

Por otra parte, los estudiantes que cursaron la asignatura, expresaron opiniones a través del intercambio entre ellos, con los docentes y con los Coordinadores del programa dentro de las instalaciones de la institución. Algunas de esas opiniones se destacan a continuación: 1. El curso de Química General les resulta aburrido; 2. No le ven la importancia y utilidad de lo que se enseña; 3. Las actividades previstas en el proceso enseñanza-aprendizaje, no contribuyen al

aprendizaje significativo; 4. Falta de cursos paralelos u otros, donde puedan avanzar en esta asignatura, si es reprobada con anterioridad; 5. Retardo en el tiempo de graduación; 6. Los docentes no evalúan lo que enseñan en las aulas; 7. Las pruebas escritas son elaboradas con ejercicios muy complejos, extensos y no explicados en clase; 8. Las pruebas elaboradas por parte de los docentes son corregidas, en su mayoría, por resultados y no por procedimiento; 9. A los docentes les gusta aplazar a un gran número de estudiantes para sentirse de mejor calidad; 10. El bajo rendimiento es consecuencia de las pruebas parciales que hacen los docentes...; entre muchas otras apreciaciones de los mismos. Sin embargo, no podemos respaldar con cifras, la magnitud de la problemática referida a opiniones estudiantiles.

En función a lo descrito en párrafos anteriores, la inadecuada elaboración y aplicación de instrumentos de evaluación, en su mayoría representadas por pruebas escritas (de ensayo o desarrollo, de selección, objetivas y/o mixtas), pareciera ser uno de los factores importantes que afectó el rendimiento estudiantil en la asignatura de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA. Por ende, se hizo necesario examinar y analizar los diferentes tipos de pruebas escritas que utilizaron los docentes de Química General para evaluar el rendimiento de sus estudiantes en esos dos períodos, y demostrar si las mismas fueron pertinentes a los objetivos planteados en el Plan de estudios, si abarcaron todos los contenidos y si se adecuaron a las normas de construcción y elaboración según el tipo de prueba seleccionada. Surgieron entonces, las siguientes interrogantes, las cuales orientaron esta investigación: ¿Las pruebas escritas elaboradas y aplicadas en

la asignatura de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones en la UNEFA, en los períodos I-2007 y I-2008, se corresponden con los objetivos de la asignatura? ¿Las pruebas escritas elaboradas y aplicadas en la asignatura de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, en los períodos I-2007 y I-2008, incluyen los contenidos básicos programáticos? ¿Las preguntas, instrucciones u otros aspectos de las pruebas escritas que elaboraron los docentes de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería se ajustan a las normas técnicas y prácticas de construcción de instrumentos de evaluación de aprendizajes? ¿Qué factores o elementos se deberían considerar para la elaboración de las pruebas escritas para evaluar Química General del Ciclo Básico de Ingeniería? ¿Les sería de utilidad a los docentes de Química General de la UNEFA un manual para la construcción de las pruebas escritas en Química General, a fin de sistematizar el proceso? ¿Los docentes de Química General de la UNEFA requieren de formación en la construcción de pruebas escritas? ¿Qué acciones debe realizar la Coordinación de Química, para mejorar este aspecto de la praxis docente? ¿Qué alcance pedagógico puede proyectar el presente estudio para las otras Ingenierías que oferta la UNEFA?

El presente estudio brindó respuestas a las interrogantes anteriores a través de los dos propósitos que lo enmarcaron, es decir: 1. Comprobar si existió *Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica*, en las pruebas escritas que aplicaron los docentes en la asignatura de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones períodos I-2007 y I-2008; y 2. Derivar un manual para la

construcción de pruebas escritas, donde se expliquen las normas técnicas de elaboración según el tipo de prueba seleccionada por los docentes que imparten los cursos, sirviendo de modelo sistemático y normativo.

A los fines de este estudio, es importante expresar que, hasta el momento, no se había realizado un estudio evaluativo con miras a implementar acciones que permitan afianzar fortalezas y corregir o superar fallas en la selección y elaboración de las pruebas escritas que se aplicaron en la asignatura Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA, que las hicieran pertinentes al perfil deseado en el Plan de estudios de la carrera de Ingeniería, en correspondencia con los objetivos y con los requisitos técnicos que debe reunir todo instrumento de evaluación de los aprendizajes.

En este sentido, asumimos como *Pertinencia Pedagógica* a la correspondencia lógica que debe existir, entre las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas y los objetivos del Programa de Química General en cuanto a nivel taxonómico, nivel de complejidad y la extensión o cobertura de sus contenidos. La Cobertura de Contenidos se entendió como la cantidad y proporción de los contenidos que abarcaron las pruebas escritas elaboradas y aplicadas por los docentes de Química General. Esta Cobertura de contenidos se incluye en la variable *Pertinencia Pedagógica*.

La *Calidad Técnica* representó la adecuación de cada tipo de prueba en cuanto a la inclusión de instrucciones generales y específicas y la construcción de los ítems, de acuerdo a las normas técnicas establecidas.

Desarrollar esta investigación evaluativa es una contribución para todas las Ingenierías que oferta la UNEFA, en función de que permitió valorar la validez de las pruebas escritas aplicadas en el curso de Química General, sirviendo de basamento para mejorar la elaboración y aplicación de las pruebas escritas como instrumento principal en la evaluación de los aprendizajes. Asimismo, el modelo aplicado podrá ser empleado en otras áreas del conocimiento - UNEFA y otras instituciones de educación superior.

Es importante destacar, que esta investigación evaluativa se enmarcó en la línea de Investigación **Pertinencia y Calidad Técnica de Pruebas Escritas** de la Maestría Evaluación de la Educación, desarrollada a partir del año 1990.

### ***Objetivos de la investigación***

#### **General**

Determinar el Nivel de Pertinencia Pedagógica y Grado de Calidad Técnica de las pruebas escritas elaboradas y aplicadas en la asignatura Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA en los períodos I-2007 y I-2008, a fin de proponer acciones pedagógicas que fortalezcan los logros y superen las debilidades.

#### **Específicos**

- Caracterizar, precisar y validar un patrón referencial que sirva de modelo para verificar la Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica que deben poseer las pruebas escritas de la asignatura Química General.
- Establecer el Nivel de Pertinencia Pedagógica y Grado de Calidad Técnica que poseen las pruebas escritas elaboradas y aplicadas en Química General.
- Derivar un manual didáctico para la construcción de las pruebas escritas que serán aplicadas en Química General, a fin de sistematizar el proceso.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### *Antecedentes de la Investigación*

En Venezuela se han realizado investigaciones que se relacionan con la Pertinencia y la Calidad Técnica de los instrumentos de evaluación de los aprendizajes. A continuación se describen algunos de ellos:

Camperos (1987) enfocó una investigación evaluativa denominada **Una Evaluación del Currículo de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela**. Estudio realizado sobre los aprendizajes deseados y evaluados en el Ciclo Básico del Actual Plan de Estudios. Se planteó 5 objetivos generales, de los cuales sólo hacemos mención a los objetivos vinculados con nuestra investigación: el objetivo 3 dirigido a determinar en qué medida los aprendizajes propuestos en los objetivos programáticos y los exigidos en los eventos evaluativos aplicados por los docentes de la Escuela de Educación contribuyen a formar profesionales críticos, capaces de resolver problemas educativos de nuestro medio, tomando en consideración los factores económicos, culturales y políticos; y el objetivo 4 puntualizando las relaciones existentes entre las áreas del plan de estudios en cuanto a los aprendizajes deseados en los programas de las asignaturas y los evaluados por los profesores en términos de su contribución a la formación del profesional deseado. A su vez, delimitó 8 objetivos específicos, donde 4 de ellos presentaron propósitos similares a nuestro estudio. El objetivo 3. Caracterizar los aprendizajes previstos en los objetivos instruccionales de los programas y los requeridos en los instrumentos de

evaluación aplicados por los docentes de la Escuela de Educación en términos del dominio de aprendizaje y de los procesos intelectuales que suponen; el objetivo 4. Determinar la pertinencia y validez de las preguntas y requerimientos planteados en los instrumentos de evaluación empleados por los docentes de la Escuela de Educación; el objetivo 5. Establecer la contribución de los aprendizajes deseados y evaluados por los docentes de la Escuela de Educación a la formación y adquisición de la capacidad crítica y de enfrentar y resolver problemas del medio educacional; y el objetivo 8. Proponer en función de los resultados obtenidos alternativas de solución para superar las necesidades que se detecten y mecanismos de acción para reforzar y estimular los logros que se evidencien.

La población para este estudio, estuvo constituida por documentos como el Plan de Estudios de la Escuela de Educación, los programas de las asignaturas y las pruebas e instructivos empleados con propósitos evaluativos. Se trabajó con las asignaturas del Ciclo Básico. La muestra se dividió en dos tipos, el primero constituido por los programas de las asignaturas y el segundo por muestras de pruebas escritas e instructivos empleados en la evaluación del aprendizaje. Se revisaron 406 objetivos específicos y siete pruebas para un total de 1198 preguntas. Dos tipos de muestreo se emplearon. El primero para el caso de los programas, fue intencional razonado, porque los programas se escogieron bajo la decisión del evaluador, empleando como criterio de razón, la inclusión de todos los programas en vigencia. El segundo muestreo para las pruebas escritas, fue circunstancial, por cuanto la obtención de estos materiales, estuvo sujeto a la buena disposición de los docentes

para facilitarlos. Algunos de los hallazgos obtenidos le permitieron a la autora afirmar en relación a los objetivos relacionados con este estudio que: a) en relación con la pertinencia y validez de las preguntas para evaluar objetivos en las diversas asignaturas contempladas, se observó que, ninguna de las preguntas cotejadas con los objetivos, fue pertinente para evaluarlos, algunas preguntas proponían requerimientos distintos a lo pautado en el objetivo y otras preguntas, no se les estableció pertinencia porque correspondían a objetivos formulados en forma ambigua, o como actividad, b) la gran mayoría de las preguntas formuladas, no establecía claramente lo que se deseaba evaluar, c) existió carencia de validez de las preguntas con los objetivos, debida a discordancia entre la categoría de aprendizajes, la extensión del contenido y condiciones en los formatos de las pruebas, y d) se evidenció otra forma de violación de la validez, dada por la aplicación de la prueba, al ofrecer preguntas opcionales, exigir una obligatoria y que el alumno escoja otra que desee responder.

La vinculación entre este trabajo y el realizado se centra en la evaluación de la pertinencia y validez que deben caracterizar las preguntas de las pruebas escritas analizadas, la metodología utilizada en la referida investigación y el empleo de tablas y matrices de correlación para exhibir la realidad encontrada.

León (1999) realizó una investigación evaluativa titulada **Pertinencia y Calidad Técnica de los Instrumentos para evaluar el Rendimiento Estudiantil del 1er. y 2do. Año de la Facultad de Medicina de la Escuela “Luis Razetti” Facultad de Medicina. UCV.** Los 4 objetivos planteados fueron: 1.- Determinar si los instrumentos empleados para evaluar el rendimiento estudiantil son pertinentes

con los objetivos de las asignaturas; 2.- Verificar si los distintos tipos de preguntas que conforman las pruebas escritas, se ajustan a las exigencias de elaboración, según los tipos de pruebas, preguntas y propósitos; 3.- Establecer las relaciones existentes entre las distintas asignaturas en función de la pertinencia y ajuste a las normas de construcción de pruebas.; y 4.- Generar procedimientos que permitan involucrar a los profesores en acciones para reforzar sus logros, corregir y superar fallas que se evidencien en el análisis de las pruebas. La población se conformó tanto por los programas y pruebas de las asignaturas elaboradas por los profesores, como por los docentes de las asignaturas. La muestra para la selección de pruebas fue circunstancial. Para el desarrollo de la metodología y análisis de resultados, se elaboraron matrices de análisis donde se ubicaron los objetivos de cada asignatura y las preguntas de acuerdo a los dominios y categorías de aprendizaje y un patrón de requerimientos mínimos que debe tener cada prueba, comparando ese patrón con cada prueba. Las conclusiones más resaltantes del estudio fueron: a) gran número de objetivos del programa del ciclo preclínico ubicados en las categorías de conocimiento y comprensión, b) todas las preguntas incluidas en los instrumentos evaluativos fueron formuladas en los niveles de comprensión y conocimiento, c) sólo el 25% de las preguntas utilizadas, se consideró pertinente y válido para evaluar el aprendizaje, d) el 53% de la totalidad de las preguntas correspondió al tipo de prueba de selección simple y e) se encontraron deficiencias en todos los departamentos del ciclo preclínica, en relación al ajuste de las preguntas según las normas establecidas de construcción.

Esta investigación coincidió con el estudio aquí propuesto, en cuanto a la similitud y desarrollo de algunos aspectos que serán abordados en el Marco Teórico como: pertinencia, tipos de instrumentos de evaluación y las taxonomías del aprendizaje. Igualmente se vincula con la metodología a emplear, como en el uso de matrices de análisis, con ciertas variantes propias de la Institución.

Marcano (2000), realizó un estudio titulado **Calidad de los Instrumentos de Evaluación utilizados por docentes de la Escuela Básica Felipe Fermín Paúl**, con objetivos como: a) Determinar el grado de validez y confiabilidad que reunían los instrumentos de evaluación utilizados por los docentes, b) Verificar la orientación que recibían los docentes por parte del Departamento de Evaluación para mejorar la calidad de los instrumentos y técnicas de evaluación, c) Determinar el conocimiento del docente sobre la elaboración de instrumentos y técnicas para evaluar el rendimiento estudiantil. La población fue conformada por veinte docentes que dictaban diferentes asignaturas. Para la metodología se utilizaron un cuestionario y una escala de estimación, para luego analizar los resultados con un enfoque cualitativo. Las conclusiones del estudio refieren la necesidad de brindar a los docentes orientaciones en cuanto a la construcción de instrumentos de evaluación, en virtud de que no manejaban terminologías básicas relacionadas con objetivos y validez, para determinar qué medir y que podían hacer con los resultados. En otros casos se evidenció la carencia de actualización de conceptos básicos en el proceso evaluativo.

El trabajo investigativo de Marcano se relacionó con el presente estudio en los

aspectos que se usaron para verificar la calidad de los instrumentos de evaluación empleados por los docentes de la institución, a fin de determinar la validez de los mismos. Sin embargo, en este caso, sólo sirvió de aporte a los aspectos relacionados con la Calidad Técnica de los instrumentos y sus normas de elaboración y construcción.

Bravo (2001) trabajó con una investigación descriptiva, titulada **El Análisis de ítems de Pruebas de Inglés en el ámbito Universitario**. Los objetivos fueron a) Identificar la utilidad del análisis de ítems para mejorar la validez de las pruebas de inglés, b) Evaluar el uso de la técnica del análisis de ítems para mejorar la calidad de las pruebas de Inglés a nivel universitario, c) Identificar los agentes distractores que le dan ambigüedad a la prueba, d) Determinar la relación que existe entre las pruebas y los objetivos del programa de Inglés y e) Verificar si la relación de los ítems de una prueba sirve para unificar criterios de los profesores en cuanto a la elaboración de las pruebas y su calificación. La población estuvo conformada por los estudiantes de la Universidad de Carabobo. La muestra fue de 44 estudiantes de la Facultad de Ingeniería inscritos en la asignatura Inglés I, en el período lectivo 2000, cursantes del 3er. semestre de Ingeniería Eléctrica y 4to. semestre de Ingeniería Química, Mecánica, Civil e Industrial. Se utilizaron expertos para determinar la efectividad de los cuestionarios. Las técnicas usadas fueron el análisis de ítems, la observación y el seguimiento del lenguaje empleado en los ítems, para su validación y en pro de mejorar la calidad de las pruebas. El aporte de este estudio giró en torno a los criterios que según Bravo, deben plantearse para evaluar las pruebas escritas, según el análisis

de los ítems que las conforman. Estos criterios fueron descritos en relación a: 1. la revisión del programa de la asignatura a fin de constatar lo que realmente se desea evaluar 2. selección de ítems que mejor se adapten a la naturaleza del objetivo 3. claridad y precisión, tanto de las instrucciones generales y específicas de la prueba, como los ítems seleccionados 4. evitar negaciones, doble negaciones y ambigüedades, que orienten la respuesta de los ítems 5. uso de negaciones sólo en ítems negativos 6. ubicación idónea de los ítems 7. evitar el uso de palabras absolutas, como nunca, siempre, todo, mayormente, entre otras 8. orden en la prueba 9. incluir un gran número de ítems, para obtener una muestra evaluada más representativa 10. planificar el procedimiento de evaluación e indicarlo en la prueba 11. disponer de tiempo necesario para responder la prueba.

Los criterios descritos anteriormente, dieron soporte para caracterizar algunas instrucciones que deben presentar las pruebas escritas y analizar la Calidad Técnica de las pruebas de Química General aplicadas en la UNEFA.

Carvajal (2008), trabajó una investigación titulada **Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica de Pruebas Escritas para Evaluar Inglés en Séptimo Grado, Educación Básica**, de la Unidad Educativa Manuel Landaeta Rosales, ubicada en Caracas. El objetivo general fue establecer la pertinencia pedagógica y calidad técnica de las pruebas escritas elaboradas por los docentes que atienden la asignatura Inglés durante el año escolar 2005-2006. Esta investigación evaluativa elaboró un patrón o referente para contrastarlo con la realidad de las 55 pruebas escritas analizadas. Los resultados de la variable pertinencia pedagógica, demostraron que

ninguna de las pruebas analizadas logró ubicarse en un Nivel Alto de Pertinencia. La mayoría de estas se ubicó en un Nivel Bajo, y 13% no fueron pertinentes. La Calidad Técnica de esos instrumentos reportó un 78% en el Nivel Moderado y ninguna prueba se calificó como de Nivel Alto. Se incorporó a los docentes en mesas de trabajo para difundir y discutir los hallazgos de la investigación y generar reflexión sobre la elaboración de pruebas escritas válidas para evaluar el aprendizaje del idioma Inglés.

El estudio de Carvajal sirvió como apoyo al sustento teórico válido y necesario para el desarrollo de la investigación. Como aspectos comunes tenemos los niveles de pertinencia, la elaboración de un patrón de comparación para contrastarlo con la realidad y la utilización de matrices y tablas para el análisis de resultados.

A nivel internacional, también hay algunos trabajos que dan sustento teórico porque están basados en la naturaleza de la asignatura Química General, evaluación de instrumentos, aprendizajes y procesos evaluativos. Entre ellos tenemos:

Crivello, M.; Eimer, G. y Durando, C. (2004), quienes realizaron una investigación en la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina, titulada **Evaluación Integral en la Cátedra de Química General: Una Experiencia en la Carrera de Ingeniería Civil**. Su objetivo fue mejorar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizajes y presenta una experiencia piloto realizada en la Cátedra de Química General de la carrera de Ingeniería Civil. Proponen un seguimiento continuo (evaluaciones formativas voluntarias) así como una contención educativa de parte de los docentes hacia los alumnos. La situación problemática planteada estableció que la materia de Química General de la carrera de Ingeniería Civil de esa universidad, consta de un

programa que involucra todas las generalidades de la Química. Al tratar de medir la eficiencia del proceso enseñanza-aprendizaje en esa Cátedra, se encontraron con una serie de dificultades como 1. heterogeneidad en la formación previa de los alumnos, tanto en lo que se refiere al nivel de conocimientos como en la metodología utilizada para su adquisición. Esta dificultad la detectaron con una encuesta realizada al inicio del curso. 2. falta de interés de los alumnos por la Química, aunque al igual que en la UNEFA, esos bachilleres no volverán a cursar Química en el transcurso de su carrera, sí deberán realizar otras asignaturas relacionadas. Asimismo, se ha generalizado que la Química no les hace falta a los Ingenieros. 3. bajo rendimiento académico: traducido como en la UNEFA, en un alto porcentaje de alumnos en la condición de “libres” al finalizar el curso. El porcentaje fue mayor al 40% en el año 2003. Por otro lado, el porcentaje de alumnos con un promedio superior a ocho al finalizar el curso resultó inferior al 10%. 4. un solo instrumento de evaluación, que consistió en dos parciales semestrales y un examen recuperativo. Afirmando que así no se obtiene una evaluación integral del alumno. Se mostró en la investigación el diseño e implementación de un sistema integral de evaluación en la Cátedra de Química General en la carrera de Ingeniería Civil a partir del año 2004, atendiendo a las dificultades planteadas durante el período 2002-2003. El sistema de evaluación diseñado, integró la evaluación diagnóstica (inicial-final), la sumativa (cuantitativa-final), la evaluación formativa que permitió conocer la marcha del proceso y la autoevaluación como herramientas indispensables para una evaluación integral del desempeño estudiantil. La metodología usada se centró en dos ejes, análisis

diagnóstico y cuali-cuantitativo. Para el análisis diagnóstico cualitativo se usó una encuesta inicial y otra final. Para el análisis cuantitativo fueron útiles la evaluación formativa y autoevaluación y la evaluación sumativa final. Los resultados se enmarcaron en torno a demostrar que las encuestas iniciales permiten detectar diversidad psicológica en los alumnos, en cuanto a nivel de conocimientos, estrategias de aprendizajes, habilidades intelectuales, experiencias culturales, valores, intereses, etc. Las evaluaciones sumativas aumentaron el nivel de exigencia de las evaluaciones escritas.

Esta investigación se relacionó con el presente estudio en virtud de que la misma, considera la Química General y la Carrera de Ingeniería Civil como contexto del estudio. Asimismo, la situación problemática establece parámetros de gran similitud que justifican el estudio, tales como a) la utilización exclusiva de pruebas escritas como instrumento de evaluación, b) el bajo rendimiento académico en la asignatura e índice de repitientes y c) la falta de interés de los estudiantes que la cursan.

Cárdenas, S.; Fidel, A. y Fernando, M. (2005) adelantaron una investigación en la Universidad de la Salle Colombia, denominada **Dificultades de Aprendizaje en Química General y sus Relaciones con los Procesos de Evaluación**. Su objetivo principal fue analizar posibles relaciones existentes entre los tópicos de Química General, identificados por estudiantes del primer semestre como de mayor dificultad, y la demanda de las preguntas de evaluación formuladas por los docentes para establecer el desempeño académico de sus estudiantes. En el desarrollo de esta

investigación, participaron 109 estudiantes, en una duración de 15 meses e integrantes de 5 cursos de Química General pertenecientes a las carreras de Ingeniería Civil, Ambiental y de Alimentos. La investigación pretendía como primer objetivo, identificar en el grupo, aquellos temas que, según ellos, representan un mayor grado de dificultad para su aprendizaje. Para ese propósito se diseñó y aplicó un cuestionario a los integrantes de los cursos. El segundo objetivo pretendía establecer para las preguntas incluidas en las pruebas parciales y en el examen final realizados por 5 docentes, la demanda en términos establecidos, para luego analizar sus relaciones con la capacidad mental de los alumnos y con los temas identificados por ellos como de mayor dificultad. Para finalizar se pretendía proponer explicaciones para el rendimiento académico de los estudiantes. La metodología utilizada implicó la selección de los cinco cursos de Química General y el compromiso de los docentes para colaborar con el proyecto. Ese compromiso implicó, recoger las evaluaciones parciales, los exámenes finales de cada curso, facilitar la aplicación de un cuestionario a los estudiantes, la selección de algunos de ellos para entrevistas y el establecimiento, conjuntamente con los investigadores y otros expertos en Química, de la demanda cognitiva para una selección de preguntas, hecha sobre las pruebas practicadas por los profesores colaboradores. El análisis de resultados en términos de los tópicos de mayor dificultad y la demanda de aquellas preguntas, que implicaban algún tipo de cálculo matemático, arrojó dos temas de mayor dificultad, estequiometría y soluciones. Los docentes por su parte, realizaron el mayor número de preguntas en ambos temas, tanto en pruebas finales como en las parciales. No

aparecieron preguntas relacionadas con el equilibrio iónico. En relación con el número de preguntas formuladas para cada una de las unidades, se puede ver que se repite en los dos temas de mayor dificultad. Como conclusiones de la investigación se muestra una alta asociación entre las preguntas de demanda alta en las pruebas parciales y exámenes finales, practicados por los docentes de cinco cursos de Química General, con los temas de soluciones y estequiometría, que corresponden a aquellos identificados como los de mayor dificultad.

El punto de encuentro entre esta investigación y nuestro estudio es el abordaje de las preguntas, ítems y cobertura de los contenidos en relación a los objetivos de la asignatura, en las pruebas que se analizaron.

El desarrollo de esta investigación se basó en el análisis de las pruebas escritas elaboradas y empleadas por los docentes que dictaron la asignatura de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA durante los períodos lectivos I-2007 y I-2008, para verificar el nivel de pertinencia de las mismas con los objetivos establecidos en el Plan de Estudios, cobertura de contenidos y determinar si las mismas cumplieron con las normas mínimas de calidad técnica.

Los componentes teóricos que sustentaron este estudio fueron:

1. Enseñanza de la Química y dificultades de su aprendizaje.
2. Plan de Estudios del Ciclo Básico de Ingeniería de la UNEFA.
3. Taxonomías de los aprendizajes.

4. La Evaluación como elemento esencial del rendimiento académico.  
Medición vs. Evaluación.
5. Propósitos de la Evaluación.
6. Las pruebas escritas como instrumentos evaluativos del aprendizaje.

### ***Enseñanza de la Química y su aprendizaje***

La enseñanza de las ciencias presenta fines propedéuticos ó conocimientos para seguir estudios científicos y nos brinda diversas finalidades que se establecen como condición necesaria al proceso de enseñanza-aprendizaje en cualquier ciencia, y en nuestro estudio a la Química General. Acevedo (2004), explica que la ciencia es relevante según las características que presentan sus siete finalidades. Estas finalidades son: Propedéutica, Democrática, Funcional, Seductora, Útil, Personal y Cultural. A continuación detallamos cada una de ellas:

1. Propedéutica: como ciencia para proseguir estudios científicos, que centra contenidos ortodoxos de la ciencia y es apoyada por muchos científicos académicos y un gran número de profesores.
2. Democrática: ciencia para tomar decisiones en asuntos públicos tecnológicos y científicos. Atiende a la ciudadanía, preparándola para enfrentarse a situaciones de interés social relacionadas con la ciencia y la tecnología.
3. Funcional: ciencia para trabajar en empresas, sin ignorar contenidos ortodoxos, pero subordinándolos para adquirir capacidades más generales. Preferido por los empresarios, profesionales de la ciencia industrial y la tecnología.

4. Seductora: Ciencia que seduce al alumnado. Común en medios de comunicación de masas como televisión, revistas de divulgación científica, Internet, etc. Muestra contenidos sensacionales para crear falsa arista de la ciencia.
5. Útil: Ciencia para la vida. Incluye contenidos transversales como salud e higiene, consumo, nutrición, educación sexual, seguridad laboral, educación vial, etc.
6. Personal: ciencia que satisface curiosidades personales. Incluye temas científicos propios de los estudiantes, los cuales varían entre los países.
7. Cultural: ciencia como cultura, que promueve contenidos globales centrados en la cultura de la sociedad. La cultura de la sociedad (fuera de la cultura popular) permite decidir lo relevante para la enseñanza de la ciencia. (p.6)

Si se desea enseñar ciencia, no debe restringir el uso de sus finalidades. Es conveniente dirigirla en beneficio de las sociedades con nuevos contenidos, nuevos métodos de enseñanza y nuevas formas de evaluación.

La enseñanza de la Química General ha originado muchas reformas necesarias en los planes de distintas partes del mundo y también a nivel nacional, originando tanto éxitos como fracasos. Todos los cambios se han relacionado con el contexto social e histórico del País, como lo describe Olivares (1994), en su libro publicado por el CENAMEC, sobre la Enseñanza de la Química en el Contexto de las Reformas Educativas cuando afirma que:

La enseñanza de la Química como la de todo saber, está íntimamente ligada a los cambios, que dentro del contexto económico, político, administrativo, jurídico y sociocultural del país han significado las diferentes reformas que se han producido en el Sistema a través de nuestra historia republicana. (p.1)

Cabe destacar que todas estas reformas influyen en el proceso enseñanza-aprendizaje, en virtud, de que al ser implementadas generan cambios estructurales en los diseños curriculares, en los planes de estudio, en las estrategias de enseñanza y en los instrumentos de evaluación. En consecuencia, se considera importante dentro de la enseñanza de la Química, que el docente ofrezca diversas estrategias dentro del proceso de enseñanza, con la finalidad de brindar al estudiante un aprendizaje integral, tanto teórico como experimental, que se manifieste positivamente en el rendimiento estudiantil. Así lo expresa Acevedo, 2004 cuando afirma que:

...cualquier reforma de la enseñanza de las ciencias que aspire a tener algún éxito debe tener como elemento central al profesorado, éste tiene que incorporarse de manera consciente y explícita a la discusión sobre las finalidades de la educación científica, un debate que casi siempre se le ha hurtado y del que ha estado ausente demasiadas veces (p.13)

Por otra parte, la enseñanza de la Química se ve afectada por las condiciones de cada estudiante o grupo, es decir, no es lo mismo el interés de un estudiante o grupo de la Facultad de Química o de Ingeniería Química, que el interés manifestado por otro estudiante o grupos que cursen otras Ingenierías, Biología u otra carrera que incluya en su diseño curricular la asignatura.

Debe considerarse la enseñanza de la Química General, como ciencia, a partir del desarrollo de un pensamiento crítico y particular en los estudiantes. Sin embargo,

a la hora de medir rendimientos, los docentes utilizan las mismas estrategias de evaluación para ambos grupos, donde se evidencian diferencias en el rendimiento de los estudiantes. En relación a esta afirmación Pinto (2001), explica que “a la hora de diseñar su programación el profesor debe reflexionar sobre la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje en la didáctica de la Química (...)” (p.3). Además, consideramos que existen muchos factores que dificultan y afectan, el aprendizaje de la Química General. Uno de ellos y el más resaltante en nuestra investigación es la constante utilización de las pruebas escritas como único instrumento que evalúa los aprendizajes, sin considerar si las mismas son pertinentes, si abarcan la mayoría de los contenidos y si se ajustan a las normas técnicas de construcción según el tipo de prueba.

Al respecto, Lafourcade (citado en Merino, 1987) expresa que la evaluación es “entendida como una etapa del proceso educacional que tiene por fin comprobar de modo sistemático en qué medida se han logrado los resultados previstos en los objetivos que se hubieran especificado con antelación” (p.131). En correspondencia con este autor, consideramos que la evaluación es el elemento fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje en Química General y en cualquier disciplina, que descubre y manifiesta, en qué medida se lograron los objetivos planteados, y sirve como orientación docente, porque alerta, según los resultados de las misma, si el docente debe cambiar sus estrategias tanto de enseñanza como evaluativas.

No cabe duda, que las pruebas escritas son los instrumentos más usados para evaluar aprendizajes de Química General. Pues, la estrategia evaluativa no es la que

se cuestiona en nuestro estudio. El mismo tuvo como propósito evaluar la pertinencia pedagógica de estos instrumentos en relación con el nivel de complejidad de los objetivos de la asignatura, dominio del aprendizaje, la cobertura que deben tener los contenidos, el ajuste a las normas mínimas establecidas para su construcción dependiendo del tipo de prueba que se seleccione y el propósito de esas pruebas.

### ***Plan de estudios del Ciclo Básico de Ingeniería - UNEFA***

La Promulgación del Plan de Estudios y Programas de las asignaturas del Ciclo Básico de Ingeniería Diurno entró en vigencia desde enero del 2001. Es importante contemplar este Plan de estudios, porque especifica los términos académicos con las asignaturas para cada uno de ellos, que en nuestro estudio es Química General, donde se establece el código que la identifica, el régimen, la cantidad de horas, las unidades crédito, los objetivos y contenidos, como elementos considerados en el análisis del estudio.

Este Plan de Estudios fue general para todas las Ingenierías del Ciclo Básico y está complementado con los contenidos de cada asignatura por término académico y la bibliografía sugerida a consultar, como se visualiza en el (ANEXO C).

El Bloque Común o Básico de las carreras de Ingeniería, agrupa un conjunto de asignaturas básicas como pre-requisitos para poder avanzar al Ciclo Profesional, las cuales persiguen proporcionar fundamentos de tipo cognoscitivo, procedimental, actitudinal y valorativo en cada área. Así, se propicia el desarrollo de un profesional con una perspectiva interdisciplinaria para su futuro desempeño como profesional.

A continuación presentamos una tabla con las asignaturas del Ciclo Básico

común, sus prelacións y las unidades crédito de cada una de ellas.

**TABLA 1.** Distribución de las asignaturas del Ciclo Básico Común de las Ingenierías que oferta la UNEFA.

ESPECIALIDAD			RÉGIMEN				VIGENCIA	
CICLO BÁSICO			DIURNO				DESDE: ENERO 2001	
TÉRMINO	CÓDIGO	ASIGNATURA	T	P	L	UC	REQUISITOS	
1°	ADG-17112	AUTOGESTIÓN DEL APRENDIZAJE	2	2	0	3		
	MAT-10114	FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA	2	3	0	3		
	SYC-10113	INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA	2	2	0	3		
	ADG-11113	RAZONAMIENTO VERBAL	2	2	0	3		
	MAT-25212	RAZONAMIENTO LÓGICO	2	4	0	4		
	IMI-21110	INSTRUCCIÓN MILITAR I	2	2	0	0		
			12	15	0	16	16 U. C	
2°	MAT-21214	MATEMÁTICA I	3	3	0	4	MAT-10114 MAT-10114	
	MAT-21524	GEOMETRÍA ANALÍTICA	3	3	0	4		
	ADG-25122	HOMBRE Y SOCIEDAD	2	0	0	2	IMI-21110	
	IDM-24112	INGLÉS I	1	3	0	2		
	ADG-25132	EDUCACIÓN AMBIENTAL	2	1	0	2		
	IMI-21120	INSTRUCCIÓN MILITAR II	2	2	0	0		
			13	12	0	14	14 U.C	
3°	MAT-21212	DIBUJO	1	3	0	2	MAT-21214 / MAT-21524	
	QUF-23014	FÍSICA I	3	2	2	4		
	MAT-21224	MATEMÁTICA II	3	3	0	4	MAT-21214 / MAT-21524	
	MAT-21113	ÁLGEBRA LINEAL	2	3	0	3		
	IDM-24122	INGLÉS II	1	3	0	2	MAT-21214 IDM-24112 IMI-21120	
	ADG-25130	SEMINARIO I	1	0	0	0		
	IMI-21130	INSTRUCCIÓN MILITAR III	2	2	0	0		
				13	16	2	15	30 U. C
4°	IDM-24212	INGLÉS TÉCNICO	1	3	0	2	IDM-24122 QUF-23014 / MAT-21224	
	QUF-23024	FÍSICA II	4	2	2	5		
	MAT-21234	MATEMÁTICA III	4	2	0	5	MAT-21224 MAT-21224	
	MAT-21413	PROBABILIDADES ESTADÍSTICA	2	3	0	3		
	SYC-22113	PROGRAMACIÓN	2	0	2	2	MAT-21113	
	QUF-22014	QUÍMICA GENERAL	2	2	2	3		
	ADG-25140	SEMINARIO II	1	0	0	0	IMI-21130	
	IMI-21140	INSTRUCCIÓN MILITAR IV	2	2	0	0		
				18	14	6	20	65 U. C

Fuente: Coordinación de Química General-UNEFA.

Es importante señalar, que este Plan de Estudios se organiza bajo el concepto de fuente lógica, derivado de los contenidos incluidos en la instrucción. Esta

derivación del Plan de Estudios tuvo su origen en las primeras escuelas con el fin de suministrar información y conocimientos de diversas áreas del saber con el fiel propósito de generar y desarrollar habilidades intelectuales. Al respecto, Camperos (2001) afirma que:

Los currícula estructurados bajo esta forma están orientados hacia las disciplinas fundamentales y potencialmente dotadas para desarrollar la capacidad intelectual del alumno. Inicialmente se pensaba que las habilidades que se promovían devenían de la asignatura en sí y no de los procesos mentales que debe desarrollar el estudiante, por lo cual se suponía que debía darse una correspondencia entre el contenido de la unidad temática enseñada y la habilidad desarrollada en el alumno. Según esta posición la Geometría, el Latín y la Matemática desarrollan el raciocinio, por consiguiente, esos son los contenidos privilegiados para enseñar. (p.7)

Los Planes de estudios derivados de fuentes lógicas pueden estructurarse, según la misma autora, en cuatro grandes grupos: 1. estructura por materias separadas, 2. estructura por materias correlativas, 3. estructura por áreas generales y 4. estructura curricular por plan integrado.

El Plan de estudios del Ciclo Básico de Ingeniería de la UNEFA se corresponde con la definición de la estructuración por materias separadas, por cuanto su contenido de enseñanza se organiza en unidades de instrucción precisas, separadas por unidades curriculares entre sí, donde cada materia es una entidad separada. Estos Planes son parcelados y el aprendizaje va de lo simple a lo complejo, prevaleciendo el repaso, la repetición, la retención y la memorización. Bajo este orden de ideas, Camperos (2001) establece que esta estructura por materias separadas:

Es la más antigua de las estructuras de procedencia lógica y es también la más aceptada y de mayor permanencia, pudiendo decirse que sigue vigente

en la mayoría de los Planes de Estudios, su primacía data desde la Grecia y Roma antigua (...) esta primera forma de estructuración no concibe la transferencia de aprendizajes entre áreas, por ello propicia la enseñanza de temas aislados y en las estrategias y eventos de aprendizaje no se induce las relaciones entre materias. Si surgen contenidos y se desarrollan nuevas unidades curriculares o cursos, éstos se van agregando a los existentes. El día de trabajo académico o la jornada diaria, tanto para el alumno como para el docente, se divide en periodos de determinada duración (horario mosaico), y se regulariza la duración de cada lapso académico en semanas, meses, o años. Se organizan calendarios especiales para los momentos académicos como: inscripciones, clases, evaluaciones o exámenes.(p.8)

En síntesis, el Plan de Estudios del Ciclo Básico de Ingeniería de la UNEFA, se estructura por materias separadas y es de fuente lógica. Este esquema no es único a esta institución, el mismo sigue vigente en muchas casas de estudios con el mismo poder trascendente de sus comienzos.

En el Manual de Organización, Reglamentos, Normas y Procedimientos e Instructivos de la UNEFA (2000), la Dependencia del Vicerrectorado Académico, establece que la Coordinación de Programación y Evaluación tiene como función:

- Coordinar, con los núcleos, el diseño de los planes y programas de estudio de pregrado, postgrado y extensión, atendiendo a las directivas emanadas al respecto.
- Diseñar y evaluar las estrategias de desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Evaluar y actualizar, conjuntamente con los núcleos, los planes y programas de estudios conforme a las tendencias y cambios que se produzcan en el sistema educativo y a las exigencias de la Institución Armada.

- Mantener registros y archivo histórico de los diseños curriculares, planes de estudio, programas y otros documentos relevantes de las carreras y especialidades en todos los niveles de los estudios universitarios.
- Las demás que le sean asignadas por el Vicerrector Académico y los Reglamentos Vigentes.

La misión de la Coordinación de Programación y Evaluación es planificar, programar, diseñar, evaluar, actualizar, coordinar, supervisar y controlar los planes y programas de estudio de todos los núcleos, sedes, extensiones y ampliaciones de la UNEFA. Es oportuno recordar, que las Ingenierías que serán evaluadas con este estudio, son únicamente, Ingeniería Civil e Ingeniería en Telecomunicaciones. El Ingeniero Civil estudia, proyecta, organiza y coordina todos los trabajos relacionados con la construcción, estructuras, edificaciones, obras hidráulicas, vías de comunicación y sistemas de saneamiento ambiental. Controla el funcionamiento y conservación de sistemas de abducción y evacuación de aguas para servicio de regadíos y saneamiento. En cambio el Ingeniero en Telecomunicaciones se especializa en telecomunicaciones, electrónica digital, computadoras, radares, bioelectrónica, controles industriales y acústica. Diseña y supervisa estaciones transmisoras de Radar y Electrónicas de uso general. UNEFA (2004, Febrero16).

### ***Taxonomías de los aprendizajes***

Las taxonomías de los aprendizajes, representan el medio empleado en Pedagogía para la clasificación de los objetivos de aprendizajes, permitiendo describir los aprendizajes deseados o esperados.

Para el desarrollo de este estudio, se utilizaron tres taxonomías: 1. La taxonomía internacional de Benjamín Bloom (1968); 2. La taxonomía internacional de Leo Nedelsky (1965) y 3. La taxonomía nacional de Mercedes Camperos (1997) tanto en el área cognoscitiva como en la afectiva.

***Taxonomía de Bloom (1968)***. Este autor identifica tres grandes dominios del aprendizaje: el cognoscitivo, el afectivo y el psicomotor. En la investigación se clasificaron los objetivos de la asignatura de Química General según el tipo de dominio y el nivel de complejidad de los mismos. Estos dominios son explicados por Villarroel (1974) como se presentan a continuación:

Dominio cognoscitivo: representado por los objetivos que dan importancia al recuerdo o reproducción de lo que se ha aprendido, así como también aquellos que implican la resolución de tareas intelectivas en que el individuo debe determinar el problema esencial y reordenar el material proporcionado o modificarlo con ideas, métodos o procedimientos. Los objetivos cognoscitivos varían desde el simple recuerdo del material aprendido, hasta los procedimientos altamente originales y creativos para combinar y sintetizar nuevas ideas y materiales. (p.66).

El dominio cognoscitivo se caracteriza por abarcar el área intelectual con 6 áreas del conocimiento explicadas a continuación:

Conocimiento: implica conocimiento de hechos específicos, formas y medio de tratarlos. Este conocimiento va de lo macro o universal a lo simple, concreto o abstracciones específicas de una determinada área o disciplina del saber. Abarcan contenidos generales que deben memorizarse.

Comprensión: abarca el aspecto más simple del entendimiento, por cuanto capta el sentido directo de una comunicación, fenómeno o proceso, es decir, involucra la percepción y comprensión de hechos específicos.

Aplicación: se estructura en la interrelación de principios y generalizaciones en forma particular y práctica.

Análisis: implica la división de un todo en sus partes y la percepción de su significado particular en relación al conjunto. Comprende el análisis de elementos, de relaciones, entre otros.

Síntesis: fundamentada en la comprobación de la unión de los elementos que se fusionan y conforman un todo. Puede consistir en la producción de una comunicación, de un plan de operaciones o la derivación de relaciones abstractas.

Evaluación: abarca una actitud crítica ante los hechos. Se vale de juicios relativos tanto a la evidencia interna como externa.

Los seis niveles de complejidad de los objetivos, según el dominio cognoscitivo son:

Nivel I CONOCER: utiliza los siguientes infinitivos para formular los objetivos: definir, describir, identificar, clasificar, enumerar, nombrar, reseñar, reproducir, seleccionar y fijar.

Nivel II COMPRENDER: se vale de los siguientes verbos: distinguir, sintetizar, inferir, explicar, resumir, extraer conclusiones, relacionar, interpretar, generalizar, predecir, fundamentar.

Nivel III APLICAR: incluye los siguientes verbos: ejemplificar, cambiar, demostrar, manipular, operar, resolver, computar, descubrir, modificar y usar.

Nivel IV ANALIZAR: dispone de los verbos que se indican a continuación: analizar, valorar, calcular, categorizar, comparar, contrastar, criticar, diagramar, diferenciar, discriminar, distinguir, examinar, experimentar, inventariar, cuestionar, y examinar.

Nivel V SINTETIZAR: Usa en la redacción de sus objetivos los siguientes verbos: organizar, ensamblar, recopilar, componer, construir, crear, diseñar, formular, administrar, organizar, planear, preparar, proponer, trazar, sintetizar, y redactar.

Nivel VI EVALUAR: Se vale de los verbos: valorar, argumentar, evaluar, atacar, elegir, comparar, defender, estimar, juzgar, predecir, calificar, otorgar puntaje, seleccionar, y apoyar. (Martínez, s.f.)

Dominio afectivo: incluye los objetivos que involucran sentimientos, emociones y grados de aceptación o rechazo. Los objetivos afectivos varían desde la simple atención a los fenómenos que se han seleccionado hasta las cualidades complejas del carácter y la conciencia.

Dominio psicomotor: refiere a objetivos que valoran una habilidad o destreza muscular o motora, manipulación de materiales y objetos o acciones que requieran de cierta coordinación muscular. (p.67). Para efectos de nuestro estudio sólo consideramos el dominio cognoscitivo, por cuanto los objetivos evaluados en las pruebas escritas aplicadas en Química General durante los periodos establecidos se enmarcaron dentro de este dominio.

*Taxonomía de Leo Nedelsky (1965)* considerada en la investigación por referir en forma especial a las ciencias exactas, que en nuestro caso, fue la asignatura Química General, sirvió como punto de comparación entre ella y la taxonomía de Bloom según la clasificación de los objetivos por tipo y nivel.

Esta taxonomía parte de dos postulados: 1. los objetivos se clasifican, sólo si cumplen tres condiciones: establecen comunicación docente-alumno, si pueden enseñarse y si pueden aprenderse. 2. Los aprendizajes de la enseñanza de las ciencias se clasifican en tres categorías: a) conocimientos, b) comprensión y c) capacidad para aprender. Esta taxonomía también compartió su utilidad en la clasificación de los objetivos por tipo de dominio y nivel de complejidad. (Villarroel, 1974, p.81). A continuación transcribiremos las descripciones e interpretaciones de cada categoría que hace el autor en Villarroel (1974):

Conocimiento: Un estudiante posee conocimiento adecuado cuando recuerda contenido, leyes, teorías y otras informaciones presentadas en la asignatura o curso. El Objetivo: Conocimiento de relaciones, incluye habilidad para recordar deducciones, argumentos, recordar y seguir varias “fórmulas”, por ejemplo, las reglas explícitas para resolver problemas ejemplificados en discusiones en clase o en el texto.

Comprensión: un estudiante entiende una parte particular de la materia expuesta, si puede usar su conocimiento de ella en un contexto o situación nueva, que no puede ser analizada simplemente siguiendo las reglas explícitas aprendidas o practicadas en el curso.

Capacidad para aprender: un estudiante tiene habilidad o capacidad para aprender si adquiere conocimientos y comprensión de material nuevo por sí mismo. El aprendizaje a partir de cualquier situación, requiere que el estudiante pueda pensar en forma disciplinada y organizada. La habilidad de aprender material escrito requiere habilidad de leer en forma comprensiva e interpretar representaciones no verbales. Leo Nedelsky en otro trabajo (1964) consideró dos áreas nuevas del aprendizaje: las destrezas y los hábitos y actitudes profesionales, e incluye el trabajo de laboratorio en un sector de objetivos especiales. Estas tres áreas se subdividen a su vez en categorías para completar la clasificación de este autor, indicadas a continuación:

Área Conocimientos: abarca dos categorías: 1. información, es decir, poseer información acerca de leyes, principios, teorías y hechos y 2. conocimiento de relaciones, tratadas en clase, como generalizaciones empíricas como las leyes de la naturaleza, fenómenos específicos, teorías y fenómenos, instrumentos o experimentos, amplios conceptos o clasificaciones, ejemplos de los postulados de una teoría, pruebas estadísticas y control experimental. Las pruebas de conocimiento de esta área están referidas a contextos muy similares presentados en clase.

Área Comprensión: incluye tres categorías: 1. comprensión de principios individuales, como generalizaciones empíricas, teorías, experimentos que pueden ser comprendidos sin la experiencia en el laboratorio y conceptos. 2. comprensión de interrelaciones, abarca situaciones donde se incluyan más de un área del conocimiento y 3. comprensión de la naturaleza y estructura de una materia que

incluye la naturaleza y estructura del área del conocimiento de las ciencias que se estudia, como un cuerpo de criterios y conocimientos y como investigación, para anticipar resultados en nuevos experimentos. Las pruebas de conocimientos bajo esta área responden a criterios analíticos e intuitivos, basadas en situaciones que incluyan elementos nuevos para el estudiante.

Área capacidad para aprender: se divide en cinco categorías: 1. comprensión de principios individuales o la capacidad para comprender textos escritos, enunciados, pasajes, un capítulo, artículo o libro, 2. capacidad para comprender símbolos no verbales, como las operaciones que se indican con símbolos, figuras, dibujos, fotografías, tablas, y relaciones espaciales 3. pensar disciplinado, es decir, posesión de por lo menos una capacidad para conformar o imitar modos y hábitos de pensamiento y acción científica y sus actitudes hacia la investigación, así como también incluye la capacidad para organizar y formular ideas, 4. pensar imaginativo y creador, para meditar preguntas acerca de un fenómeno nuevo para el alumno, donde imagine posibles respuestas, formular hipótesis y sugerir métodos de ataque, y 5. conocimientos de puntos de información, tales como las generalizaciones empíricas, diversidad de teorías, experimentos, y conceptos complejos. Las pruebas de conocimientos de esta área se basan en situaciones nuevas y complejas para evitar una solución analítica.

En correspondencia con esta clasificación, este mismo autor realiza una serie de observaciones como: a) Esta taxonomía es de fácil manejo y más sencilla que la caracterizada por Bloom; b) El mayor grado de complejidad del aprendizaje

(capacidad comprensión) equivale a los niveles de aplicación en la taxonomía de Bloom; c) Contempla un área de aprendizaje adicional que llama capacidad para aprender, indispensable en educación superior, y que Bloom incluye tanto en el área cognoscitiva como en la afectiva. (pp. 81-87).

*La Taxonomía a Nivel Nacional de Camperos (1997)*, según la naturaleza de la asignatura Química General, del Ciclo Básico de Ingeniería- UNEFA fue la que mejor se adaptó y clasificó tanto los objetivos como los contenidos de la asignatura en cuanto al dominio del aprendizaje y nivel de complejidad.

Esta taxonomía clasifica los aprendizajes cognoscitivos y se estructura en dos categorías, dimensiones y subcategorías como detallamos de inmediato:

1<sup>a</sup> Categoría: Aprendizajes Reproductivos: incluye los objetivos y preguntas o requerimientos de los instrumentos evaluativos donde no se requiere aporte del estudiante, sólo que repita o reproduzca el aprendizaje almacenado en la memoria. Esta categoría equivale al conocimiento de Bloom con todas sus categorías y al área de Conocimientos, categoría información de Nedelsky. Presenta dos Subcategorías:

1.1- Reconocimiento de información: se ubican los aprendizajes que exigen que el alumno identifique el conocimiento suministrado, en donde se aplica las mismas clases de contenidos manejados durante el proceso instruccional, para las operaciones de memoria. Se incluyen en estos aprendizajes las preguntas de las pruebas objetivas, que suponen reconocer, o seleccionar la información conceptual o metodológica dentro del acto académico.

1.2.- Evocación de información: incluye los objetivos instruccionales y aprendizajes que piden al alumno demostrar la retención de estructuras conceptuales o metodológicas e información en general, expresadas tal cual se suministró en la instrucción.

2ª Categoría: Aprendizajes Productivos: concibe aquellos aprendizajes que requieren procesos completos de recombinação e integración de contenidos que genere un comportamiento, sigüientes o no de lineamientos, reglas, principios y generalizaciones universales, aprendidos o no con anterioridad. En esta categoría, el alumno manifiesta y pone en evidencia parte de su inventiva para derivar interpretaciones, interrelacionar contenidos, aplicar sus adquisiciones en el tratamiento de situaciones especiales, proponer alternativas de acción, ejecutar acciones y valorar y juzgar contenidos e informaciones diversas. Se corresponde con las habilidades intelectuales de Bloom y con el área de comprensión de Nedelsky con todas sus categorías.

Los Aprendizajes Productivos se estructuran en tres dimensiones con cinco subcategorías: las producciones convergentes con dos subcategorías; las producciones divergentes con tres subcategorías y la producción evaluativa, sin categorías. Pasamos a describir cada una de ellas, según su autora:

1ª Dimensión: 2.1.- Producciones Convergentes: o aprendizajes que requieren generar una información o producto vinculado coherentemente en forma imperativa a una situación o información preexistente, determinada. Prevalece la creación activa

del estudiante, bajo lineamientos preestablecidos en la instrucción. Se establecen dos subcategorías:

2.1.1.- Derivaciones interpretativas de información: ubica aprendizajes donde se hace indispensable la interpretación del contenido y proponen al alumno la elaboración de explicaciones, descripciones, interrelaciones de ideas, principios, reglas, sistemas, estructuras y contenidos, que están implícitas o explícitas en determinada información. Equivale a las categorías de comprensión y análisis de Bloom y al área de comprensión categoría comprensión de principios individuales y de interrelaciones de Nedelsky.

2.1.2.- Aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas: abarca los aprendizajes que piden al alumno emplear los conceptos, principios, leyes, teorías, metodologías, generalizaciones, etc. para resolver problemas o situaciones determinadas, para los cuales hay respuestas o tratamientos posibles esperados. Se vincula con aplicación y análisis de Bloom y con el área de comprensión, categoría comprensión de la naturaleza y estructura de una materia de Nedelsky.

2ª Dimensión: 2.2.- Producciones Divergentes: ubica los objetivos instruccionales y requerimientos evaluativos que exigen del estudiante la creación de información a partir de una información dada. Creación no apegada a pautas o patrones de imperativo lógico, sino que exige amplitud y variedad de respuestas. Todo esto implica apoyarse en el aprendizaje memorizado y la capacidad de transferir, reorganizar y estructuras informaciones no tratadas en la instrucción., sin

patrones determinados que sirvan de guía en la evaluación de estos aprendizajes. Se vincula con la síntesis de Bloom y con el área de capacidad para aprender con todas sus categorías de Nedelsky.

Esta dimensión se estructura en tres subcategorías:

2.2.1.- Producción de comunicación personal - situación específica: incluye los objetivos instruccionales y requerimientos de los instrumentos de evaluación que obligan al estudiante a aportar aspectos esenciales de su propia concepción y manejo que hace de la información adquirida. Usa el aprendizaje memorizado, establece las conexiones necesarias entre la información existente y la novedosa.

2.2.2.- Producción de planes de acción: corresponden a esta subcategoría, los aprendizajes y requerimientos evaluativos que Implica la organización y creación integradora, combina procesos de análisis y síntesis, con la finalidad de tratar situaciones o enfrentar problemas creando posibles soluciones.

2.2.3.- Ejecución de planes de acción: involucra los aprendizajes y requerimientos de evaluación que conjuga tanto los aprendizajes memorizados, su transferencia selectiva en el sentido de discriminar lo fundamental y la capacidad para integrarlos y comunicarlos coherentemente en el momento de la ejecución.

3<sup>a</sup> Dimensión: 2.3.- Producciones evaluativas: están representadas por los aprendizajes que requieren producir o derivar una información valorativa que implica juicio crítico y el establecimiento de una decisión relativa al criterio empleado para juzgar y emitir el juicio. Considera dos informaciones: a) la que será valorada y

sometida a juicio y b) los criterios para juzgarla. Esta dimensión solicita que el estudiante juzgue el valor, la calidad, la pertinencia, adecuación, entre otras. (Camperos, 1997, pp. 308-318). A continuación presentamos una tabla comparativa de las tres taxonomías utilizadas para clasificar aprendizajes.

**TABLA 2.** Taxonomías de los aprendizajes para clasificar y determinar el nivel de complejidad de objetivos instruccionales y preguntas incluidas en pruebas escritas como instrumentos de evaluación.

DOMINIO DEL APRENDIZAJE	TAXONOMÍA DE BENJAMÍN BLOOM (1968) Áreas de aprendizaje	TAXONOMÍA DE LEO NEDELSKY (1965) Capacidades de Aprendizaje	TAXONOMÍA DE MERCEDES CAMPEROS (1997) Categorías de Aprendizaje
<b>COGNOSCITIVO</b>	1. Conocimiento	1. Conocimiento: 1.1 de información. 1.2 de relaciones.	1. Aprendizajes Reproductivos: - Reconocimiento de Información. - Evocación de Información.
	2. Comprensión		2. Aprendizajes Productivos:  2.1 Aprendizajes Productivos Convergentes: - Derivaciones interpretativas de información. - Aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamiento de situaciones específicas.  2.2 Aprendizajes Productivos Divergentes: - Producción de comunicación personal. - Producción de planes de acción. - Ejecución de planes de acción.  2.3 Producciones Evaluativas
	3. Aplicación	2. Comprensión: 2.1 de principios individuales. 2.2 de interrelaciones. 2.3 de la naturaleza y estructura de una materia.	
	4. Análisis	3. Capacidad para aprender. 3.1 comprensión de principios individuales. 3.2 capacidad para comprender símbolos no verbales. 3.3 pensar disciplinario. 3.4 pensar imaginativo y creador. 3.5 conocimientos de puntos de información.	
	5. Síntesis		
	6. Evaluación		

***La evaluación como elemento esencial del rendimiento académico. Medición vs. Evaluación***

La evaluación como elemento esencial del rendimiento académico es pieza fundamental que evidencia el logro de los objetivos curriculares. Sin embargo, es importante establecer diferencias entre Medir y Evaluar.

Medir, según el diccionario Larousse ilustrado (1999), determina la longitud, extensión, volumen o capacidad de algo. Iguala o compara una actividad, aptitud con otra. Asigna números de acuerdo a ciertas reglas o patrones establecidos. Puede asignarlos en diversos niveles escalares, es decir, nominal, ordinal, de intervalo o de razón.

Evaluar implica valorar, es decir, estima conocimientos, actitudes, aptitudes y rendimiento de los estudiantes.

La evaluación enjuicia y valora la información de determinada realidad, para que genere ulteriores interpretaciones y juicios valorativos.

El proceso de evaluación en educación se caracteriza por los siguientes elementos:

1. Implica un proceso.
2. Incluye una acción crítica o reflexiva.
3. Describe el grado en que un estudiante posee y cumple con un rasgo medido.

4. Se debe expresar con símbolos numéricos, a partir de observaciones acerca del comportamiento de los sujetos, para evitar resultados inconsistentes.
5. Garantiza datos más válidos y confiables.
6. Es inclusiva de la descripción tanto cualitativa como cuantitativa, así lo afirma Gronlund (1971) en Camperos y Herrero (1997) en el diagrama descrito a continuación:

Evaluación = descripción cuantitativa de los alumnos (medición) + Juicio de valoración

Evaluación = descripción cualitativa de los alumnos (no medición) + juicios de valoración

7. Interpreta la información producto de la medición.
8. Involucra alumnos, docentes y el proceso enseñanza-aprendizaje.
9. Interpreta el comportamiento durante el proceso.
10. Involucra la toma de decisiones para mejorar.
11. Utiliza instrumentos de medición.

A partir de estos elementos del proceso evaluativo, cuando el docente “interpreta los resultados y los compara con un patrón u objetivo de referencia, se completa el circuito evaluativo” (Camperos y Herrero, 1997, p.8).

Con base a este criterio, se dice que la evaluación es un proceso integral ya que implica la evaluación del estudiante considerando tanto la información o conocimiento, como los aspectos o rasgos de su personalidad, es decir, la responsabilidad, originalidad, intereses, motivaciones, valores, entre otros.

Es continuo y acumulativo por cuanto evalúa cada fase del proceso enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de incluir algunos correctivos necesarios que mejoren el proceso en forma cualitativa; además cada actividad valora la actuación general del alumno y es realizada por el docente.

Por último, es cooperativo por involucrar la participación de todas aquellas personas que de una u otra forma, están relacionadas con el proceso enseñanza-aprendizaje. (UPEL, 2004). Así queda establecido en el Artículo 44 de la Ley Orgánica de Educación Bolivariana, publicada en gaceta oficial extraordinaria No. 5929 del 15 de agosto de 2009, capítulo V, referido a la Administración y régimen educativo, cuando se describe a la evaluación educativa como:

(...) parte del proceso educativo, es democrática, participativa, continua, integral, cooperativa, sistemática, cuali-cuantitativa, diagnóstica, flexible, formativa y acumulativa. Debe apreciar y registrar de manera permanente, mediante procedimientos científicos, técnicos y humanísticos, el rendimiento estudiantil, el proceso de apropiación y construcción de los aprendizajes, tomando en cuenta los factores sociohistóricos, las diferencias individuales y valorará el desempeño del educador y la educadora y en general, todos los elementos que constituyen dicho proceso. El órgano con competencia en materia de educación básica, establecerá las normas y procedimientos que regirán el proceso de evaluación en los diferentes niveles y modalidades del subsistema de educación básica. Los niveles de educación universitaria se regirán por ley especial.

Para concretar, afirmamos que medir representa el proceso descriptivo cuantitativo y/o cualitativo del grado en que los alumnos han alcanzado los objetivos y evaluar representa al proceso que juzga o valora esos resultados.

En correspondencia a estas definiciones, Camperos y Herrero (1997), afirman que “la medición permite establecer la cantidad que se tiene de algo, de acuerdo con una escala definida, pero no permite por sí sola valorar lo que se ha medido, se necesita un patrón de comparación para tal efecto” (p.2) Por ende, coincidimos con estas autoras al convencernos que “la medición es un instrumento al servicio de la evaluación, por lo tanto la calidad de la información que se logre obtener por vía de la medición afectará en gran medida lo acertado de la valoración” (p.3)

En este mismo orden de ideas, queda demostrado que la medición es un proceso físico, por cuanto nos permite describir magnitudes o niveles de logros de objetivos; en cambio la evaluación representa un proceso lógico, ya que involucra la emisión de juicios valorativos de procedimientos tanto inductivos como deductivos.

Hacemos esta distinción entre los conceptos de medir y evaluar, ya que en la mayoría de los casos se confunden como sinónimos. Por ejemplo, se puede aplicar una prueba escrita, un parcial ó un examen y afirmar que se está midiendo o que se está evaluando, si no conocemos la diferencia de los términos.

Cabe destacar que en otros casos, se utiliza la evaluación para caracterizar aspectos no dependientes de la medición, como por ejemplo: el uso de los registros anecdóticos que describen en forma cualitativa un comportamiento observable.

Para comprender algunas diferencias de ambos términos, describimos y justificamos algunos ejemplos de situaciones reales educativas evaluadas y medidas en la tabla presentada a continuación:

**TABLA 3.** Ejemplos de situaciones educativas de medición y evaluación.

<b>SITUACIONES EDUCATIVAS</b>			
<b>MEDICIÓN</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
1. Seleccionar a un grupo de estudiantes de todas las facultades de la Universidad Central de Venezuela, a fin de otorgarles reconocimientos académicos.	Porque el criterio que se utiliza para la selección de los estudiantes es un valor numérico, es decir, las calificaciones.	1. Determinar la pertinencia de medios y recursos instruccionales utilizados por los docentes que administran la asignatura de Química General en la UNEFA, para alcanzar el logro de los objetivos establecidos en el Plan de estudios.	Debido a que antes de determinar la pertinencia de medios y recursos utilizados por los docentes, se establece un referente o patrón, que permite verificar la adecuación de los mismos. Hay juicio valorativo y toma de decisiones.
2. Determinar la velocidad en la lectura de un estudiante.	Porque se asigna un valor numérico que se compara con un patrón plasmado en los instrumentos de medición.	2. Valoración que hace un estudiante de otro compañero con el que compartió la responsabilidad de realizar una actividad evaluativa.	El estudiante para emitir juicio del compañero con el que compartió la actividad, hizo mediciones previas del comportamiento, puntualidad, cooperación, entre otros, y utilizó un referente explícito o no.
<b>OTRAS SITUACIONES EDUCATIVAS</b>			
<b>MEDIR</b>		<b>EVALUAR</b>	
Calcular el tiempo empleado por un estudiante en la realización de un ejercicio de estequiometría.		Discutir los resultados del rendimiento académico de los alumnos del curso de biología en los Consejos de Sección.	
Asignar puntajes a las pruebas de Química General respondidas por los estudiantes.		Valoración que el alumno hace de sí mismo en la autoevaluación de la asignatura Química General.	
Determinar peso y talla de los estudiantes en la clase de Orden cerrado- Instrucción Militar.		Establecer logros y debilidades de los estudiantes del área de química al iniciar el año escolar, a fin de diseñar plan de nivelación.	
Seleccionar a un grupo de docentes contratados sobre la base de las calificaciones obtenidas en las pruebas de conocimiento del concurso, a fin de que formen parte del personal de planta de la institución.		Determinar la calidad de la bibliografía usada por los estudiantes de la asignatura de matemáticas de la Facultad de Ciencias.	

Fuente: Ejercicios de la Cátedra de Evaluación. UPEL-IPC. Adaptados por la autora-2009.

### ***Propósitos de la evaluación***

La evaluación como proceso estratégico que deriva elementos importantes sobre el aprendizaje de los estudiantes, se vale de los docentes para recabar información formal e informal acerca de qué y cómo están aprendiendo esos estudiantes. Estos docentes son los que administran las asignaturas, planifican, elaboran y corrigen exámenes ó pruebas, para valorar el proceso general de enseñanza-aprendizaje.

Los docentes utilizan esta información formal con diversos propósitos, que va desde la comunicación con padres o representantes, promoción de estudiantes según criterios establecidos, modificación de estrategias instruccionales y de evaluación, hasta la estandarización de criterios y parámetros de evaluación. No obstante, cuando los docentes recopilan los tipos de información apropiados y los emplean en forma eficiente, pueden contribuir al alcance de los objetivos pre-establecidos.

En el Artículo 88 del reglamento aún vigente, con fecha 22 de enero de 1986, decreto No.975 de la Ley Orgánica de Educación, sección primera del Capítulo V, referida a la evaluación, se establece lo siguiente:

(...) la evaluación constituye un proceso permanente dirigido a:

1. Identificar y analizar tanto las potencialidades para el aprendizaje, los valores, los intereses y las actitudes del alumno para estimular su desarrollo, como aquellos aspectos que requieran ser corregidos o reorientados.
2. Apreciar y registrar en forma cualitativa y cuantitativa, el progreso en el aprendizaje del alumno, en función de los objetivos programáticos para efectos de orientación y promoción, conforme a lo dispuesto en el presente régimen y en las Resoluciones correspondientes a cada nivel y modalidad del sistema educativo.

3. Determinar en qué forma influyen en el rendimiento estudiantil los diferentes factores que intervienen en el proceso educativo, para reforzar los que inciden favorablemente y adoptar los correctivos necesarios. (p.65).

Bajo este orden de ideas, reiteramos que la evaluación es parte integradora del proceso educativo, prevaleciendo como actividad de servicio, de ayuda, apoyo y motivación para el estudiante. Debemos desechar la idea única de evaluación como control estricto y punitivo, más bien, debe involucrar a estudiantes, docentes, planes de estudio, programas, métodos y procedimientos, estrategias de enseñanza, estrategias evaluativas, horarios escolares, infraestructura, y la comunidad. No sólo debemos observar el aprendizaje estudiantil (conocimientos, interpretaciones, comprensiones, aplicaciones, actitudes, destrezas, hábitos, etc.), sino también, debemos dedicarnos a evaluar su estado físico y emocional, su inteligencia, sus problemas, sus capacidades, sus intereses, sus limitaciones, sus valores, y sus circunstancias, para cumplir con la característica de una evaluación integral.

En la Reforma de la Ley Orgánica de Educación, Gaceta oficial No. 36.787, de fecha 15 de septiembre de 1999, sección segunda del Capítulo V, Parágrafo primero se determinan los siguientes tipos de evaluación en correspondencia con los propósitos de la misma:

1. Evaluación Diagnóstica: tendrá por finalidad identificar las aptitudes, conocimientos, habilidades, destrezas, intereses y motivaciones que posee el alumno para el logro de los objetivos del proceso de aprendizaje por iniciar. Sus resultados permitirán al docente, al estudiante y a otras personas vinculadas con el proceso educativo, tomar decisiones que faciliten la orientación de dicho proceso y la determinación de formas alternativas de aprendizaje, individual o por grupos. Se aplicará al inicio del año escolar y en

- cualquier otra oportunidad en que el docente lo considere necesario. Sus resultados no se tomarán en cuenta para calificar cuantitativamente al alumno.
2. Evaluación Formativa: tendrá por finalidad determinar en qué medida se están logrando los objetivos programáticos. Se aplicará durante el desarrollo de las actividades educativas y sus resultados permitirán de manera inmediata, si fuere el caso, reorientar al estudiante y al proceso de aprendizaje. Se realizarán evaluaciones de este tipo en cada lapso del año escolar. Sus resultados no se tomarán en cuenta para calificar cuantitativamente al alumno.
  3. Evaluación Sumativa: tendrá por finalidad determinar el logro de los objetivos programáticos, a los fines de calificar al alumno y orientar las decisiones procedentes por parte del docente. Se cumplirá a través de las siguientes formas de evaluación: De Ubicación, Parciales, Finales de Lapso, Extraordinarias, de Revisión, de Equivalencia, de Nacionalidad, de Reválida y de Libre Escolaridad. (pp.66-67)

El propósito general de los tipos de evaluación es brindar a los docentes información necesaria para ofrecer un aprendizaje de alta calidad. Si las evaluaciones son programadas y continuas, los estudiantes podrán descubrir y demostrar qué aprendieron.

Con la integración de los tres tipos de evaluación a lo largo de una unidad de aprendizaje, los docentes observarán en forma tangible, las necesidades de sus estudiantes, y podrán ajustar actividades, asignaciones, nivel de enseñanza, estrategias y evaluaciones para alcanzar el aprendizaje.

La evaluación **diagnóstica** o inicial es la que se realiza antes de iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de verificar el nivel de preparación de los alumnos y cómo los mismos se enfrentarán a los objetivos planteados en las asignaturas. Esta evaluación requiere el conocimiento individual de los estudiantes como protagonistas del acto académico, con el firme propósito de adecuar las

actividades del docente, su diseño pedagógico e incluso el nivel de exigencia, como consecuencia de las particularidades encontradas en cada curso diagnosticado. Esta evaluación previene y pronostica la actuación futura de los estudiantes. Dentro de los fines de la evaluación diagnóstica tenemos:

1. Determinar el nivel real de conocimientos del estudiante al inicio de una etapa del proceso enseñanza-aprendizaje dependiendo de sus experiencias académicas previas.
2. Detectar carencias, debilidades o errores que afecten el logro de los objetivos planteados.
3. Detectar objetivos dominados, para evitar su repetición y pérdida del tiempo académico.
4. Diseñar actividades remediales, para brindar oportunidad al estudiante de aprehender ese conocimiento y avanzar en su preparación académica.
5. Plantear modificaciones en el programa como consecuencia de la particularidad de cada grupo.
6. Emitir juicios valorativos sobre los logros alcanzados y adecuar el tratamiento pedagógico a las características y peculiaridades de los alumnos, reconstruyendo las debilidades encontradas.

La evaluación **formativa** o continua, intermedia y procesal, se realiza durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje para detectar deficiencias a fin

de remediarlas, es decir, rectificar y superar las fallas para lograr el éxito del estudiante. Esta evaluación se enfoca en partes específicas del programa y se recomienda usar actividades como ejercicios, solución de problemas, esquemas, dibujos, redacciones, trabajos, talleres, entre otras, que permita recoger información del resultado y del proceso mismo, para adecuar el desempeño pedagógico. Los fines de la evaluación formativa son:

1. Establecer retroalimentación entre estudiantes y docentes acerca del desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.
2. Resaltar los objetivos dominados por los estudiantes.
3. Verificar el nivel de comprensión de los objetivos.
4. Propiciar el aprendizaje tanto autónomo como colaborativo.
5. Hacer correcciones de las debilidades encontradas.

La evaluación **sumativa** o final es la que se realiza al término de una etapa del proceso enseñanza-aprendizaje para verificar si se lograron los objetivos educacionales estipulados, y en qué medida fueron obtenidos en cada uno de los estudiantes. Esta evaluación tiene como fin último obtener la calificación del estudiante y la valoración del proceso enseñanza-aprendizaje, para mejorarlo, de ser necesario, en el periodo académico siguiente. Es importante destacar, que se evalúa para conocer el grado en que se lograron los objetivos y no sólo para colocar una calificación como requisito indispensable

en la promoción de los estudiantes. La evaluación sumativa presenta dos elementos para su desarrollo:

- A. Elemento cuantitativo, donde lo que prevalece es la medida en que se adquiere el conocimiento y
- B. Elemento cualitativo, por cuanto valora la situación personal, individual y exclusiva de cada estudiante.

Entre los fines de la evaluación sumativa se destacan:

1. Verificar el dominio de los objetivos de un área del conocimiento.
2. Derivar bases o patrones objetivos para asignar calificaciones.
3. Informar el nivel de aprendizaje real de los estudiantes.
4. Emitir juicio valorativo sobre los resultados estadísticos del curso.
5. Determinar lineamientos para verificar la eficiencia y eficacia de la metodología pedagógica utilizada en el curso.

Para concluir, es necesario destacar la importancia de integrar los tres tipos de evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa) para cerrar el ciclo evaluativo deseable dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. Esta integración genera una reflexión crítica de los elementos que interactúan en la didáctica de la instrucción, y a su vez, determina resultados positivos y negativos, a fin de tomar decisiones convenientes y pertinentes para la consecución positiva de los objetivos establecidos.

### *Las pruebas escritas como instrumentos evaluativos del aprendizaje*

**Pruebas Escritas.** Las pruebas de rendimiento estudiantil son procedimientos de evaluación controlados por los docentes que dictan las asignaturas, que consisten en valorar la actuación de los estudiantes a fin de verificar en qué medida han adquirido o desarrollado determinados conocimientos, habilidades, hábitos y/o competencias, en tiempo y condiciones específicas. Bajo este orden de ideas, Gronlund (1980) refiere a las pruebas escritas como tests de aprovechamiento que deben considerar como objetivo principal, el de la enseñanza misma y el de mejorar el aprendizaje. Asimismo, expresa que: “se utilizan tests estandarizados y otros elaborados por el propio maestro para medir el aprovechamiento en clase, aunque éstos últimos son los que más se emplean” (p.11).

Las pruebas escritas son instrumentos evaluativos formales, que valoran el rendimiento, a través de las respuestas que nos suministran los estudiantes, bien sea marcando o seleccionando la respuesta, ó construyendo la respuesta en forma escrita.

Es necesario resaltar, que las pruebas escritas pueden influir positiva o negativamente en la formación cognitiva e individual del estudiante. La influencia positiva se destaca por cuanto estimula o motiva al estudiante para alcanzar metas a corto plazo, a su vez, puede contribuir a la retención, comprensión y transferencia de los contenidos, si las mismas se elaboran con la finalidad de mejorar el aprendizaje.

En correspondencia a esta afirmación, Ebel (1977), precisa que: “la experiencia de casi todos los estudiantes y los maestros corrobora la opinión de que

los estudiantes (...) tienden a estudiar más arduamente cuando esperan un examen”. (p.60). En cambio, la influencia negativa se materializa al elaborar y aplicar una prueba escrita, como mecanismo punitivo de la evaluación y cómo instrumento clasificatorio del estudiante. Del mismo modo, Gronlund (1980) establece que:

Además de la influencia, más general, comprobar la eficacia de las medidas educativas, a las cuales mejora, el uso de tests puede tener un efecto inmediato y directo en el aprendizaje. Pueden a) mejorar la motivación del estudiante, b) aumentar la retención y la transferencia del aprendizaje y c) contribuir a una mejor autocomprensión. ( p.13)

Con respecto a lo antes mencionado, todos los instrumentos de evaluación proporcionan información relativa de la eficacia del proceso enseñanza-aprendizaje, es decir, las pruebas escritas por ejemplo, nos brindan información de las debilidades en el aprendizaje de cada estudiante, pero también nos alertan acerca de las deficiencias de las estrategias de enseñanza que usamos como docentes. Es así como, utilizar los resultados finales de las evaluaciones aplicadas, contribuirá en la derivación de correctivos necesarios que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al respecto, Ebel (1977) señala que: “las pruebas de buena calidad usadas adecuadamente pueden hacer aportaciones valiosas a la educación de los estudiantes. Las pruebas defectuosas o mal usadas tendrán una utilidad menor y hasta pueden causar daño desde el punto de vista educativo”. (p.62)

En la evaluación del aprendizaje, el constante uso de las pruebas escritas se vale de escalas de medición que involucran la selección de ítems característicos al tipo de prueba seleccionado, a fin de obtener resultados sumando los puntos

obtenidos de las respuestas correctas seleccionadas por los estudiantes. Sin embargo, compartimos la visión de Ebel (1977), cuando indica que:

Desde el punto de vista de la técnica de la medición, estas escalas de pruebas educacionales presentan un gran número de deficiencias. Las unidades de la escala, o unidades del puntaje total, probablemente no sean idénticas. Debido a ello, el hecho de que dos personas hayan obtenido idéntico puntaje no indica necesariamente que el monto de su rendimiento sea idéntico. Cada instrumento de medición rinde cantidades numéricas que son peculiares de ese instrumento. Esto hace que las mediciones obtenidas mediante pruebas diferentes de la misma característica deban, por lo general, ser referidas (...) a mediciones estándar, antes que se las pueda comparar entre sí con sentido.(p.113)

Por otra parte, afirmamos en correspondencia con este mismo autor, y con Popham (1980), que la construcción de estas escalas no constituye un problema básico de la medición en educación. Hacemos énfasis, en que el verdadero problema radica en la existencia de debilidades en la planificación y elaboración de las pruebas escritas y en la selección y redacción de sus ítems. Con respecto a lo antes planteado, el rendimiento estudiantil puede medirse en base a dos referencias:

- 1.- Pruebas basadas en normas ó psicométricas y
- 2.- Pruebas basadas en criterios ó edumétricas.

Las pruebas basadas en normas (psicométricas), cumplen con el propósito de discriminar un estudiante dentro de su grupo o sección, asignándole calificaciones altas, medias o bajas. Las pruebas referidas a criterios (edumétricas), establecen los dominios alcanzados por cada estudiante en correspondencia a lo pautado en los objetivos. (Pophan, 1980).

Las escalas cuantitativas empleadas en las pruebas basadas en normas y en criterios, para determinar cuánto puede lograr el estudiante, hacen la diferencia entre las mediciones del aprendizaje. Es decir, en las pruebas referidas a la norma, la escala se basa, en la mitad de algún nivel promedio del rendimiento de un grupo específico de estudiantes. En cambio, en las pruebas referidas a criterios, la escala considera los extremos. De modo que, el extremo superior identifica el dominio completo de los objetivos y el extremo inferior indica la ausencia del dominio del objetivo evaluado.

Sobre la base de lo antes planteado, la concepción evaluativa que origina a las pruebas basadas en normas o psicométricas es la evaluación como sinónimo de medición. Por otra parte, la concepción para las pruebas basadas en criterios o edumétricas es originada por la evaluación como congruencia entre logros y objetivos.

Queda demostrado, que las pruebas basadas en normas suministran poca información acerca del grado que el estudiante posee el conocimiento, habilidad o proceso que se evalúa. No obstante, las pruebas basadas en criterios brindan gran información del dominio que se pretende evaluar, y permiten derivar procesos, habilidades o conocimientos indispensables para alcanzar el dominio evaluado.

Para resumir, los docentes encargados en la elaboración de pruebas escritas, bien sea basadas en normas o en criterios, debe poseer un conocimiento pleno acerca del contenido que se evaluará, a fin de plantear ítems, preguntas o reactivos significativos; expresarlos en lenguaje claro, pertinente y sencillo, en correspondencia

con el nivel de dominio y complejidad de los contenidos incluidos en los objetivos evaluables.

### ***Ítems, reactivos o preguntas***

Los ítems, reactivos ó preguntas representan cada uno de los elementos que integran una prueba escrita. Éstos indican, la actividad que debe realizar el alumno. Es decir, actividad que consiste en la manifestación escrita de conocimientos, resolución de problemas y dominio de estrategias que son evaluadas.

Para planificar una prueba escrita se debe: a) identificar y clasificar los objetivos y/o competencias a evaluar, b) determinar la complejidad del objetivo y/o competencia a evaluar, con el uso de taxonomías de aprendizaje c) seleccionar los tipos de ítems en correspondencia al tipo de prueba seleccionada y d) asignar el puntaje correspondiente a cada ítem, pregunta o reactivo. (UPEL, 2004, p.6).

### ***Tipos de pruebas escritas***

Las técnicas que se utilizan para evaluar el rendimiento de nuestros estudiantes pueden ser de tres tipos, según la clasificación propuesta y explicada por González (1996) durante el Seminario Taller sobre Técnicas de Evaluación Educativa. Estas técnicas pueden formar parte de la siguiente clasificación:

1. Técnicas Informales.
2. Técnicas Semi-Formales.
3. Técnicas Formales.

Las técnicas informales, las realiza el facilitador sin que los estudiantes se sientan evaluados. Entre ellas se identifican dos tipos: 1.1 Observación de las actividades realizadas por los estudiante; y 1.2 Exploración a través de preguntas formuladas durante las clases.

Las técnicas semi- formales, se caracterizan por requerir mayor tiempo de preparación y de corrección que las informales y los estudiantes las perciben como actividades de evaluación. Por ejemplo: ejercicios y prácticas en clase, tareas asignadas fuera de clase y evaluación de portafolio o carpeta.

En tanto que, las técnicas formales, exigen planeación, elaboración y se aplican con mayor grado de control y son percibidas por los alumnos como verdaderas evaluaciones. Dentro de estas técnicas se ubican las pruebas o exámenes tipo test, las pruebas de ejecución ó pruebas prácticas, las listas de cotejo o verificación y las escalas de evaluación.

A partir de esta clasificación de González (1996), compartimos la definición de esta autora, en cuanto a pruebas escritas y afirmamos que las mismas representan la técnica formal que involucra una planificación, una construcción de calidad y un esmerado control de los objetivos y contenidos del Plan de Estudios.

En relación a lo antes expuesto, la evaluación de los aprendizajes a través de pruebas escritas debe responder a las siguientes interrogantes:

1. ¿Qué objetivos se evalúan?
2. ¿A qué unidad corresponden?

3. ¿Cuántos contenidos incluye?
4. ¿Cómo se evaluarán esos contenidos?
5. ¿Qué tipo de prueba es más pertinente?
6. ¿Qué tipo de ítems debo seleccionar?
7. ¿Respetan esos ítems las normas técnicas para su elaboración?

Para dar respuestas a estas interrogantes, se hace indispensable considerar los objetivos pautados en el plan de estudios o en la planificación curricular, los contenidos, los propósitos, los tipos de pruebas escritas, los tipos de ítems y las normas técnicas para su construcción.

En otro orden de ideas, consideramos que las pruebas escritas deben estructurarse en base a los siguientes criterios observables:

1. Identificación institucional.
2. Identificación personal o individual tanto de docentes como de estudiantes.
3. Identificación y descripción de la asignatura, unidad, objetivo y/o contenido.
4. Ponderación general de la prueba.
5. Selección del tipo de prueba.
6. Descripción de instrucciones generales.
7. Inclusión de todos los objetivos evaluables para el periodo establecido.
8. Selección y totalización de ítems, reactivos o preguntas.
9. Descripción de instrucciones específicas para cada ítem.
10. Selección y presentación de la escala en la prueba.
11. Asignación de puntajes de ítems, preguntas o reactivos

## 12. Determinación del tiempo.

Con respecto a lo antes mencionado, nuestro sistema educativo no está desvinculado de las ventajas que ofrece el proceso de planificación dentro de la instrucción. Es por ello, que existen planes de estudios, planes anuales, planes semestrales, plan de evaluación, plan de clase, entre muchos otros. En correspondencia a esta afirmación, las pruebas escritas también utilizan la planificación como el proceso de organización que optimice la correspondencia o pertinencia pedagógica, que debe prevalecer entre objetivos y contenidos a evaluar, y las preguntas, ítems o reactivos evaluados en las pruebas que aplican los docentes para medir aprendizajes.

Los criterios observables descritos con anterioridad y la sistematización de la planificación de pruebas escritas, se logra a través de la “**Tabla de Especificaciones**”; tabla usada por los docentes para determinar el número posible de preguntas por cada objetivo, considerando su clasificación taxonómica.

### ***Tabla de Especificaciones***

Al planificar una prueba escrita es de gran utilidad para el docente valerse de la “Tabla de Especificaciones”, como herramienta evaluativa que correlaciona unidades, objetivos, contenidos, nivel taxonómico, tipos, cantidad y ubicación de preguntas, ítems o reactivos y la ponderación de las preguntas que conformarán la prueba escrita como instrumento de evaluación.

Esta tabla se presenta de doble entrada, en las que se disponen los diferentes criterios para establecer lineamientos de construcción del instrumento, con la virtud

de poderlo modificar de acuerdo a las debilidades encontradas después de su aplicación. Bajo este orden de ideas Gronlund (1980) explicita que:

El uso de la tabla de especificaciones es una manera de asegurarnos de que un test de aprovechamiento proporciona una muestra representativa de la conducta deseada. Se trata de una tabla doble donde se enumeran los resultados del aprendizaje en un lado, y en el otro, los temas de la materia de estudio. Las celdas que se interceptan hacen posible indicar qué proporción del test se debe dedicar a cada resultado del aprendizaje y a cada tema de la materia de estudio. (p.17)

***Construcción de la Tabla de Especificaciones.*** Para delimitar el buen uso de la tabla de especificaciones, existen una variedad de formatos, estilos y condiciones particulares a cada autor, donde, todos cumplen con un método específico, estandarizado y sistemático para su elaboración. Recordemos que la función primordial de la Tabla de especificaciones versa sobre la correspondencia entre los contenidos incluidos en los objetivos programáticos y los ítems, preguntas ó reactivos que le otorguen validez a la prueba escrita elaborada.

Compartimos el diseño del siguiente modelo para construir la tabla de especificaciones, creado y adaptado, como consecuencia de la minuciosa revisión bibliográfica de los siguientes autores: Rivera (1996); Yáñez (s.f.); Torres (2007); y Educar Chile (2009). El modelo se caracteriza por ser bastante completo y poco subjetivo, ya que los criterios a juicio del docente son mínimos.

Con base en esta afirmación, para elaborar una tabla de especificaciones óptima, consideramos necesario ejecutar los siguientes pasos:

1. Determinar los objetivos que serán evaluados.

2. Clasificar los objetivos con las taxonomías del aprendizaje, según su dominio y nivel de complejidad. Por ejemplo: si utilizamos la taxonomía de Bloom, podríamos seleccionar, objetivos del nivel de comprensión, análisis y aplicación. Si la clasificación es la de Nedelsky podemos clasificarlos en área de conocimiento de información o de relaciones, o bien de comprensión e interrelaciones. Pero, si prevalece la taxonomía de Camperos, se podrán clasificar en reproductivos y productivos convergentes. A su vez, podemos especificar esta clasificación en evocación de la información, derivaciones interpretativas de información y aplicación de estructuras conceptuales, metodológicas e instrumentales, entre otras.
3. Establecer el valor total de la prueba.
4. Establecer el N° total de ítems que tendrá la prueba escrita y ubicarlo en la tabla de especificaciones. Este paso se ejecuta a criterio del docente, dependiendo la extensión que desee en su prueba. Se recomienda utilizar cantidades de ítems, preguntas o reactivos acordes a la cobertura de los contenidos a evaluar.
5. Establecer el porcentaje de cada objetivo, en base al 100%, a criterio del docente, según la taxonomía utilizada y su nivel de complejidad.
6. Calcular el número de ítems totales correspondiente a cada objetivo ( $NIT_{obj}$ ). Para materializar este cálculo, se multiplica el porcentaje asignado a cada objetivo ( $P_{obj}$ ), por el número total de preguntas, ítems o

reactivos de la prueba ( $NT_{preg}$ ) y luego dividirlo entre 100. El resultado debe redondearse a un número entero, apoyado en las reglas de las cifras significativas. Es decir, aplicar  $NIT_{obj} = P_{obj} \cdot NT_{preg} / 100$ .

7. Determinar los contenidos que serán evaluados y escribirlos en la tabla o colocar el número que lo identifica.
8. Precisar a criterio docente, el porcentaje (%) para cada contenido, según su nivel de complejidad. Es necesario considerar el valor porcentual establecido para cada objetivo y distribuirlo en los contenidos que lo estructuran.
9. Calcular el número de ítems, preguntas o reactivos totales para cada contenido ( $NIT_{cont}$ ), a fin de distribuirlos en la tabla. Para realizar este cálculo, se multiplica el porcentaje asignado a cada contenido ( $P_{cont}$ ), por el número total de preguntas, ítems o reactivos de la prueba ( $NT_{preg}$ ) y luego se divide entre 100. El resultado debe redondearse a un número entero, según las reglas de las cifras significativas. Es decir, se aplica:  
$$NIT_{cont} = P_{cont} \cdot NT_{preg} / 100.$$
10. Determinar el puntaje total de cada contenido ( $Pt_{cont}$ ). Este cálculo se realiza a partir de la multiplicación del porcentaje de cada contenido ( $P_{cont}$ ) con el valor total de la prueba ( $Vt_{prueba}$ ), es decir, la nota máxima que puede alcanzar un estudiante, dividido entre 100. Se aplica:  
$$Pt_{cont} = P_{cont} \cdot Vt_{prueba} / 100.$$

11. Seleccionar el tipo de ítem a utilizar en cada pregunta, con énfasis en el nivel de dificultad de los contenidos.
12. Elaborar la prueba escrita, con los tipos de ítems y la ponderación calculada.

A continuación, presentamos dos tablas modelos de Tabla de especificaciones. El modelo A, siguiendo los 12 pasos anteriores para lograr mayor grado de objetividad y el modelo B, con mayor libertad para los docentes en la asignación de puntajes, preguntas, ítems o reactivos. Lo esencial es cumplir con el proceso de planificación del instrumento que se espera aplicar, con énfasis en la cobertura de los contenidos incluidos en los objetivos del Plan de Estudios.

**TABLA 4. MODELO A:** Ejemplo Tabla de Especificaciones con base a 12 pasos necesarios en la elaboración de pruebas escritas.

INSTITUCIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA DE LA FUERZA ARMADA BOLIVARIANA (UNEFA)				
ASIGNATURA	Química General			PROFESOR	González M.
TIPO DE PRUEBA	Mixta			UNIDADES	I, II y III
DISTRIBUCIÓN DE OBJETIVOS					
OBJETIVOS A EVALUAR	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Según Camperos:			PORCENTAJES (%)	ÍTEMS TOTALES
<b>1</b>	Nivel Productivo Convergente. Aplicación de Estructuras Conceptuales Metodológicas e Instrumentales.			40	5
<b>2</b>	Nivel Reproductivo. Evocación de Información.			25	3
<b>3</b>	Nivel Productivo Convergente. Derivación Interpretativa de Información.			35	4
VALOR TOTAL DE LA PRUEBA	20 PUNTOS		TOTAL ÍTEMS EN LA PRUEBA	12 ÍTEMS	
DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS					
OBJETIVOS EVALUAR	CONTENIDOS	PORCENTAJE ASIGNADO	TOTAL DE ÍTEMS	PUNTAJE PARA CADA CONTENIDO	TIPOS DE ÍTEMS SELECCIONADOS
1	1.1	10	1	2 Puntos	Selección Simple Verdadero – Falso
	1.3	30	4	6 Puntos	
2	2.1	10	1	2 Puntos	Suministro resumido
	2.2	10	1	2 Puntos	
	2.3	5	1	1 Puntos	
3	3.1	20	2	4 Puntos	Selección simple Verdadero – Falso Suministro resumido
	3.2	15	2	3 Puntos	
TOTAL ES		<b>100</b>	<b>12</b>	<b>20 Puntos</b>	

**TABLA 5. MODELO B:** Ejemplo Tabla de Especificaciones con mayor grado de libertad docente.

INSTITUCIÓN							
ASIGNATURA					PROFESOR		
TIPO DE PRUEBA					UNIDADES		
Objetivos	Contenidos	Clasificación Taxonómica	Ítems Seleccionado	No. de Ítems	Puntaje de cada ítem	Puntaje Total	Criterio de Corrección
<b>TOTALES</b>							

Fuente: Tabla descriptiva para elaboración de prueba escrita. Material didáctico Evaluación Educativa. UPEL-IPC. Adaptado por la autora- 2009.

Bajo este orden de ideas, en la construcción de una prueba escrita óptima, además de seleccionar los objetivos que evaluaremos y clasificarlos según sus niveles de dificultad, es conveniente sentar como base, la elaboración de la tabla de especificaciones a partir del conocimiento de los tipos de pruebas y los respectivos tipos de ítems.

Ante lo expuesto, para clasificar y definir los tipos de pruebas escritas, nos apoyamos en la información suministrada por el material didáctico de la Cátedra de Evaluación Educativa de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (2004). En correspondencia, se identifican los tipos de ítems para cada tipo de prueba escrita como detallamos a continuación:

**TABLA 6.** Clasificación de los tipos de ítems según el tipo de prueba escrita.

Tipos de Pruebas Escritas	Tipos de Respuestas o Ítems
1.1 De Suministro o Ensayo	1.1.1 ítem Tipo Ensayo Extenso
	1.1.2 ítem Tipo Ensayo Resumido
	1.1.3 ítem de Respuesta Breve
	1.1.4 ítem de Completación
1.2 De Selección u Objetivas	1.2.1 ítem de Respuesta Alterna
	1.2.2 ítem de Selección Simple
	1.2.3 ítem de Selección Múltiple
	1.2.4 ítem de Identificación
	1.2.5 Multi-ítems de Base Común
	1.2.6 Problemario
	1.2.7 ítem Correspondencia o Pareo
	1.2.8 ítem de Ordenamiento
1.3 Mixtas	Combinación de ítems de suministro y de selección.

Las pruebas para evaluar aprendizajes se elaboran en base a dos tipos de normas: normas técnicas y normas prácticas. Las normas técnicas refieren la validez de cada una de ellas. En cambio, las normas prácticas acotan la facilidad de construcción y aplicación, asignación de puntajes, parámetros de corrección e interpretación de datos y costo. En nuestro estudio se agrupan los dos tipos de normas en uno sólo, ya que consideramos que las normas prácticas delimitan los parámetros o lineamientos que le otorgan validez a las pruebas. En consecuencia, hablaremos en lo sucesivo de normas técnicas de construcción, según cada tipo de ítem.

A partir de esta clasificación se explicita y ejemplifica cada uno de los tipos de ítems, según las pruebas escritas seleccionadas.

### **Pruebas tipo suministro o ensayo**

Las pruebas de suministro o ensayo son aquellas en las cuales las preguntas que las integran hacen obligatorio que el estudiante escriba la respuesta. Las características que la identifican son:

1. Requiere que el alumno produzca y organice la respuesta.
2. Está compuesta por pocos ítems.
3. Permite evaluar niveles complejos del aprendizaje, como por ejemplo análisis y síntesis.
4. Se adaptan a la mayoría de las asignaturas.
5. Son fáciles de elaborar y aplicar.
6. Obligan al estudiante a expresarse lingüísticamente bien.
7. Fomentan buenos hábitos de estudio.

*Sugerencias para la corrección de preguntas de ensayo*

- Preparar con anticipación un esquema de la respuesta esperada. Este debería contener los puntos principales a ser incluidos, las características de la respuesta a ser evaluada, como por ejemplo su organización, y el puntaje que le será asignado a cada uno de estos puntos.
- Usar el método de corrección que sea más apropiado. Se conocen dos métodos para corrección de preguntas de tipo ensayo: a) de puntaje y b) de estimación. En el método de puntaje, cada respuesta es comparada con la respuesta ideal de la clave de corrección y se le asigna el número de puntos de acuerdo con la adecuación de la respuesta. Con el método de estimación cada papel escrito se coloca en forma apilada o montones, después que la respuesta es leída. Estas pilas representan grados de calidad y determinan el crédito asignado a cada respuesta. Si se le asigna ocho puntos a la pregunta, por ejemplo, se deben usar nueve montones variando en valor desde ocho puntos hasta ninguno. Con frecuencia se usan entre cinco y diez categorías con este método.
- Determinar cómo se evaluarán factores que son complementos del aprendizaje, tales como escritura legible, ortografía, redacción, estructura de las oraciones, uso de los signos de puntuación, presentación, entre otros.
- Evaluar todas las respuestas de una misma pregunta antes de seguir con la próxima, a fin de mantener estándares de corrección más uniformes. Así, se contrarresta el “efecto halo”.

- Evaluar las respuestas sin mirar al nombre del estudiante, por cuanto la impresión general de cada estudiante, se convierte en sesgos evaluativos. (Mirás, 2008).

***Tipos de ítems de las pruebas de suministro o ensayo.*** De inmediato se detallan los cuatro tipos de ítems de las pruebas de suministro y ensayo:

1. ítems tipo Ensayo Extenso.
2. ítems tipo Ensayo Resumido.
3. ítems de Respuesta Breve.
4. ítems de Completación.

***Ítems tipo Ensayo Extenso.*** Este tipo de ítems le ofrece al alumno entera libertad para responder. El estudiante tiene plena libertad para enfocar y organizar su respuesta. Implica la explicación exhaustiva de un tópico determinado.

En algunos casos, se colocan limitaciones de tipo práctico como son número de páginas y cantidad de tiempo a utilizar. Este tipo de ítems le permite al estudiante demostrar su habilidad para organizar, estructurar y expresar las ideas con la profundidad que le parezca apropiada. Además, permite evaluar estrategias, tales como las inferencias, parafraseo, resumen y estructura del texto. Las desventajas de este tipo de ítems son:

1. Miden resultados de aprendizaje muy generales.
2. No controlan totalmente la respuesta, aunque se especifique la extensión y el límite de tiempo de la misma.
3. No miden conocimientos de hechos particulares y específicos de comprensión.

Las normas técnicas para su elaboración se establecen a continuación:

- Redactar los ítems donde se evidencie de manera clara y sencilla la naturaleza del problema propuesto.
- Escribir enunciados sin ambigüedad.
- Utilizar expresiones tales como explique, analice, desarrolle, sintetice, demuestre, entre otras.

Entre las normas de revisión consideramos pertinentes:

- Revisar las pruebas de manera anónima.
- Realizar descansos en el tiempo de corrección, a fin de evitar subjetividades.
- Corregir las preguntas en orden a todos los estudiantes.

***Sugerencias para la construcción de preguntas de tipo ensayo***

- Limite el uso de preguntas de ensayo, sólo para aquellos aprendizajes que no pueden ser evaluados satisfactoriamente por preguntas objetivas.
- Formule preguntas en correspondencia con los aprendizajes planteados en los objetivos.
- Redacte cada pregunta en forma clara y precisa, evitando las ambigüedades para el estudiante.
- Evite el uso de preguntas opcionales, a fin de evitar afectar la validez de la misma.

A continuación, se presenta un ejemplo de este tipo de ítems. Nótese que la redacción del mismo da plena libertad a la respuesta que suministrará al estudiante, por cuanto puede orientarla por años y autores de los modelos, por diferencias estructurales entre los modelos según su aparición o por los aportes de cada uno de ellos; y en ninguno de los tres casos está incorrecta la respuesta:

II PARTE: DESARROLLO EXTENSO. Explique la evolución de los modelos atómicos a partir de los postulados de Dalton hasta el modelo actual. **7 Pts.**

*Ítems tipo Ensayo Restringido o Resumido.* Estos ítems se caracterizan por presentarlos al estudiante en situaciones que debe resolver o responder; y se le definen los aspectos que debe tratar. Carece de total libertad para la estructuración de la respuesta, ya que la respuesta exigida es más concreta o específica. Para el planteamiento de la pregunta se pueden utilizar las expresiones como defina, enuncie, describa, enumere, entre otras. Este tipo de ítems es característico si pretendemos limitar la naturaleza, dimensión y organización de las respuestas. Sin embargo, es un ítem que no mide la habilidad en la organización de las ideas escritas por el estudiante, ya que debe limitarse a lo exigido en la instrucción.

En correspondencia a estas ideas previas, observemos el siguiente ejemplo, donde se evidencia el control de la respuesta:

IV PARTE: DESARROLLO RESUMIDO. El modelo experimental de Rutherford (1910) fue usado para determinar la evolución del modelo actual del átomo. A partir de esta afirmación determine: **Total 5 Pts.**

- a) En que basó sus experiencias u observaciones. **1Pto.**

- b) Explique en detalle el experimento. **2 Pts.**
- c) Mencione y explique los aportes del modelo. **2 Pts.**

**Ítems de respuestas Breves.** Estos ítems consisten en una serie de preguntas directas para que el alumno responda por medio de una palabra, una frase, un número o un símbolo. Son usados para evaluar productos de aprendizajes sencillos tales como hechos específicos, términos, principios, métodos, procedimientos, resolución de problemas numéricos, habilidades, y para la interpretación sencilla de datos.

Las normas técnicas de construcción de estos ítems son:

- Redactar las preguntas de modo que sólo sea posible una respuesta.
- Redactar los ítems con claridad en el lenguaje.
- Indicar el grado de precisión y unidades de expresión deseada en las respuestas numéricas.
- Evitar diferencias de longitud de los espacios, a fin de no orientar la respuesta.
- Redactar el ítem usando una pregunta directa.

Cómo modelo de este tipo de ítem, proponemos el siguiente ejemplo:

I PARTE: RESPUESTAS BREVES. A continuación se presentan una serie de preguntas, las cuales debes responder en forma clara y precisa. **2 Pts. c/u.**

1. ¿Qué tipo de enlace corresponde a la fuerza que une dos o más átomos por medio del compartir pares de electrones? \_\_\_\_\_.

Resp. Enlace covalente.

**Ítems de Completación.** Los ítems de completación presentan una serie de frases u oraciones, en las cuales se han omitido ciertas palabras, signos o números con la

finalidad de que el estudiante las complete, llenando los espacios en blanco. Se redactan como planteamientos incompletos. En este tipo de ítems, los sinónimos en las respuestas deben considerarse válidos.

Las normas técnicas para su elaboración son:

- Elaborar las preguntas con lenguaje claro y sencillo.
- Usar un planteamiento incompleto.
- No utilizar artículos delante de los espacios en blanco, ya que esto funciona como clave para la respuesta.
- Colocar los espacios en blanco al final del ítem.
- Mantener una longitud uniforme de los espacios dejados en blanco.
- Considerar que los espacios en blanco sólo deben ser para una respuesta.
- Considerar, en una prueba, entre cinco a diez preguntas como mínimo.

Un ejemplo de este tipo de ítems es el siguiente:

II PARTE: COMPLETACIÓN: A continuación se presenta una serie de afirmaciones.

Complete escribiendo en los espacios en blanco la respuesta correcta. **1 Pto. c/u.**

**Total 8 Pts.**

1. Indica la energía del nivel del electrón y son números enteros positivos\_\_\_\_\_.

Resp. Número cuántico principal

### ***Pruebas de selección u objetivas***

Las pruebas de selección u objetivas, son aquellas pruebas donde el alumno no necesita construir la respuesta sino leerla, pensarla, identificarla, analizarla y marcarla. En las mismas, se le presentan las situaciones objeto de evaluación en forma estructurada, para que el estudiante seleccione la respuesta correcta, dentro de las opciones posibles suministradas.

Estas pruebas se identifican a través de ciertas características tales como:

- Están compuestas de ítems de respuesta rápida.
- Son de fácil corrección.
- Utiliza claves de respuestas.
- Pueden ser corregidas por cualquier persona.
- Requieren tiempo para su elaboración.
- Implican un alto costo, por cuanto requieren más espacio para la ubicación de los ítems en el papel que se imprime.

***Tipos de ítems de pruebas de selección u objetivas.*** Las pruebas objetivas se clasifican en los siguientes tipos de ítems:

1. ítems de Respuesta Alterna.
2. ítems de Selección Simple.
3. ítems de Selección Múltiple.
4. ítems de Identificación.
5. Multi-ítems de base común.

6. Problemario.
7. ítems de Correspondencia o Pareo.
8. ítems de Ordenamiento.

**Ítems de Respuesta Alterna.** Representan a los ítems que sólo admiten dos respuestas probables, como Verdadera (V) o Falsa (F); Correcta (C) o Incorrecta (I); Si (S) o No (N); Bien (B) o Mal (M), donde el estudiante debe determinar la veracidad o falsedad del planteamiento y seleccionar la alternativa correcta.

Dentro de las normas técnicas para su elaboración se incluye los siguientes parámetros:

- Debe remitir a situaciones problemáticas dónde sólo existan dos respuestas: la correcta y la incorrecta.
- Restringe el uso de proposiciones negativas determinantes como nunca, a veces, tal vez, todo, siempre, algunos, ninguna, entre muchos otros.
- Se redactan en forma enunciativa y afirmativa, ya que los enunciados negativos tienden a crear ambigüedad en el ítem y confundir al alumno.
- Utiliza proposiciones breves y estructuras sencillas.
- Emplea igual número de ítems para casos verdaderos y casos falsos.
- No usa más de una afirmación en cada proposición.
- Distribuye al azar las proposiciones verdaderas y falsas.
- Coloca el espacio para la respuesta hacia la izquierda o derecha de las proposiciones.

Por ejemplo:

II PARTE: VERDADERO Y FALSO: A continuación se presentan una serie de enunciados. Indique si es Verdadero usando una (V) ó una (F) para indicar que es Falso el planteamiento. **2Pts. c/u. Total 14 puntos.**

13. Un ión es un átomo con carga eléctrica que se forma por la pérdida o ganancia de electrones: \_\_\_\_\_ Resp. (V) Verdadero

**Ítems de Selección Simple.** Consisten en una serie de proposiciones con cuatro respuestas probables, en donde una es la respuesta correcta. Este tipo de ítems consta de dos partes: 1. El encabezamiento de la pregunta y 2. Las cuatro opciones de respuesta. Se hace necesario acotar, que en las opciones de respuestas se incluye la respuesta correcta con tres proposiciones incorrectas llamadas distractores.

Para elaborar este tipo de ítems es pertinente considerar las siguientes normas técnicas de construcción:

- Redactar el ítem planteando un problema, redactado en forma de pregunta directa.
- Utilizar un lenguaje directo, carente de ambigüedad y adaptado al nivel del estudiante.
- Todas las opciones de respuesta deben ser iguales en longitud y relacionadas con el enunciado o contenido a evaluar.
- Establecer al azar, la posición de la opción correcta.

- Evitar el uso de opciones tales como: “Ninguna de las anteriores” o “Todas las anteriores”.
- Utilizar mínimo cuatro opciones, donde tres sean distractores y una la respuesta correcta.
- Evitar que la respuesta correcta sea más larga que los distractores.
- No usar expresiones tales como siempre, solamente, todos, nunca, jamás entre otros.
- Utilizar mínimo entre cinco y diez preguntas en una prueba, si se selecciona este ítem, en combinación con otros tipos de ítems o preguntas.
- Si se selecciona una prueba sólo con este tipo de ítems, lo indicado es utilizar 20 preguntas.

Por ejemplo:

Instrucción  I PARTE: SELECCIÓN SIMPLE: A continuación se detallan una serie de preguntas seguidas de cuatro alternativas, como posibles respuestas. Coloca una **X** dentro del paréntesis que se encuentra al lado de la respuesta correcta. **2 Pts c/u. Total 8 Pts.**

1. ¿Cuál es la ubicación en la Tabla Periódica, de la configuración electrónica:  $[\text{Xe}] 4f^{14}5d^96s^1$  correspondiente al elemento Platino ( $_{78}\text{Pt}$ )?

- a) ( ) Grupo 1B; Periodo 6. 
- b) ( ) Grupo 8B; Periodo 6. 
- c) ( ) Grupo 8A; Periodo 5. 
- d) ( ) Grupo 8B; Periodo 5. 
- \ Respuesta correcta  
Distractores

En este ejemplo se observan todos los elementos que conforman este tipo de ítems, es decir, tiene una instrucción precisa, cuatro respuestas, tres distractores

relacionados con el contenido, una respuesta correcta, la instrucción específica, la ponderación de cada ítem y la ponderación total de esa parte de la prueba.

**Ítems de Selección Múltiple.** Estos ítems consisten en una serie de proposiciones, seguidas de seis respuestas probables, donde dos o más proposiciones corresponden a las respuestas correctas. Este tipo de ítems consta al igual que los ítems de selección simple, de dos partes: 1. El encabezamiento de la pregunta y 2. Las seis opciones de respuesta que incluye tanto las respuestas correctas como las respuestas incorrectas llamadas distractores.

Las recomendaciones para su elaboración incluyen los parámetros establecidos en las normas técnicas de los ítems de selección simple. La variante es el número en las opciones de respuesta.

Como ejemplo de este tipo de ítems, seleccionamos el siguiente:

Instrucción → **I PARTE: SELECCIÓN MÚLTIPLE:** A continuación se detallan una serie de preguntas seguidas de seis alternativas, como posibles respuestas. Coloca una **X** dentro del paréntesis que se encuentra al lado de las respuestas correctas. **2 Pts c/u. Total 10 Pts.**

1. ¿Cuáles enunciados, son considerados para balancear las ecuaciones de óxido reducción, según el método del cambio del número de oxidación y el método del ión electrón?

- a) ( ) Agente oxidante y agente reductor
  - b) ( ) iones  $H^-$  y moléculas de  $H_2O$
  - c) ( ) iones  $H^+$  y moléculas de  $H_2O$
  - d) ( ) Semirreacciones de oxidación y reducción
  - e) ( ) Números de oxidación de los elementos
  - f) ( ) Resta los miembros de las semirreacciones
- Respuestas correctas
Distractores
-

Se percibe con facilidad en este ejemplo presentado, las tres respuestas correctas (a, c y d), al igual que los distractores (b, e, f). Nótese que todas las opciones de respuestas se refieren al mismo contenido.

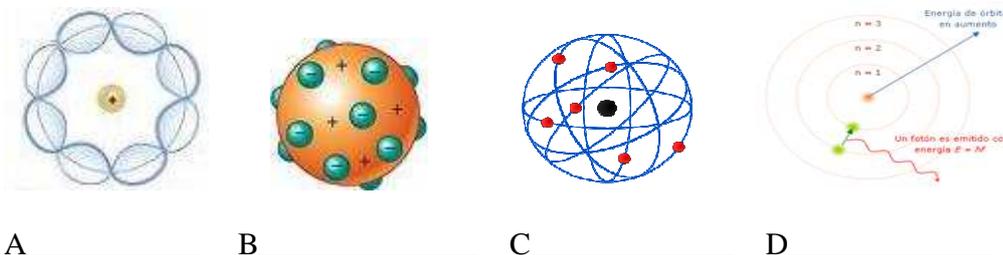
**Ítems de Identificación.** Refiere a los ítems de ejercicios con dibujo, fotos, mapas, figuras, entre otros, para que el estudiante realice las localizaciones de las partes que se le indiquen.

Estos ítems son muy útiles para evaluar aprendizajes de biología, geografía, castellano, entre otras disciplinas.

Las normas técnicas para su construcción obedecen a las siguientes condiciones:

- Los elementos deben ir numerados o marcados con letras o signos, para que el estudiante pueda colocarlos en el lugar correspondiente.
- El gráfico o el dibujo deben ser muy claro y específico.
- Los signos, números o letras del gráfico o dibujo deben colocarse con precisión sobre los elementos a identificar.
- El uso de varias imágenes debe obedecer a la naturaleza del contenido a evaluar, es decir, imágenes que se relacionan entre sí.

Por ejemplo: III PARTE: IDENTIFICACIÓN. A continuación se presentan cuatro modelos atómicos. Identifica cada uno de ellos escribiendo el nombre de sus autores.  
**1 Pto. c/u . Total 4 Pts.**



**Multi – Ítems de Base Común.** Este tipo de ítems se utiliza para evaluar niveles altos de aprendizaje. En ellos, el docente presenta un material, que puede ser un gráfico, una imagen o un texto básico y común lo suficientemente amplio como para ser revisado y analizado por el estudiante en base a los ítems planteados y la información contenida en los mismos. Son muy usados para evaluar aspectos del aprendizaje de modo global y completo.

Veamos el siguiente ejemplo:

V PARTE: MULTI-ÍTEMS DE BASE COMÚN: Los ítems del 1 al 3 están relacionados con la energía relativa de los niveles y subniveles electrónicos, con la representación gráfica del elemento, su configuración electrónica en secuencia a la Regla de Hund y el Principio de Exclusión de Pauli del elemento Molibdeno (Mo). El molibdeno es un mineral con muchas propiedades indispensable en el metabolismo del hierro. A nivel intestinal favorece su absorción, moviliza el hierro a partir de las reservas que hay en el hígado y favorece la formación de glóbulos rojos. Así pues, puede ser recomendable en algunas anemias. Su déficit podría favorecer algunas disfunciones sexuales masculinas, como, por ejemplo, la impotencia. El Molibdeno

participa en la estructura de enzimas como la xantina oxidasa y la enzima aldehído oxidasa que intervienen en el proceso de desintoxicación de compuestos nitrogenados. Favorece un crecimiento y desarrollo normal y sus fuentes naturales son: el germen de trigo, los cereales integrales y las verduras de hoja verde oscura. Es necesario precisar que como elemento químico tiene un  $Z=42$  y  $A=96$ . A partir de todas las características mencionadas de este elemento químico, coloque una **X** dentro del paréntesis vacío que antecede a las afirmaciones, la respuesta correcta según cada caso: **Valor de cada ítem 3 Ptos. Total 9 Ptos.**

1. ¿Cuál de estas opciones, es el número de protones y neutrones del núcleo y electrones en la corona del elemento molibdeno (Mo)?

- a) ( ) 43 protones, 43 electrones y 54 neutrones
- b) ( ) 96 protones, 96 electrones y 52 neutrones
- c) ( ) 42 protones, 42 electrones y 54 neutrones -----Respuesta correcta
- d) ( ) 54 protones, 54 electrones y 96 neutrones

Justifique su respuesta:

2. ¿Cuál de estas opciones, es la configuración por Nivel del elemento Mo?

- a) ( )  $K_2 L_8 M_{18} N_{13} O_2$
- b) ( )  $K_2 L_8 M_{18} N_8 O_1$
- c) ( )  $K_2 L_8 M_{10} N_{13} O_1$
- d) ( )  $K_2 L_8 M_{18} N_{13} O_1$  ----- Respuesta correcta

Justifique su respuesta:

3. A partir del Diagrama Orbital, en correspondencia a la Regla de Hund y el Principio de Exclusión de Pauli ¿Cuántos espines y en qué subnivel se ubica el átomo paramagnético Molibdeno?

- a) ( ) 5 espines en subnivel 4d y 1 espin en subnivel 5s desapareados-----Resp. Correcta
- b) ( ) 5 espines en subnivel 4d y 2 espines en subnivel 5s desapareados
- c) ( ) 1 espin en subnivel 4d y 1 espin en subnivel 5s desapareado
- d) ( ) 1 espin en subnivel 5s y 2 espines en subnivel 6s desapareados

Justifique su respuesta:...

Este tipo de ítems es de elaboración compleja; es una variante de las preguntas de selección simple y demanda respuestas de análisis y aplicación, donde el estudiante debe justificar con cálculos matemáticos, uso de fórmulas e interpretación de teorías y procedimientos, la selección de la respuesta correcta.

**Problemario.** Consiste en la presentación de una situación problemática o una proposición compleja de elementos, a la que corresponde una o varias soluciones. Evalúa niveles complejos del aprendizaje como el nivel de aplicación. Ejemplo: Aprecie la siguiente situación a partir de la cual se generan preguntas y destrezas en los niveles de comprensión, análisis y aplicación del conocimiento aprehendido.

**PARTE VI: PROBLEMARIO:** En los sólidos, las moléculas se mantienen en posición rígida y prácticamente no tienen libertad para moverse, es decir, sus moléculas están distribuidas en configuración regular tridimensional. En un sólido hay menos espacio vacío que en un líquido, por esto, los sólidos son casi incompresibles y tienen forma y volumen bien definidos. A partir de esta información Explique: a) Diferencia entre sólido cristalino y sólido amorfo; b) Dibuje los siete tipos de celdas unitarias, señalando el ángulo alfa ( $\alpha$ ) y sus aristas, ilustración que le permitirá indicar el concepto de Celda Unitaria; c) Empaquetamiento de esferas, tomando en consideración el número de coordinación y dibujando los tres tipos de celdas cúbicas: [cúbica simple, cúbica centrada en el cuerpo, cúbica centrada en las caras]. **Valor total 13 puntos.**

**Ítems de Correspondencia o Pareo.** Los ítems de correspondencia o pareo se caracterizan por la presentación de dos o más columnas de palabras, símbolos, números, frases u oraciones, donde el estudiante las asocia o relaciona, en función de las instrucciones dadas en el enunciado del ítem. Son útiles para evaluar relaciones, asociaciones como libros y autores, causas y efectos, entre otras.

Las normas técnicas para su elaboración son:

- Debe indicarse con claridad y precisión cómo debe hacerse la correspondencia.
- Todas las proposiciones deben estar relacionadas y ser homogéneas.
- Deben colocarse más opciones que premisas.
- Las respuestas deben ser más cortas que las premisas.
- El ejercicio propuesto debe quedar en una misma página.
- Las premisas deben colocarse al lado derecho (Columna A) y las respuestas al lado izquierdo (Columna B).

Ejemplo: II PARTE: CORRESPONDENCIA O PAREO: La columna A es una lista de características de los ítems objetivos. En los paréntesis que aparecen a la izquierda de cada enunciado, escriba el número del ítem de la columna B que represente la respuesta correcta. Cada respuesta de la columna B se puede usar una sola vez, más de una vez, o no usarse. **1 punto cada respuesta. Total 7 puntos.**

***COLUMNA A***

- ( ) Representa el número de moles de soluto en 1 litro de disolución.
- ( ) Establece que un mol de cualquier gas en condiciones normales (1 atm y 273K), ocupa un volumen de 22,4 litros.
- ( ) Concentración que expresa la masa en gramos de soluto disuelto en 100 cm<sup>3</sup> de disolución
- ( ) Mezcla homogénea que posee fase dispersante o disolvente y fase dispersa
- ( ) Representa la disminución en el número de oxidación debido a la ganancia de electrones
- ( ) Determina la cantidad de producto(s) que se obtiene(n) cuando todo el reactivo limitante se agota, sin que se pierda producto(s) durante su aislamiento y purificación.
- ( ) Planteamiento que expresa que a temperatura y presión dadas, el volumen de un gas es directamente proporcional a la cantidad de gas.

***COLUMNA B***

1. % de pureza
2. Molalidad
3. Número de Avogadro
4. % v-v
5. Suspensiones
6. Rendimiento Teórico
7. Molaridad
8. Oxidación
9. Coloides
10. Rendimiento Real
11. Volumen Molar
12. Número de oxidación
13. Agente reductor
14. % m-v
15. Masa molar
16. Mol
17. Reducción
18. Método ión electrón

Clave de corrección: 7 – 11 – 14 – 9 – 17 – 6 y 11

Observe en este ejemplo, que existen sólo 7 afirmaciones o enunciados en la columna A y 18 posibles respuestas correctas en la columna B. Nótese que la respuesta 11 se repite dos veces. Al igual que las repuestas 1,2,3,4,5,8,10,12,13,15,16 y 18 no se usan. Sin embargo, existen otras situaciones en las cuales cada alternativa de respuesta se usa en una sola oportunidad.

**Ítems de Ordenamiento.** Consisten en la presentación de una serie de fases, etapas o pases de un hecho, fenómeno o proceso en absoluto desorden, con la finalidad de que el estudiante los ordene en su secuencia lógica o de acuerdo al criterio establecido en las instrucciones.

Estos ítems permiten evaluar la capacidad de organización y coherencia y estimulan la capacidad de discriminación del estudiante.

Las normas técnicas para construirlos son:

- Debe colocarse las premisas del lado izquierdo y la columna de respuestas orientadas hacia la derecha.
- El número de premisas debe ser igual al número de espacios para colocar las respuestas posibles.
- Derivar y aplicar un patrón o clave de corrección.

Ejemplo: III PARTE: ORDENAMIENTO: Coloque la letra que identifica la premisa en orden jerárquico, en relación a los pasos que debemos seguir para el balanceo, según el método del ión electrón en medio ácido de las reacciones químicas. **1 Pto c/u. Total 7 Puntos.**

**PREMISAS****RESPUESTAS**

- |  |        |
|--|--------|
| A. Divida la ecuación en dos ecuaciones parciales esquemáticas.  | 1. ( ) |
| B. Se escribe o calcula el número de oxidación de cada elemento.   | 2. ( ) |
| C. Balancear los átomos de hidrógeno colocando $H^+$ del lado de la semirreacción en donde exista déficit.   | 3. ( ) |
| D. Sumar las dos semirreacciones para originar la ecuación balanceada.   | 4. ( ) |
| E. Balancear la carga eléctrica colocando $e^-$ en un número tal que la carga eléctrica neta de los reaccionantes se iguale a la carga eléctrica neta de los productos.                      | 5. ( ) |
| F. Balancear los átomos de oxígeno, colocando moléculas de $H_2O$ , del lado de la semirreacción en donde exista déficit de este elemento. Por cada átomo de oxígeno, 1 molécula de $H_2O$ . | 6. ( ) |
| G. Balancear los átomos que cambian sus números de oxidación en cada ecuación parcial.   | 7. ( ) |

Clave de corrección: B – A – G – F – C – E -D

Visualice que existe igual número de premisas y respuestas. Las opciones de respuesta solicitan la escritura de la letra que identifica la premisa.

**Pruebas Mixtas**

Las pruebas mixtas son aquellas que se constituyen producto de la combinación de uno o más ítems de suministro o ensayo, con uno ó más ítems objetivos. Los requerimientos de la estructuración de estas pruebas son similares a los de pruebas de suministro o ensayo y pruebas objetivas, por cuanto incluyen instrucciones generales, específicas y todas las normas de construcción detalladas con anterioridad para cada tipo de ítems.

Las pruebas mixtas son inherentes a la naturaleza de cada área o disciplina del conocimiento y su uso depende del contenido de los objetivos que se pretenden evaluar y sus niveles de complejidad. En la utilización de este tipo de prueba se

recomienda un máximo de tres tipos de ítems, con la finalidad de evitar evaluar contenidos con el mismo nivel de dificultad en las distintas partes que conformarán esa prueba.

### ***Validez de las pruebas escritas***

La validez de las pruebas escritas está determinada por el grado en que esas pruebas midan, lo que se suponen deben medir. No existe una prueba carente de validez, sólo contamos con pruebas más o menos válidas, según el propósito de aplicación. Messick (1989) en Camperos (1996) afirma que la validez “siempre se refiere al grado en el cual la evidencia empírica y el soporte teórico es adecuado, conveniente y es apropiado para interpretar las acciones basadas en los resultados de la medición” (p.6). Al respecto, Ruiz (2004) establece que

Cuando estimamos la validez de un instrumento, necesitamos saber qué característica deseamos que prediga. Este rasgo se llama *variable criterio*. Nos interesa saber qué tan bien corresponden las posiciones de los individuos en la distribución de los puntajes obtenidos con respecto a sus posiciones en el continuo que representa la variable criterio. Por lo general, la validez es estimada a través de una correlación entre los puntajes de una medida y las puntuaciones de la variable criterio, la cual predice. Este índice se denomina coeficiente de validez.( p.74)

En correspondencia a estas afirmaciones, resaltamos la necesidad de definir ¿Qué se quiere medir en una prueba escrita?, ¿Cuál es su finalidad?, ¿Qué objetivos se evaluarán?, ¿Cuál es el nivel de complejidad de los objetivos?, ¿A qué audiencia va dirigida? y ¿Qué tipo de ítem es el que mejor se adapta al tipo de prueba seleccionado?, en virtud de guiarnos en la elaboración o construcción de ese

instrumento para evaluar aprendizajes en cualquier área o disciplina del conocimiento. Lo esencial radica en la planificación y elaboración de las pruebas escritas en correspondencia con los objetivos, cobertura de contenidos e ítems a utilizar.

La validez no es una propiedad intrínseca al instrumento, es decir, la inadecuada elaboración y aplicación de las pruebas escritas la vulnera. Por todo lo antes expuesto, recomendamos internalizar el uso frecuente de la tabla de especificaciones como herramienta necesaria en la planificación de las pruebas escritas, en vías de hacerlas más válidas y pertinentes. Lo relevante es determinar qué se quiere evaluar y luego en función del aprendizaje que se desea evaluar y el propósito de la evaluación, se selecciona el instrumento que mejor responda.

En Educación, existe una amplia gama de autores que han clasificado los tipos de validez, entre estos mencionamos a Ebel (1977), quien define dos categorías. Este autor explica que la validez puede ser: a) Primaria o Directa, que incorpora la estructura de una prueba y evalúa sólo las decisiones de quién elabora la prueba y b) Secundaria o Derivada, caracterizada por correlacionar los puntajes que rinde con puntajes de criterios inmersos de validez primaria y directa.

Los tipos de validez considerados en cada categoría, se indican en la siguiente tabla:

**TABLA 7.** Clasificación de tipos de validez para pruebas escritas.

<b>Validez Primaria o Directa</b>	<b>Validez Secundaria o Derivada</b>
1. <u>Validez por definición</u> : conceptualizada sólo en términos de la población de las preguntas que originó la muestra que conforma la prueba.	1. <u>Validez empírica</u> : referida a la relación entre los puntajes de prueba y un criterio, como medida directa del objetivo de la prueba.
2. <u>Validez de contenido</u> : considera el acierto del muestreo de un universo determinado de contenidos.	2. <u>Validez concurrente</u> : establece relación de los puntajes de prueba con algún criterio contemporáneo y aceptado en la variable que la prueba propone medir.
3. <u>Validez curricular</u> : se determina examinando el contenido de la prueba y juzgando en qué grado es una medida verdadera de los objetivos importantes del plan de estudios, o una muestra representativa de los materiales didácticos de la enseñanza.	3. <u>Validez del constructo</u> : enlazada con las cualidades psicológicas que mide una prueba. Se evalúa demostrando que determinados constructos explicativos dan razón del desempeño en la prueba.
4. <u>Validez intrínseca</u> : se vale de técnicas experimentales diferentes de la correlación de un criterio, que proporcionen juicios más objetivos y cuantitativos de la función de la prueba.	4. <u>Validez factorial</u> : explicita la correlación entre una prueba y el factor común a un grupo de pruebas u otras medidas de conducta (análisis factorial).
5. <u>Validez aparente</u> : refiere a lo que la prueba parece medir y no a lo que realmente mide.	5. <u>Validez predictiva</u> : considera la relación de los puntajes de prueba con un criterio basado en el desempeño posterior.

Fuente: Tomado de (Ebel, 1977, pp. 539-540). Adaptado por la autora. 2009

En esta investigación se determinó la validez primaria o directa de las pruebas consideradas, por cuanto examinamos la estructura y el contenido de las pruebas en función de la cobertura de contenidos y tipos de ítems seleccionados en correspondencia con el nivel de complejidad de objetivos de aprendizaje, dominio del aprendizaje y los propósitos de las pruebas.

En consecuencia a lo indicado con anterioridad, consideramos que una prueba escrita es válida si es pertinente. Con respecto a este planteamiento, compartimos la descripción de Ebel (1977) en relación a la validez de las pruebas cuando indica que:

En la construcción de pruebas válidas es inevitable el empleo del discernimiento o juicio teórico. No existen procesos exclusivamente empíricos para validar las pruebas. La validez de las pruebas se puede definir con mayor sentido en función de las tareas que muestra que en función de los rasgos que se supone que mide. Se puede lograr la validez intrínseca en una prueba si se presta cuidadosa atención a la pertinencia de las tareas incluidas en ella. La validez depende de los objetivos para los que se emplea la prueba, el grupo para el que se emplea y la pericia con que se administra. La validez de una prueba puede deteriorarse si se la emplea en ocasiones repetidas (p.552).

Para finalizar, queremos afirmar que la validez es la categoría evaluativa o característica fundamental del proceso evaluativo. En los planes de estudios estructurados por objetivos o por competencias, es indispensable la validez de los instrumentos utilizados para evaluar aprendizajes, por cuanto se impone la necesidad de la correspondencia que debe prevalecer entre el contenido de esos instrumentos evaluativos y los aprendizajes pautados en los objetivos o las competencias definidas. Camperos (1997) al respecto señala que: “(...) para que haya una evaluación válida del aprendizaje debe darse una cadena de correspondencia homogénea entre objetivos deseados, estrategia instruccional desarrollada y técnicas, procedimientos e instrumentos de evaluación empleados” (p.205).

### **CAPÍTULO III**

#### **MARCO METODOLÓGICO**

##### ***Tipo de Estudio o Investigación***

Este estudio es de tipo evaluativo o investigación evaluativa, ya que requiere de la elaboración de un referente o patrón deseable, como lo define Camperos (2008), con estándares determinados por expertos, quienes le otorgan validez. Es decir, el proceso evaluativo siempre supone un proceso de comparación entre el objeto de la evaluación y el referente. En el estudio realizado, el referente fundamental se enmarcó en la caracterización de la Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica como modelo deseable para evaluar la construcción de pruebas escritas aplicadas en Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones en la UNEFA. El referente descrito, contó con estándares validados por expertos, que permitieron la valoración del objeto de estudio, representado en nuestro caso, por las pruebas escritas aplicadas.

En correspondencia a estas afirmaciones, el referente establecido sirvió de patrón para comparar la situación real encontrada, con la establecida como deseable y verificar en qué medida se acercó o se alejó a lo ideal. El proceso comparativo finalizó con la emisión de juicios de valor relacionados con el Nivel de Pertinencia Pedagógica y el Grado de Calidad Técnica que presentaron las pruebas escritas aplicadas en Química General de la UNEFA, en los dos periodos lectivos de estudio.

Por otra parte, los resultados obtenidos en todo estudio evaluativo resultan válidos sólo en el ámbito de acción y contexto delimitado en el estudio, negando la

generalización de resultados. Es decir, los resultados obtenidos en esta investigación son válidos para la valoración de las pruebas escritas aplicadas en la asignatura de Química General en la UNEFA para los períodos académicos seleccionados. Es necesario señalar que la investigación evaluativa siempre incluye una intencionalidad, la cual quedó implícita en el propósito de aportar información útil para tomar decisiones y mejorar la situación encontrada.

El nivel de la presente investigación evaluativa, se caracterizó por ser de tipo descriptivo, por cuanto “se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas para así (...) describir lo que se investiga” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2003, p.118).

### ***Constructos y variables***

Un constructo se define como “características o propiedades (...) que existen, ocurren y que el hombre los ha concebido, construido, o formulado como producto de sus observaciones o de su propia creatividad, pero que realmente afectan y tienen influencia (...), tanto en el actuar individual como social(...); (Camperos, 2008, p.43). En correspondencia a esta definición, se determinó como constructo de estudio, la *Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica* que debían poseer las Pruebas Escritas de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA.

A partir de este constructo, se delimitaron dos variables, partiendo de que las variables representan las características observables del objeto de estudio, que adoptan valores, grados o jerarquías. Estas variables fueron:

1. *Nivel de Pertinencia Pedagógica* de las pruebas escritas elaboradas y aplicadas en la evaluación de los aprendizajes de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones – UNEFA períodos I-2007 y I-2008 y

2. *Grado de Calidad Técnica* de las pruebas escritas de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA períodos I-2007 y I-2008.

A continuación presentamos la operacionalización de estas variables, donde se describen dimensiones, indicadores, fuentes, procedimientos, instrumentos y estándares.

**TABLA 8.**Operacionalización de las variables Nivel de Pertinencia Pedagógica y Grado de Calidad Técnica de pruebas escritas aplicadas en la UNEFA para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones - periodos I-2007 y I-2008.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTES	PROCEDIMIENTOS	INSTRUMENTOS	ESTÁNDARES
<p><b>1. Nivel de Pertinencia Pedagógica</b> de las pruebas escritas de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA.</p> <p><u>Definición:</u> Correspondencia lógica que debe existir entre las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas y los objetivos del Programa de Química General en cuanto a nivel taxonómico, nivel de complejidad y la extensión o cobertura de sus contenidos.</p>	1.1 Ajuste de las preguntas incluidas en las pruebas escritas a los objetivos, en cuanto a nivel taxonómico.	1.1.1 Cantidad y proporción de preguntas adecuadas a los objetivos, según nivel taxonómico.	<p>Plan de Estudios</p> <p>Pruebas Escritas</p> <p>Bibliografía</p> <p>Expertos</p>	Revisión Documental	Matrices de Análisis	<p><b>1. Nivel de Pertinencia Pedagógica según nivel taxonómico.</b></p> <p><b>Nivel de Pertinencia Muy Alto:</b> Si del 90 al 100% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel taxonómico.</p> <p><b>Nivel de Pertinencia Alto:</b> Si del 80 al 89% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel taxonómico.</p> <p><b>Nivel de Pertinencia Moderado:</b> Si del 70 al 79% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel taxonómico.</p> <p><b>Nivel de Pertinencia Bajo:</b> Si del 60 al 69% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel taxonómico.</p> <p><b>Nivel de Pertinencia Muy Bajo:</b> Si del 59% al 1% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel taxonómico.</p> <p><b>No Pertinente:</b> Si menos del 1% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel taxonómico.</p>

...(Cont.) **TABLA 8.** Operacionalización de las variables Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica de pruebas escritas aplicadas en la UNEFA para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones - periodos lectivos I-2007 y I-2008.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTES	PROCEDIMIENTOS	INSTRUMENTOS	ESTÁNDARES
	1.2. Ajuste de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas a los objetivos, en cuanto a nivel de complejidad.	1.2.1 Cantidad y proporción de preguntas adecuadas a los objetivos, según nivel de complejidad.	Plan de Estudios Pruebas Escritas Bibliografía Expertos	Revisión Documental	Matrices de Análisis	<p><b>2. Nivel de Pertinencia Pedagógica según nivel de complejidad.</b></p> <p><b>Nivel de Pertinencia Muy Alto:</b> Si del 90 al 100% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel de complejidad.</p> <p><b>Nivel de Pertinencia Alto:</b> Si del 80 al 89% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel de complejidad.</p> <p><b>Nivel de Pertinencia Moderado:</b> Si del 70 al 79% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel de complejidad.</p> <p><b>Nivel de Pertinencia Bajo:</b> Si del 60 al 69% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel de complejidad.</p> <p><b>Nivel de Pertinencia Muy Bajo:</b> Si del 59% al 1% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel de complejidad.</p> <p><b>No pertinente:</b> Si menos del 1% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel de complejidad.</p>

...(Cont.) **TABLA 8.** Operacionalización de las variables Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica de pruebas escritas aplicadas en la UNEFA para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones - periodos lectivos I-2007 y I-2008.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTES	PROCEDIMIENTOS	INSTRUMENTOS	ESTÁNDARES
	<p>1.3. Cobertura o extensión de contenidos.</p> <p>1.4. Correspondencia de las pruebas escritas con los tipos de aprendizaje, según taxonomía de Camperos.</p>	<p>1.3.1 Cantidad y proporción de contenidos incluidos en las preguntas de las pruebas escritas aplicadas.</p> <p>1.4.1 Cantidad y proporción de preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, según taxonomía de Camperos.</p>	<p>Plan de Estudios</p> <p>Pruebas Escritas</p> <p>Bibliografía</p> <p>Expertos</p>	<p>Revisión Documental</p>	<p>Matrices de Análisis</p>	<p><b>3. Cobertura de contenidos.</b>  <b>Cobertura Muy Alta:</b> Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada, evalúan del 90 al 100% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.  <b>Cobertura Alta:</b> Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada, evalúan del 80 al 89% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.  <b>Cobertura Moderada:</b> Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada, evalúan del 70 al 79% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.  <b>Cobertura Baja:</b> Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada, evalúan del 60 al 69% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.  <b>Cobertura Muy Baja:</b> Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada, evalúan 59% ó menos de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.</p> <p><b>4. Correspondencia según taxonomía Camperos.</b>  <b>Correspondencia Muy Alta.</b> Si la prueba aplicada incluía preguntas, ítems o reactivos de aprendizajes Reproductivos, Productivos Convergentes y Productivos Divergentes.  <b>Correspondencia Alta.</b> Si la prueba aplicada incluía preguntas, ítems ó reactivos de aprendizajes Productivos Convergentes y Productivos Divergentes.  <b>Correspondencia Moderada.</b> Si la prueba aplicada incluía preguntas, ítems ó reactivos de aprendizajes Reproductivos y aprendizajes Productivos Convergentes.</p>

...(Cont.) **TABLA 8.** Operacionalización de las variables Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica de pruebas escritas aplicadas en la UNEFA para evaluar aprendizajes de Química General en el Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones - periodos lectivos I-2007 y I-2008.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTES	PROCEDIMIENTOS	INSTRUMENTOS	ESTÁNDARES
	1.5. Integración entre correspondencia con taxonomía de Camperos y cobertura de contenidos.	1.5.1 Cantidad y proporción de preguntas incluidas según correspondencia con taxonomía de Camperos y cobertura de contenidos.	Plan de Estudios  Pruebas Escritas  Bibliografía  Expertos	Revisión Documental	Matrices de Análisis	<p><b>Correspondencia Baja.</b> Si la prueba aplicada incluía ítems de aprendizajes Productivos Convergentes.</p> <p><b>Correspondencia Muy Baja.</b> Si la prueba aplicada incluía preguntas, ítems o reactivos de aprendizajes Reproductivos.</p> <p><b>5. Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral</b></p> <p><b>Nivel de Pertinencia Pedagógica Muy Alto.</b> Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada presentan Alta Correspondencia y Alta Cobertura de contenidos.</p> <p><b>Nivel de Pertinencia Pedagógica Alto.</b> Si las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas presentan Alta Correspondencia y Moderada Cobertura de contenidos.</p> <p><b>Nivel de Pertinencia Pedagógica Moderado.</b> Si las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas presentan Moderada Correspondencia y Alta Cobertura de contenidos.</p> <p><b>Nivel de Pertinencia Pedagógica Bajo.</b> Si las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas presentan: Moderada Correspondencia y Moderada Cobertura, Moderada Correspondencia y Baja Cobertura de contenidos o Baja Correspondencia y Alta Cobertura.</p> <p><b>Nivel de Pertinencia Pedagógica Muy Bajo.</b> Si las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas presentan: Moderada Correspondencia y Muy Baja Cobertura de contenidos, Baja Correspondencia y Baja Cobertura de contenidos o Baja Correspondencia y Muy Baja Cobertura de contenidos.</p>

...(Cont.) **TABLA 8.** Operacionalización de las variables Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica de pruebas escritas aplicadas en la UNEFA para evaluar aprendizajes de Química General en el Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones - periodos lectivos I-2007 y I-2008.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTES	PROCEDIMIENTOS	INSTRUMENTOS	ESTÁNDARES
<p><b>2. Grado de Calidad Técnica</b> de las pruebas escritas de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil e Ingeniería en Telecomunicaciones de la UNEFA.</p> <p><u>Definición:</u> Adecuación de cada tipo de prueba en cuanto a la inclusión de instrucciones generales y específicas y la construcción de los ítems de acuerdo a las normas técnicas establecidas.</p>	<p>2.1 Inclusión de instrucciones generales y específicas.</p> <p>2.2 Ajuste de cada tipo de ítems a las normas técnicas establecidas para su construcción.</p>	<p>2.1.1 Cantidad y proporción de pruebas según inclusión o no de instrucciones generales y específicas.</p> <p>2.2.2 Cantidad y proporción de pruebas escritas según ajuste o no de los ítems a las normas técnicas para su construcción.</p>	<p>Plan de Estudios</p> <p>Pruebas Escritas</p> <p>Bibliografía</p> <p>Expertos</p>	<p>Revisión Documental</p>	<p>Matrices de Análisis</p>	<p><b>6.Grado de Calidad Técnica</b></p> <p><b>Grado de Calidad Técnica Muy Alto.</b> Si la prueba escrita incluye instrucciones generales y específicas y todas las preguntas, ítems o reactivos se ajustan a las normas de construcción según su tipo.</p> <p><b>Grado de Calidad Técnica Alto.</b> Si la prueba escrita incluye instrucciones específicas y todas sus preguntas, ítems ó reactivos se ajustan a las normas de construcción según su tipo.</p> <p><b>Grado de Calidad Técnica Moderado.</b> - Si la prueba escrita incluye instrucciones generales y todas sus preguntas, ítems o reactivos se ajustan a las normas de construcción según su tipo, ó</p> <p>-Si la prueba escrita no incluye instrucciones generales ni específicas, pero todas las preguntas ítems o reactivos se adaptan a las normas de construcción según su tipo, ó</p> <p>-Si la prueba escrita no incluye instrucciones generales ni específicas, y todas sus preguntas, ítems o reactivos se ajusten a las normas de construcción, según su tipo, menos una de ellas.</p> <p><b>Grado de Calidad Técnica Bajo.</b></p> <p>-Si la prueba escrita incluye instrucciones específicas, y todas sus preguntas, ítems o reactivos se ajustan a la normas de construcción, según su tipo, menos una de ellas ó -Si la prueba escrita no incluye instrucciones generales ni específicas, y todas sus preguntas, ítems o reactivos se ajustan a las normas de construcción, según su tipo, menos dos de ellas, ó</p> <p>-Si la prueba escrita incluye instrucciones generales y específicas, y todas sus preguntas, ítems ó reactivos se ajustan a la normas de construcción, según su tipo, menos dos de ellas.</p> <p><b>Grado de Calidad Técnica Muy bajo.</b> Si la prueba escrita no incluye instrucciones generales ni específicas y su único tipo de pregunta, ítem o reactivo no se ajusta a las normas de construcción.</p>

### ***Fuentes de información***

Las fuentes de información representaron “el material, ente o situación que nos proporcionó la información necesaria para la valoración” (Camperos, 2008, p.60). En esta investigación, las fuentes de información se clasificaron en dos tipos, las cuales detallamos de inmediato:

1. Documental: que incluyó el programa de la asignatura Química General, el Plan de Estudios y las pruebas escritas elaboradas y aplicadas por los docentes del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA en los períodos lectivos I-2007 y I-2008.
2. Personal: conformada por el grupo de expertos que validó el modelo o patrón referencial y los estándares que se aplicaron para el análisis de las pruebas escritas aplicadas en esos períodos lectivos.

Los criterios para la selección del grupo de expertos fueron:

1. Profesionales de las áreas de Evaluación, Educación y Química.
2. Estudios de cuarto nivel, mínimo en Maestría.
3. Experiencia profesional mayor a 10 años, en algunas de las áreas.
4. Activos en el ejercicio de la profesión docente y
5. Con disposición para formar parte del grupo de expertos.

El grupo de expertos conformado por 3 profesionales, validó el patrón referencial o referente, con 5 estándares para determinar el Nivel de Pertinencia Pedagógica y 1 estándar para el Grado de Calidad Técnica de las pruebas escritas aplicadas en Química General de las Ingenierías estudiadas.

### ***Población y Muestra***

La población y muestra quedaron conformadas como se presenta a continuación:

**Población:** totalidad de las pruebas escritas de la asignatura de Química General del Ciclo Básico de todas las Ingenierías que oferta la UNEFA en su núcleo Caracas.

**Muestra:** constituida por 93 pruebas escritas elaboradas y aplicadas por los docentes que dictaron Química General en el Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, durante los períodos lectivos I-2007 y I-2008. Estas pruebas fueron distribuidas en 84 pruebas para 29 secciones del período I-2007 y 9 pruebas de 3 secciones del período I-2008.

El tipo de muestreo empleado fue *no probabilístico*, por cuanto elegir los elementos no dependió de la probabilidad, sino de causas relacionadas con características propias de la investigación o de la persona que hace la muestra. (Hernández, y cols, 2003). Es decir puede “suponer para la escogencia de las unidades de análisis,...el establecimiento de criterios arbitrarios por parte del investigador” (Ramírez, 1999, p. 106).

#### ***Procedimientos metodológicos según objetivos específicos***

**Objetivo específico 1.** Caracterizar, precisar y validar un patrón referencial que sirva de modelo para verificar la Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica que deben poseer las pruebas escritas de la asignatura de Química General. Para alcanzar este objetivo se realizaron las siguientes actividades:

### Pertinencia Pedagógica:

Se realizó consulta bibliográfica sobre algunos temas relacionados a la investigación, tales como enseñanza de la Química y sus dificultades de aprendizaje, programa de Química General de la UNEFA, taxonomías de los aprendizajes, diferencias entre medición y evaluación, propósitos de la evaluación, las pruebas escritas como instrumentos de evaluación de los aprendizajes, validez de los instrumentos de evaluación, tipos de pruebas escritas en la evaluación de los aprendizajes, tabla de especificaciones. Todos estos contenidos fueron revisados con la finalidad de obtener la conceptualización y el soporte teórico necesarios para caracterizar la pertinencia pedagógica deseable que debían poseer las pruebas aplicadas y construir el referente o modelo evaluativo y sus respectivos estándares y posteriormente validarlos. Como resultado se obtuvo la versión preliminar del patrón o referente evaluativo y sus respectivos estándares para el constructo *Pertinencia Pedagógica*.

### Calidad Técnica:

Se realizó una revisión bibliográfica sobre los tipos de pruebas escritas, los tipos de ítems para cada tipo de prueba ajustados a los requerimientos básicos de construcción según la norma y la clasificación taxonómica de preguntas y objetivos. Todo esto, además de servir de sustento teórico al estudio, generó las bases para la caracterización y construcción del patrón referencial y sus respectivos estándares, en cuanto a Calidad Técnica, es decir, a instrucciones generales, instrucciones

específicas e ítems incluidos según la norma. Como resultado se obtuvo la versión preliminar del patrón referencial o referente y sus respectivos estándares para la categoría evaluativa *Calidad Técnica*.

Posteriormente, con la participación de 3 expertos en Química General y en el área de Educación y Evaluación, se realizó la validación y se obtuvo la versión definitiva del referente o patrón con sus respectivos estándares.

**Objetivo específico 2.** Establecer el Nivel de Pertinencia Pedagógica y Grado de Calidad Técnica que poseen las pruebas escritas elaboradas y aplicadas en Química General. Para lograr este objetivo, se realizaron las siguientes actividades:

1. Se recopilaron y agruparon las pruebas escritas aplicadas en Química General en la UNEFA en los períodos I-2007 y I-2008. Para cumplir con esta actividad se solicitó a la Coordinación de la asignatura Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, las pruebas aplicadas para los períodos lectivos I-2007 y I-2008. Las pruebas que conformaron la muestra objeto de estudio, se agruparon en Parcial No. 1, Parcial No. 2 y Parcial No. 3.

2. Luego las pruebas escritas agrupadas en primero, segundo y tercer parcial, se clasificaron según el propósito de cada prueba, es decir, se identificaron las pruebas con propósito diagnóstico, formativo y sumativo.

3. Una vez clasificada la totalidad de las pruebas, se procedió a verificar, dentro de cada grupo, cuántas pruebas eran idénticas y cuántos no, con la finalidad de establecer los modelos de pruebas para analizarlas y evaluarlas. Es importante resaltar

que esta actividad se realizó por cuanto algunos docentes tenían asignadas más de una sección, pudiendo utilizar el mismo modelo de prueba escrita.

4. Después se procedió a clasificar los modelos de pruebas establecidos, según el tipo de prueba, es decir, se precisaron los modelos de pruebas de tipo suministro o ensayo, de selección u objetivas y mixtos. Esta clasificación de las pruebas se hizo con la finalidad de conocer la cantidad y la proporción de pruebas aplicadas según su tipo.

5. A partir de la clasificación de los modelos de pruebas según su tipo, se realizaron las actividades subsiguientes que permitieron establecer el Nivel de Pertinencia Pedagógica. Estas actividades fueron:

5.1 se clasificaron los objetivos del programa de Química General de la UNEFA según su dominio, con la aplicación de taxonomías de los aprendizajes. Para ello, se utilizaron tres taxonomías. Dos internacionales: 1. la de Benjamín Bloom (1968) y 2. La de Leo Nedelsky (1965) y una Nacional, de Mercedes Camperos (1997).

La taxonomía de Bloom, clasificó los objetivos en base a tres dominios: el cognoscitivo, el afectivo y el psicomotor. La taxonomía de Nedelsky, ubicó los objetivos a partir de tres áreas. Estas áreas fueron conocimiento, comprensión y capacidad para aprender. La taxonomía de Camperos congregó los objetivos del programa de Química General en categorías Reproductivas o Productivas con sus dimensiones convergentes y divergentes.

5.2 Luego se clasificaron los objetivos del programa de Química General de la UNEFA, según su nivel de complejidad, con el uso de la clasificación taxonómica de los autores mencionados en el párrafo anterior. Por ende, Bloom subdividió los aprendizajes en base a seis niveles de complejidad: el nivel I de conocimiento, nivel II de comprensión, nivel III de aplicación, nivel IV de análisis, nivel V de síntesis y nivel VI de evaluación. Nedelsky estableció los niveles de complejidad de los objetivos del programa de Química General de la UNEFA, según las capacidades en las áreas de aprendizaje de conocimiento y comprensión.

La taxonomía de Camperos determinó el nivel de complejidad de los objetivos del programa de Química General a partir de las categorías de aprendizajes reproductivos y productivos (convergentes- divergentes), cada uno con sus respectivas subcategorías.

Es necesario precisar, que una vez aplicadas las tres taxonomías y clasificados los objetivos del programa de Química General según su dominio y nivel de complejidad, se seleccionó la taxonomía que más se adaptó a la naturaleza de la asignatura de Química General, que pudiera analizar en forma completa los objetivos pautados en el programa de la asignatura. Por ende, se adoptó el modelo taxonómico de Camperos, para concluir los demás análisis de las variables de estudio.

5.3 Posteriormente, se determinó la cobertura o extensión de los objetivos y contenidos a partir de tablas, donde se evidencia la distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de los dos periodos lectivos, con la finalidad de determinar la cantidad y

proporción de contenidos evaluados por cada objetivo contemplado en la prueba. Asimismo, se precisó la frecuencia de evaluación de cada contenido, es decir, se identificaron los contenidos que más se evaluaron, los que menos se evaluaron y los que no se evaluaron.

5.4 Una vez clasificados los objetivos del programa según su dominio y nivel de complejidad y verificada la cobertura y frecuencia de los contenidos, se elaboraron matrices de análisis para distribuir y agrupar preguntas, ítems o reactivos de las pruebas escritas aplicadas, por objetivo y contenido instruccional. Así se clasificaron taxonómicamente, según Camperos, las preguntas incluidas en los modelos de pruebas escritas aplicadas en Química General. Estas matrices sirvieron de soporte y fuente para establecer la correspondencia de las pruebas escritas, basadas en la cantidad y proporción de las preguntas incluidas.

5.5 Una vez distribuidas y clasificadas las preguntas, se aplicaron los estándares. Para la variable “*Nivel de Pertinencia Pedagógica*” se aplicaron cinco estándares. Los 4 primeros estructurados según las dimensiones del ajuste de las preguntas, ítems o reactivos con: a) el nivel taxonómico, b) el nivel de complejidad, c) cobertura o extensión de los contenidos, y d) correspondencia de las pruebas según taxonomía de Camperos. Cabe resaltar, que se elaboró un quinto estándar integrado como elemento final necesario para determinar el *Nivel de Pertinencia Pedagógica* de cada prueba escrita aplicada. Este estándar se denominó integrado por combinar la correspondencia de la prueba, con la cobertura de contenidos incluida en las mismas.

6. Una vez determinado el “*Nivel de Pertinencia Pedagógica*” de las pruebas escritas, se evaluó la segunda variable denominada “*Grado de Calidad Técnica*”, con las siguientes actividades:

6.1 Se utilizó la misma distribución de preguntas, ítems o reactivos de cada prueba aplicada que se incluyó en las matrices y tablas para el análisis de la primera variable de estudio, como se describe en el numeral 5.5 de esta sección.

6.2 Se realizó la distribución del total de preguntas, ítems o reactivos, en relación a la presencia de instrucciones generales y específicas y los tipos de ítems incluidos, a fin de establecer cuáles ítems se ajustaron a las normas técnicas de construcción y cuáles no.

6.3 Para finalizar con la evaluación de las pruebas escritas y establecer el Grado de Calidad Técnica, se vincularon todos los elementos inherentes a la misma y se aplicó el estándar construido y validado para esta variable, es decir, se relacionaron: a) la presencia de instrucciones generales y específicas y b) el ajuste de las preguntas, ítems o reactivos, según las normas de construcción según el tipo de prueba escrita.

**Objetivo específico 3.** Derivar un manual didáctico para la construcción de las pruebas escritas que serán aplicadas en Química General, a fin de sistematizar el proceso. Para el cumplimiento de este objetivo fue indispensable consultar bibliografía sobre elaboración de manuales, para poder estructurarlo, lo más didáctico y pedagógicamente posible. Cabe destacar, que esta estrategia surge como consecuencia de que todos los docentes encargados de administrar la asignatura de Química General en los periodos lectivos I-2007 y I-2008 fueron contratados, por

cuanto se descartó la posibilidad de realizar encuentros didácticos con ellos para informar sobre los hallazgos de la investigación y proponerles sugerencias relativas a las debilidades encontradas, ó invitarlos a realizar cursos de actualización docente en la construcción de las pruebas escritas como instrumentos evaluativos. Sin embargo, la elaboración del Manual Didáctico de Pruebas Escritas (“MaDiPruEs”), va más allá de la limitada información a los docentes encargados de las 32 secciones, de los dos periodos lectivos estudiados. El mismo quedará como material didáctico para el universo de docentes fijos y contratados, que ingresen a la UNEFA. Asimismo, puede servir de consulta a todos los profesionales de Educación en los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo.

De todas las bibliografías consultadas compartimos los planteamientos del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) de Guatemala (2008). Este Instituto establece que su objetivo primordial radica en proporcionar instrumentos que guíen la elaboración de materiales didácticos para que se realicen de manera organizada y ordenada en cuanto a contenidos y coherencia pedagógica. Asimismo, clasifica a los manuales en dos grandes grupos:

1. Manuales Técnicos (MT) y
2. Manuales como Material de Apoyo Didáctico (MAD)

Los Manuales Técnicos están definidos como el “medio de comunicación didáctica, (...) a través de textos específicos y elementos icónicos (ilustraciones, gráficas, etc.), en el proceso de enseñanza aprendizaje para contribuir a que el

participante desarrolle competencias (habilidades, destrezas, conocimientos y actitudes) correspondientes a un diseño curricular” (p.2).

Estos manuales están dirigidos a módulos, carreras, cursos y diplomados, donde se brinden ejemplos y evaluación de sus contenidos.

Los Manuales como Materiales de Apoyo Didáctico (MAD) son más flexibles y se conceptualizan como el:

“(…) documento de comunicación didáctica estructurado, que a través de textos específicos y elementos icónicos (ilustraciones, gráficas, etc.), se utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje para contribuir a que el participante desarrolle competencias (habilidades, destrezas, conocimientos y actitudes) como apoyo para la formación. *No* tiene todos los componentes del manual técnico, ni requiere que sus apartados correspondan totalmente a un diseño curricular” (p.2).

El Manual Didáctico de Pruebas Escritas (MaDiPruEs) responde a las características básicas de un material de apoyo didáctico, que además de brindar información referente a los tipos de pruebas escritas y tipos de ítems correspondientes a cada una, contempla tópicos inherentes a la investigación tratados y condensados en el marco teórico que sustentó el estudio, tales como pertinencia pedagógica, calidad técnica, validez, taxonomías de los aprendizajes, tabla de especificaciones, entre otros.

El diseño y estructuración del manual didáctico “MaDiPruEs” para elaborar pruebas escritas se consolidó con base en los criterios establecidos por INTECAP, es decir, primero se estableció el tipo de manual, la población y el objetivo que lo identificó. Luego se recopiló información inherente a pruebas escritas e ítems, para

poder iniciar la organización del contenido, con la inclusión de bibliografías pertinentes, anexos e imágenes que lo hicieran didáctico. Asimismo, se realizó la diagramación del manual, con la participación de un profesional en el área de Diseño Gráfico, con la finalidad de presentarlo ante las autoridades de la institución, como acción pedagógica en beneficio de la praxis docente y en un futuro, a los entes relacionados con nuestro sistema educativo. Es necesario resaltar que el manual didáctico incluye el desarrollo de los elementos constitutivos de las dos variables de estudio, es decir, de la Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica que deben poseer las pruebas escritas que elaboran y aplican los docentes.

Por otra parte, como consecuencia del enfoque teórico pedagógico del manual didáctico para elaborar pruebas escritas, se incorporó al mismo, una aplicación de uso docente, que controle algunos componentes básicos de las pruebas escritas, tales como identificación institucional, objetivos y unidades a evaluar, ponderación, selección de escalas evaluativas, fecha de aplicación, tipos de pruebas, selección de ítems, incorporación de imágenes y reportes, entre otros, con la finalidad de brindar una herramienta práctica didáctica que sistematice el proceso de elaboración de pruebas escritas con un mayor grado de calidad técnica. El sistema se denominó “ElaPruEs”, (Elaboración de Pruebas Escritas) y el manual de usuarios se presenta en el último capítulo del manual didáctico. Esta herramienta práctica, en su primera versión, cumple con la finalidad de brindar a docentes, estudiantes e instituciones de Educación, facilidad en la elaboración de pruebas escritas, disminución del tiempo de elaboración y estandarización de los modelos de pruebas escritas con la

incorporación de algunos elementos establecidos en las normas técnicas, según los tipos de ítems seleccionados y ajustados al tipo de prueba escrita que se construya. La estructuración del manual didáctico se presenta en el capítulo IV, el cual detalla la presentación y discusión de los resultados en torno a lo propuesto en cada objetivo específico.

## **CAPÍTULO IV**

### **PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La presentación de resultados se estructuró en relación a los logros inherentes a cada objetivo específico de la investigación y se vale de la utilización de instrumentos como matrices, tablas y figuras para exponer la información que fue analizada y discutida.

A continuación presentamos los logros obtenidos en función de cada objetivo específico planteado.

#### ***Logros en relación a lo propuesto en el objetivo específico N° 1***

En torno a este objetivo delimitado como: caracterizar, precisar y validar un patrón referencial que sirva de modelo para verificar la Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica que deben poseer las pruebas escritas de la asignatura Química General, se presentan los 2 primeros resultados de la investigación, como son el referente y los estándares.

Se logró establecer el patrón o referente que sirvió de modelo para el análisis de las pruebas escritas que aplicaron los docentes en la asignatura Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA en los periodos lectivos I-2007 y I-2008. Es importante señalar que la evaluación realizada en esta investigación, implicó la comparación entre los elementos constitutivos del referente evaluativo o patrón deseable, con los elementos incluidos en las pruebas escritas elaboradas y aplicadas en Química General de la UNEFA. Este referente permitió establecer o

valorar cuánto se alejó o aproximó lo encontrado en las pruebas escritas, del referente construido y validado como modelo ideal en la elaboración de las mismas.

El referente o modelo ideal construido y validado que permitió a la autora pronunciarse sobre la realidad encontrada en las pruebas escritas contempla la definición de los dos constructos de estudio: Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica. Una prueba tuvo *Pertinencia Pedagógica* si presentaba correspondencia lógica entre las preguntas incluidas en la prueba escrita y los objetivos del programa de Química General en cuanto a nivel taxonómico, nivel de complejidad y la extensión o cobertura de sus contenidos. Para la *Calidad Técnica*, las pruebas debían presentar adecuación en cuanto a instrucciones generales y específicas según el tipo de ítem seleccionado así como en la formulación general de cada ítem, pregunta o reactivo, siguiendo las normas técnicas establecidas para elaborarlas según su tipo.

Otro logro esperado en el objetivo específico N° 1 fue la construcción y validación, por expertos, de los estándares para valorar los niveles de pertinencia pedagógica y calidad técnica de las referidas pruebas escritas. Posterior a la construcción y validación de los estándares, se procedió a la aplicación de los mismos con la finalidad de contrastar la realidad encontrada en las pruebas escritas que se aplicaron en Química General con el Deber Ser. Para finalizar, se emitió el juicio valorativo donde se determinó el número de pruebas escritas con los distintos niveles de Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica.

Los estándares construidos y validados se describen a continuación:

El primer estándar para la variable Nivel de Pertinencia, que determinó el ajuste

de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas en cuanto a nivel taxonómico fue:

- **Nivel de Pertinencia Muy Alto:** Si del 90 al 100% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel taxonómico.
- **Nivel de Pertinencia Alto:** Si del 80 al 89% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel taxonómico.
- **Nivel de Pertinencia Moderado:** Si del 70 al 79% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel taxonómico.
- **Nivel de Pertinencia Bajo:** Si del 60 al 69% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel taxonómico.
- **Nivel de Pertinencia Muy Bajo:** Si del 59% al 1% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel taxonómico.
- **No Pertinente:** Si menos del 1% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel taxonómico.

El segundo estándar relacionado con el Nivel de Pertinencia que determinó el ajuste de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas en cuanto a

nivel de complejidad fue:

- **Nivel de Pertinencia Muy Alto:** Si del 90 al 100% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel de complejidad.
- **Nivel de Pertinencia Alto:** Si del 80 al 89% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel de complejidad.
- **Nivel de Pertinencia Moderado:** Si del 70 al 79% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel de complejidad.
- **Nivel de Pertinencia Bajo:** Si del 60 al 69% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel de complejidad.
- **Nivel de Pertinencia Muy Bajo:** Si del 59% al 1% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel de complejidad.
- **No Pertinente:** Si menos del 1% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen, en cuanto a nivel de complejidad.

El tercer estándar con referencia a la Cobertura o extensión de los contenidos, que consideró la cantidad y proporción de contenidos incluidos en las preguntas de las pruebas escritas aplicadas fue:

- **Cobertura Muy Alta:** Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada, evalúan del 90 al 100% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.
- **Cobertura Alta:** Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada, evalúan del 80 al 89% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.
- **Cobertura Moderada:** Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada, evalúan del 70 al 79% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.
- **Cobertura Baja:** Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada, evalúan del 60 al 69% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.
- **Cobertura Muy Baja:** Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada, evalúan 59% ó menos de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.

El cuarto estándar aplicado que estableció la Correspondencia de las preguntas, ítems o reactivos incluidos en las pruebas con los tipos de aprendizaje, según taxonomía de Camperos, fue:

- **Correspondencia Muy Alta.** Si la prueba aplicada incluía preguntas, ítems o reactivos de aprendizajes Reproductivos, Productivos Convergentes y Productivos Divergentes.
- **Correspondencia Alta.** Si la prueba aplicada incluía preguntas, ítems o reactivos de aprendizajes Productivos Convergentes y Productivos Divergentes.

- **Correspondencia Moderada.** Si la prueba aplicada incluía preguntas, ítems o reactivos de aprendizajes Reproductivos y aprendizajes Productivos Convergentes.
- **Correspondencia Baja.** Si la prueba aplicada incluía ítems de aprendizajes Productivos Convergentes.
- **Correspondencia Muy Baja.** Si la prueba aplicada incluía preguntas, ítems o reactivos de aprendizajes Reproductivos.

El quinto y último estándar, denominado integrado, que estableció el Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral que poseían las pruebas escritas que se aplicaron en la asignatura de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería – UNEFA, vinculando la correspondencia con la taxonomía de Camperos y cobertura de contenidos fue:

- **Nivel de Pertinencia Pedagógica Muy Alto.** Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada presentan Alta Correspondencia y Alta Cobertura de contenidos.
- **Nivel de Pertinencia Pedagógica Alto.** Si las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas presentan Alta Correspondencia y Moderada Cobertura de contenidos.
- **Nivel de Pertinencia Pedagógica Moderado.** Si las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas presentan Moderada Correspondencia y Alta Cobertura de contenidos.

- **Nivel de Pertinencia Pedagógica Bajo.** Si las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas presentan, alguna de las siguientes condiciones:
  - Moderada Correspondencia y Moderada Cobertura
  - Moderada Correspondencia y Baja Cobertura de contenidos
  - Baja Correspondencia y Alta Cobertura.
- **Nivel de Pertinencia Muy Bajo.** Si las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas presentan, alguna de las siguientes condiciones:
  - Moderada Correspondencia y Muy Baja Cobertura de contenidos
  - Baja Correspondencia y Baja Cobertura de contenidos
  - Baja Correspondencia y Muy Baja Cobertura de contenidos.

Para la segunda variable de estudio caracterizada como el Grado de Calidad Técnica de las pruebas escritas aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General en el Ciclo Básico de las Ingenierías de la UNEFA, se construyó y validó el estándar detallado a continuación:

- **Grado de Calidad Técnica Muy Alto.** Si la prueba escrita incluye instrucciones generales y específicas y todas las preguntas, ítems o reactivos se ajustan a las normas de construcción según su tipo.
- **Grado de Calidad Técnica Alto.** Si la prueba escrita incluye instrucciones específicas y todas sus preguntas, ítems o reactivos se ajustan a las normas de construcción según su tipo.

➤ **Grado de Calidad Técnica Moderado.**

- Si la prueba escrita incluye instrucciones generales y todas sus preguntas, ítems o reactivos se ajustan a las normas de construcción según su tipo.
- Si la prueba escrita no incluye instrucciones generales ni específicas, pero todas las preguntas ítems o reactivos se adaptan a las normas de construcción según su tipo.

➤ **Grado de Calidad Técnica Bajo.**

- Si la prueba escrita incluye instrucciones específicas y/o instrucciones generales y todas sus preguntas, ítems o reactivos se ajustan a la normas de construcción, según su tipo, menos una de ellas.
- Si la prueba escrita no incluye instrucciones generales ni específicas y todas sus preguntas, ítems o reactivos se ajusten a las normas de construcción, según su tipo, menos una de ellas.
- Si la prueba escrita no incluye instrucciones generales ni específicas y todas sus preguntas, ítems o reactivos se ajustan a las normas de construcción, según su tipo, menos dos de ellas.
- Si la prueba escrita incluye instrucciones generales y específicas y todas sus preguntas, ítems o reactivos se ajustan a la normas de construcción, según su tipo, menos dos de ellas.

- **Grado de Calidad Técnica Muy bajo.** Si la prueba escrita no incluye instrucciones generales ni específicas y su único tipo de pregunta, ítem o reactivo no se ajusta a las normas de construcción.

### ***Logros en relación a lo propuesto en el objetivo específico N° 2***

Para el logro de este objetivo descrito como: establecer el Nivel de Pertinencia Pedagógica y Grado de Calidad Técnica que poseen las pruebas escritas elaboradas y aplicadas en Química General, fue necesario recopilar las pruebas escritas y agruparlas en parcial N° 1, 2 y 3.

**Caracterización de las pruebas escritas.** Para el período lectivo I-2007 se contó con 29 secciones donde se aplicaron tres parciales por sección, para generar un total de 87 pruebas escritas distribuidas en 29 parciales N° 1, 29 parciales N° 2 y 29 parciales N° 3. El período I-2008 administró 3 secciones para la asignatura de Química General, e igual se aplicaron 3 parciales para cada una, generando 9 pruebas escritas, distribuidas en 3 parciales N° 1, 3 parciales N° 2 y 3 parciales N° 3. El total general de pruebas escritas aplicadas fue de 96 pruebas: 87 del periodo I-2007 y 9 del periodo I-2008.

De las 96 pruebas parciales aplicadas en los dos períodos lectivos, se trabajó con 93 pruebas escritas, ya que los exámenes aplicados para 3 secciones del I-2007 durante el tercer parcial, no fueron suministrados por el docente encargado de administrar la asignatura. En consecuencia, la cantidad de parciales N° 3 se redujo de 29 aplicados a 26 obtenidos. De las 93 pruebas escritas, 84 se aplicaron en el periodo

lectivo I-2007 a 29 secciones y 9 pruebas se aplicaron en el periodo I-2008 a 3 secciones.

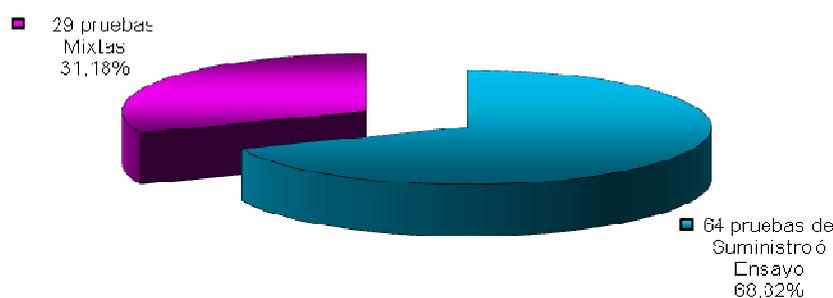
A partir de estas 93 pruebas, se agruparon en Parcial 1, 2 y 3 y se clasificaron según su propósito. Como resultado se obtuvo que todas las pruebas escritas y aplicadas en Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones UNEFA tenían propósito sumativo. No se realizaron pruebas diagnósticas ni pruebas formativas.

El propósito de estas pruebas escritas se enmarcó en la normativa establecida en el Reglamento de la Ley Orgánica de Educación, Artículo 88 del reglamento aún vigente, con fecha 22 de enero de 1986, decreto N° 975 de la Ley Orgánica de Educación, sección primera del Capítulo V, referida a los propósitos diagnóstico, formativo y sumativo de los instrumentos evaluativos de los aprendizajes. Estas pruebas resaltaron el propósito sumativo, por cuanto se realizaron al final de una etapa del proceso enseñanza-aprendizaje, que en nuestro caso fue en tres cortes académicos, para verificar si se lograron los objetivos del programa y determinar en qué medida se obtuvieron los aprendizajes en cada estudiante.

En relación a la clasificación de las pruebas según su tipo, a partir de las 93 pruebas escritas, 84 aplicadas en el año 2007 y 9 pruebas en el 2008, se presentan la tabla 9 y figura 1 para establecer la relación entre la cantidad y proporción de los tipos de pruebas escritas aplicadas y evaluadas de la asignatura Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones en los períodos lectivos I-2007 y I-2008.

**TABLA 9.** Relación entre la cantidad y proporción de tipos de pruebas escritas aplicadas y evaluadas de la asignatura Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones en los períodos lectivos I-2007 y I-2008.

Período Lectivo	Total Secciones	Total Pruebas escritas	Tipos de Pruebas escritas aplicadas y evaluadas					
			Suministro o Ensayo		Selección u Objetivas		Mixtas	
			Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
I-2007	29	84	61	65,59	--	--	23	24,73
I-2008	03	9	3	3,23	--	--	6	6,45
<b>Totales</b>	<b>32</b>	<b>93</b>	<b>64</b>	<b>68,82</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>29</b>	<b>31,18</b>



**FIGURA 1.** Tipos de pruebas escritas aplicadas y evaluadas en Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones UNEFA, períodos lectivos I-2007 y I-2008.

Nótese que de las 93 pruebas escritas de ambos periodos, 64 corresponden al 68,82% y fueron de suministro o ensayo, por cuanto las preguntas incluidas en esas pruebas obligaron al estudiante a escribir la respuesta y 29 pruebas mixtas representadas con el 31,18%, combinaron uno o más ítems de suministro o ensayo con uno o más ítems de selección u objetivos.

Si las observamos por periodos lectivos, de las 84 pruebas escritas aplicadas en el periodo I-2007, 61 pruebas representadas con el 65,59% fueron caracterizadas

como pruebas de suministro o ensayo y 23 pruebas que abarcan el 24,73%, de tipo mixtas. En el periodo I-2008, de las 9 pruebas escritas, 3 se clasificaron como pruebas de tipo suministro o ensayo y las 6 restantes como pruebas mixtas. Ante estas cifras, puede concluirse que la mayoría de las pruebas escritas, es decir 64 pruebas (68,82%) aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones durante los periodos lectivos I-2007 y I-2008 fue de tipo suministro o ensayo.

Estos tipos de pruebas son fáciles de elaborar y aplicar y se adaptan a la mayoría de las asignaturas; pero requieren que el estudiante elabore y organice la respuesta y la selección de un método de corrección adecuado.

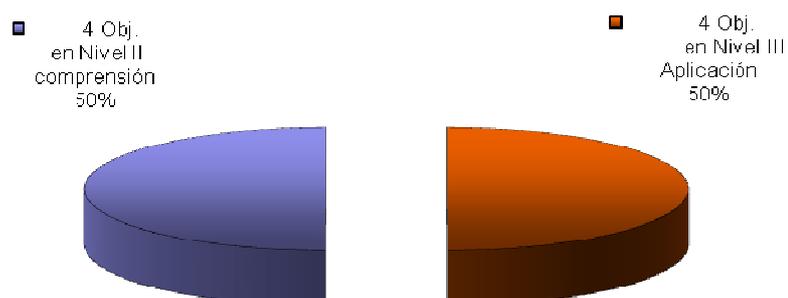
Seguidamente se determinaron los modelos de pruebas para analizarlos y evaluarlos. Como resultado, para el periodo lectivo I-2007 se contó con 13 modelos de pruebas correspondientes al parcial N° 1, 13 modelos de pruebas para el parcial N° 2 y 10 modelos de pruebas del parcial N° 3. En total, 36 modelos de pruebas escritas correspondientes al periodo lectivo I-2007.

Para el periodo lectivo I-2008, se identificaron 3 modelos de pruebas escritas para el parcial N° 1, 3 modelos para el parcial N° 2 y 3 modelos para el parcial N° 3. En este caso, la cantidad total de pruebas aplicadas coincide con el número de modelos de pruebas identificados, obteniéndose 9 modelos de pruebas escritas, que sumados a los 36 modelos de pruebas del periodo I-2007, conformaron un total de 45 modelos de pruebas escritas.

**Pertinencia Pedagógica.** Seguidamente reportamos los resultados para la variable Nivel de Pertinencia Pedagógica. En primer lugar se clasificaron los objetivos de la asignatura según su dominio. Como consecuencia de lo explicado al respecto en la metodología, se creó la Matriz 1 (Anexo A). Esta matriz clasificó los objetivos, según el dominio de aprendizaje de Benjamín Bloom. En nuestra investigación todos los aprendizajes de la asignatura Química General, es decir, los 8 objetivos con sus 29 contenidos, se identificaron dentro del dominio cognoscitivo. En relación a este autor, estos objetivos se ubicaron según su nivel de complejidad en los siguientes niveles, según la Matriz 2 (Anexo A): a) Los objetivos 2, 3, 7 y 8 en el Nivel II Comprensión, ya que este nivel capta el sentido directo de la comunicación, de un fenómeno o de un hecho en particular. Los objetivos aquí agrupados solicitaron al estudiante caracterizar, explicar y determinar conceptos y estructuras inherentes a la instrucción, es decir, abarcaron el aspecto más simple del entendimiento que involucra la percepción y comprensión de hechos específicos y b) Los objetivos 1, 4, 5 y 6 se agruparon para formar parte del Nivel III Aplicación, en virtud de que el estudiante interrelacionaba principios y generalizaciones en casos prácticos y específicos. Estos objetivos solicitaron a los estudiantes utilizar, expresar cuantitativamente, determinar y emplear contenidos que involucran la aplicación de conceptos y teorías en situaciones o problemas prácticos.

Puede concluirse en esta clasificación que 4 objetivos, representados por el 50% se ubican en el Nivel de complejidad II o de Comprensión y los otros 4 objetivos, es decir, 50% restante, en el Nivel III de Aplicación. Todas las cifras se visualizan en la

figura 2, presentada a continuación, que establece el Nivel de Complejidad de los objetivos del programa de Química General según la taxonomía de Benjamín Bloom:



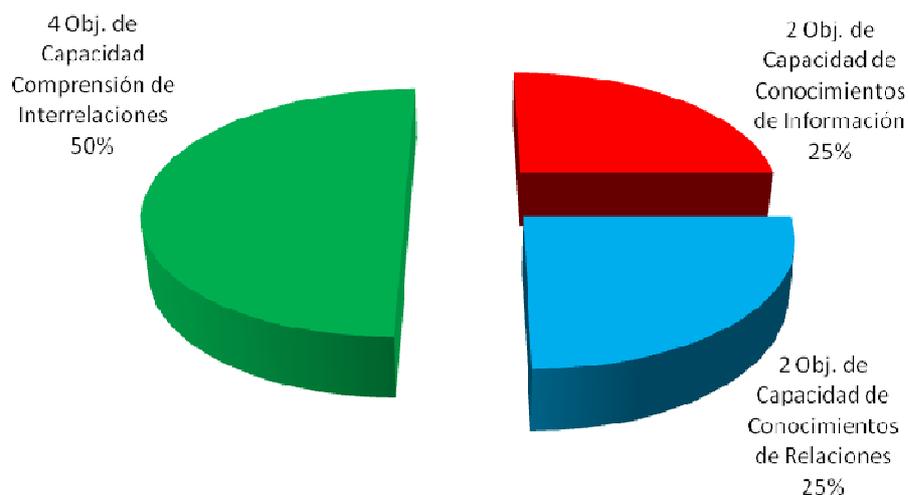
**FIGURA 2. Nivel de Complejidad de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA, periodos lectivos I-2007 y I-2008, según dominio de aprendizaje cognoscitivo de Bloom.**

También se clasificaron los objetivos del programa de Química General con apoyo de la taxonomía de Nedelsky y los mismos se expresaron en la Matriz 3 (Anexo A). En este caso los objetivos 2, 3, 7 y 8 (50%) se ubicaron en el área de aprendizaje conocimiento, área caracterizada por solicitarle al estudiante recordar un contenido de aprendizaje y expresarlo. Los objetivos 1, 4, 5 y 6 (50 % restante) se enmarcaron en el área de comprensión de Nedelsky, explicada como el conocimiento que debe poseer el estudiante y lo puede aplicar a situaciones específicas. Nótese la similitud en la clasificación de estos grupos de objetivos con la taxonomía de Bloom, por ejemplo el área de aprendizaje de conocimiento de Nedelsky corresponde al Nivel II de Comprensión de Bloom. Caso similar, ocurre con el área de Comprensión de Nedelsky que equivale al Nivel III de Aplicación de Bloom.

La Matriz 3 originó la Matriz 4 (Anexo A), para clasificar las áreas de aprendizaje de conocimiento y comprensión en sus capacidades respectivas. Así, los objetivos 7 y 8 representando el 25% del total de objetivos, fueron ubicados en la capacidad de conocimientos de información, por cuanto se le solicitó al estudiante especificar y determinar características de hechos que sólo evocaron información.

Los objetivos 2 y 3, es decir, 25%, están dentro de la capacidad de conocimientos de relaciones, porque incluyó la habilidad de recordar fórmulas para resolver problemas o situaciones trabajadas en la instrucción.

Por último, los objetivos 1, 4, 5 y 6 (50% restante), ya presentaron un nivel superior dentro de la capacidad de comprensión de interrelaciones, solicitando al estudiante usar su conocimiento en un contexto nuevo practicado en clase. Estos datos generaron la figura 3, que expresa el Nivel de complejidad de los objetivos, según Leo Nedelsky.



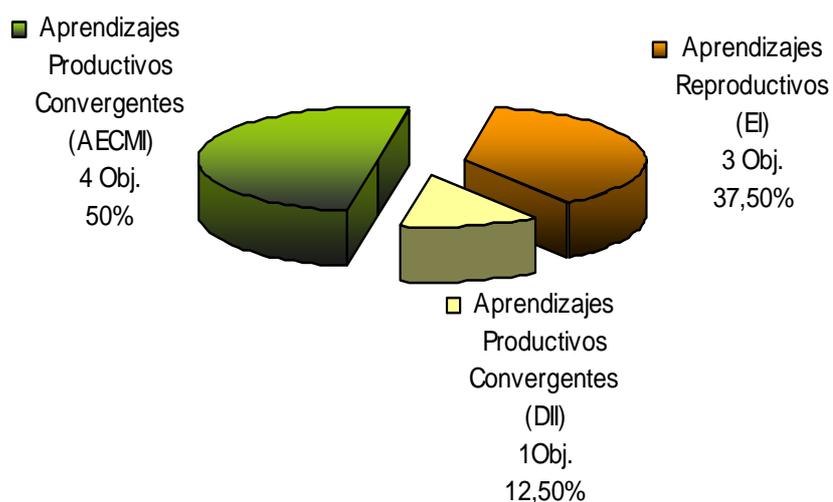
**FIGURA 3.** Nivel de Complejidad de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones – UNEFA periodos lectivos I-2007 y I-2008, según las capacidades en las áreas de Conocimiento y Comprensión de Leo Nedelsky.

La Matriz 5 (Anexo A) ilustra la clasificación taxonómica de los objetivos del programa de Química General, según las categorías de aprendizajes cognoscitivos de Camperos. Esta clasificación, caracterizada por su especificidad en todas las categorías de aprendizajes de los objetivos, ubicó a 3 objetivos: el 2, 7 y 8 en la categoría de aprendizajes reproductivos, porque las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas le exigieron al estudiante, recordar y reconocer conocimientos adquiridos y memorizados en la instrucción. Esta categoría equivale a la de conocimiento de Bloom y de Nedelsky. Los 3 objetivos categorizados representaron el **37,50%**. Los otros 5 objetivos: el 1, 3, 4, 5 y 6, se congregaron en la categoría de aprendizaje productivos, dimensión convergentes, por requerirle al estudiante procesos más completos donde se integraron contenidos y le pidieron derivar y aplicar esos conceptos explicados en la instrucción. Estos objetivos abarcaron el 62,50% dentro de la clasificación.

De este 62,50%, un objetivo, es decir, el objetivo 3, se enmarcó dentro de la categoría de aprendizaje productivo, dimensión convergente, subcategoría derivaciones interpretativas de información, ubicando los aprendizajes para que el estudiante interprete los contenidos, elabore descripciones, explicaciones e interrelaciones de ideas. Este objetivo, compartió el **12,50%** dentro de la clasificación. El **50%** restante, corresponde a aprendizajes productivos, dimensión convergente y subcategoría: aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas, por cuanto solicitaron emplear los

conceptos, principios, leyes y teorías a problemas y situaciones que pueden resolverse por varias vías (Matriz 6 Anexo A). Esta subcategoría corresponde a la de aplicación y análisis de Bloom.

Para ilustrar estos resultados, se elaboró la figura 4, para observar la clasificación de los objetivos instruccionales, según la taxonomía de Mercedes Camperos.



Leyenda Taxonómica	
Subcategorías	EI: Evocación de Información; DII: Derivaciones Interpretativas de Información; AECMI: Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas.

**FIGURA 4.** Nivel de complejidad de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA, periodos lectivos I-2007 y I-2008, según categorías de aprendizaje Reproductivos y Productivos de Camperos.

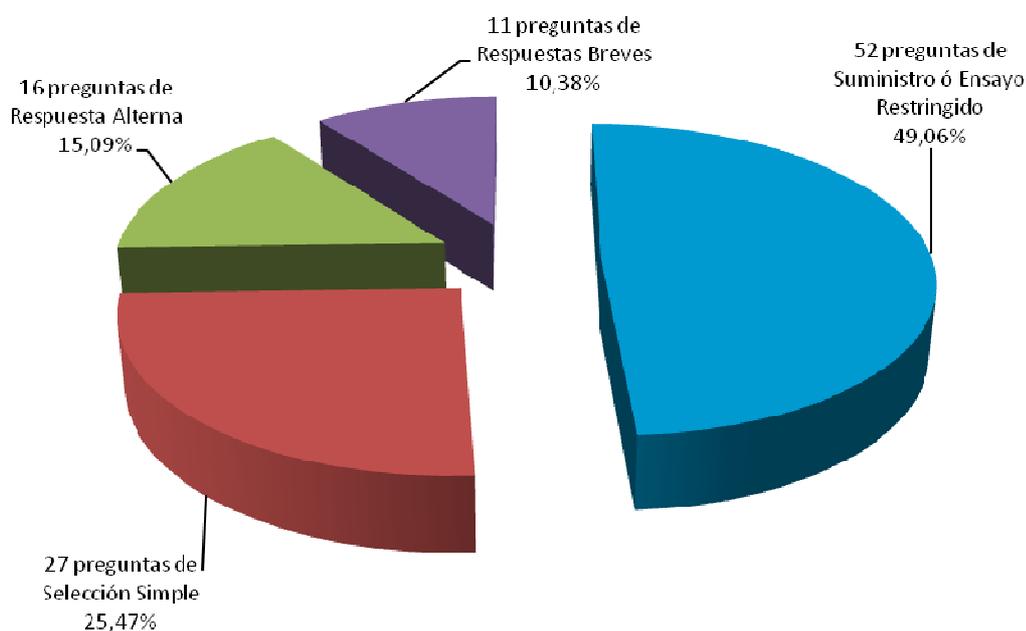
Nótese que la mayoría de los objetivos se enmarcaron en aprendizajes productivos convergentes, con la aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas.

Después de la clasificación de los ocho objetivos contentivos en el programa de Química General, según su dominio y nivel de complejidad, a través de las taxonomías de Bloom, Nedelsky y Camperos, se determinó la distribución y clasificación de las preguntas, ítems o reactivos en las matrices 7, 8, 9, 10, 11 y 12 (Anexo B) donde se agruparon las preguntas, ítems o reactivos, por objetivo y contenido instruccional, según la clasificación taxonómica de Camperos, que fue la seleccionada para los posteriores análisis de datos.

La Matriz 7 estableció todo lo referente al parcial No. 1 del periodo lectivo I-2007. En consecuencia, agrupó 10 modelos de pruebas escritas de tipo suministro o ensayo, aplicadas a 21 secciones y 3 modelos de pruebas escritas de tipo mixtas.

En esta matriz se analizaron 106 preguntas, de las cuales 52 resultaron de suministro o ensayo restringido, donde se le presentó al estudiante una situación para que la resolviera, definiéndoles aspectos que debía tratar, sin total libertad para la estructuración de la respuesta; 11 preguntas se delimitaron de tipo respuestas breves, para que el estudiante respondiera utilizando una frase corta, oración o palabra, una serie de preguntas muy directas para la interpretación básica y sencilla de las mismas; 27 preguntas caracterizadas de tipo selección simple, le suministró al estudiante una serie de proposiciones, seguidas de alternativas posibles de respuesta, para que el estudiante seleccionara la respuesta que consideraba correcta y 16 preguntas de tipo

respuestas alternas, donde sólo se admitían dos respuestas probables, para que el estudiante determinara la falsedad o veracidad del planteamiento. Así queda plasmado en la figura 5, que presentamos de inmediato:



**FIGURA 5.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No.1 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA del periodo I-2007, según el tipo de prueba aplicada.

De las 52 preguntas de suministro o ensayo, que representaron el 49,06%, 3 preguntas, es decir, el 2,83% se clasificaron con la subcategoría de Camperos llamada evocación de información, por solicitarle al estudiante demostrar la retención de los contenidos aprendidos en la instrucción; 6 preguntas (5,66%) en derivaciones

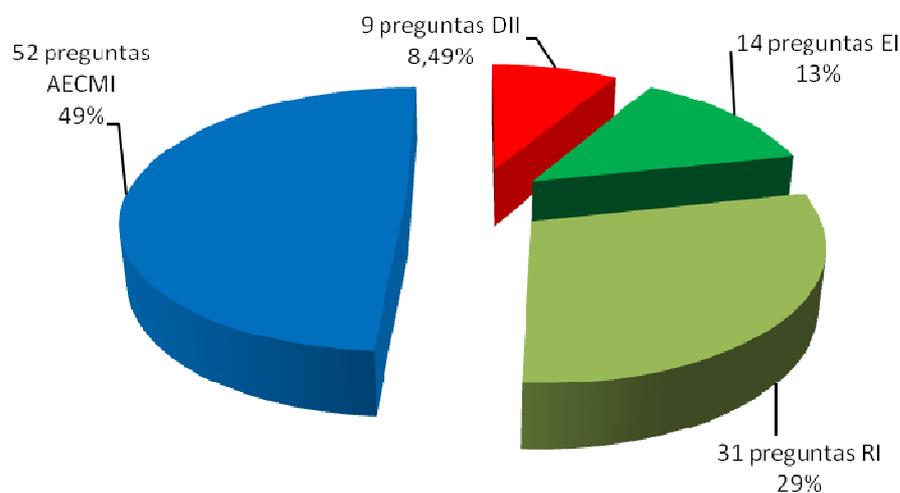
interpretativas de información y 43 preguntas (40,57%) de aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.

De las 11 preguntas de respuestas breves, que abarcaron el 10,38%, 4 (3,78%) están en la subcategoría evocación de Información, 3 (2,82%) preguntas en derivación interpretativa de información y 4 preguntas (3,78%) en aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales.

De las 27 preguntas (25,47%) de selección simple, 22 preguntas, es decir el 20,75% pertenecen a la subcategoría reconocimiento de información, ya que sólo le pedían al alumno que seleccionara, identificara o reconociera los contenidos suministrados en clase y 5 preguntas (4,72%) en aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.

De las 16 preguntas (15,09%) de respuestas alternas, 9 que representaron el (8,49%) fueron de reconocimiento de información y 7 (6,60%) de evocación de información.

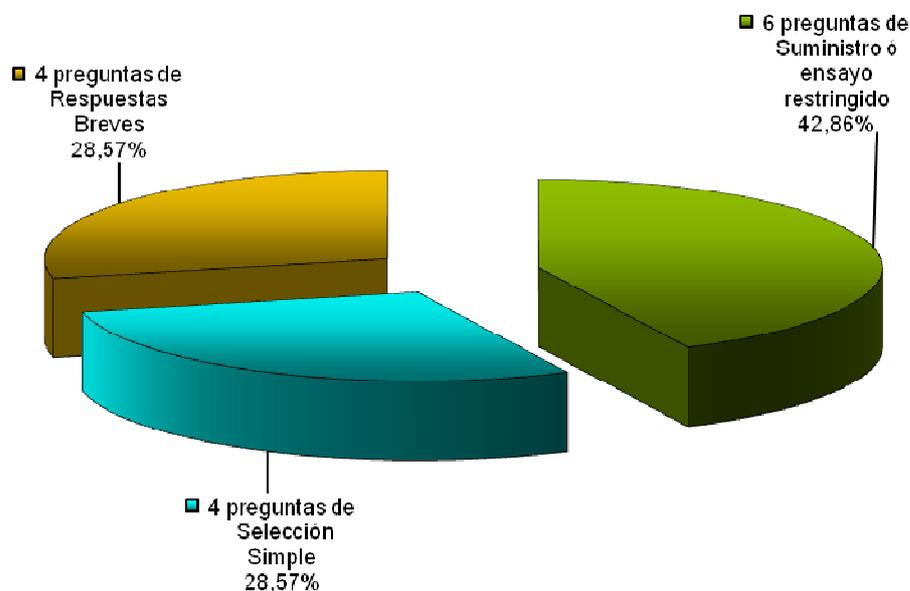
Como resultado se observa en la figura 6, que de las 106 preguntas, 9 preguntas, es decir, el (8,49%) se clasificaron como derivaciones interpretativas de información, 14 (13,20%) preguntas como evocación de información, 31 preguntas (29,25%) como reconocimiento de información y 52 (49,06%) preguntas en aplicación de estructuras conceptuales, metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.



Leyenda Taxonómica	
Subcategorías	<b>RI:</b> Reconocimiento de Información <b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas.

**FIGURA 6. Distribución y clasificación de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial N° 1 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA del periodo I-2007, según Taxonomía de Camperos.**

La Matriz 8 agrupó los datos, en relación a la distribución de preguntas, ítems o reactivos del Parcial N° 1, periodo lectivo I-2008. Esta matriz arrojó datos como: a) 1 prueba de suministro o ensayo aplicada a una sección y b) 2 pruebas mixtas aplicadas a dos secciones de ese periodo lectivo. En este caso, se analizaron 14 preguntas. De las 14 (42,86%) preguntas evaluadas, 6 (42,86%) son de tipo suministro o ensayo restringido, 4 preguntas (28,57%) de respuestas breves y 4 preguntas (28,57%) de tipo selección simple. Estos datos pueden verse y analizarse en correspondencia a la figura 7, que presentamos a continuación:



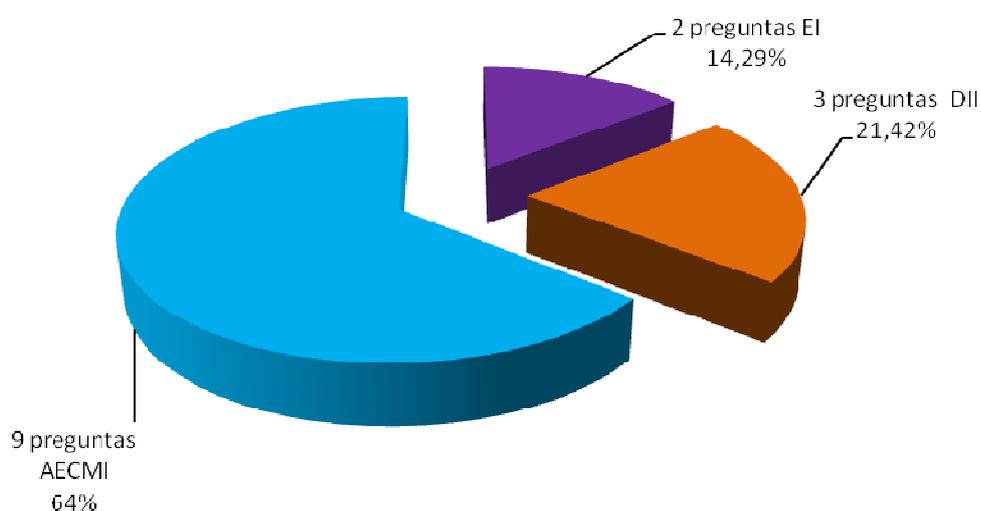
**FIGURA 7. Distribución de preguntas, ítems o reactivos del Parcial N° 1 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA, periodo I-2008, según tipo de prueba aplicada.**

De las 6 preguntas (42,86%) de tipo suministro o ensayo restringido, 1 pregunta (7,14%) está clasificada como evocación de información y 5 preguntas (35,72%) de aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.

De las 4 preguntas (28,57%) de tipo respuestas breves, 1 pregunta fue clasificada como evocación de la información y las 3 preguntas restantes (21,43%), en aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.

El otro 28,57%, representado por 4 preguntas de tipo selección simple, 3 preguntas (21,43%), resultaron de derivaciones interpretativas de información y 1 pregunta (7,14%) en aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.

Como resultado se observa en la figura 8, que de las 14 preguntas, 2 preguntas, es decir, el (14,29%) se clasificaron como evocación de información, 3 preguntas (21,42%) como derivaciones interpretativas de información y 9 preguntas (64,29%) en aplicación de estructuras conceptuales, metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.



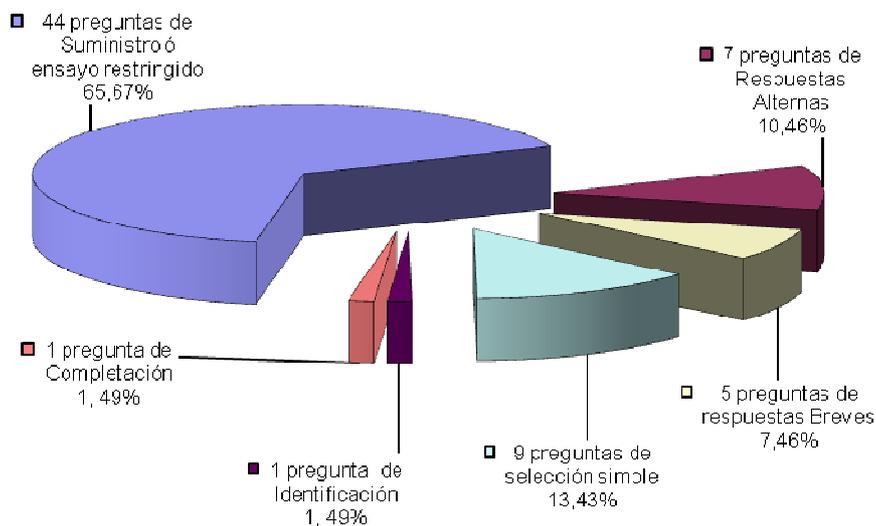
Leyenda Taxonómica	
Subcategorías	<b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas.

**FIGURA 8.** Distribución y clasificación de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial N° 1 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA del periodo I-2008, según taxonomía de Camperos.

La Matriz 9 se generó para distribuir las preguntas, ítems o reactivos, del Parcial N° 2, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica.

En este sentido, se logró conocer que 10 modelos de pruebas resultaron de tipo suministro o ensayo y fueron aplicadas a 21 secciones, y 3 pruebas de tipo mixtas se aplicaron a 8 secciones.

El total de preguntas analizadas fue de 67, distribuidas en: 44 preguntas (65,67%) de tipo suministro o ensayo restringido, 7 preguntas (10,46%) tipo respuestas alternas, 5 preguntas (7,46%) de respuestas breves, 9 preguntas (13,43%) de selección simple, 1 pregunta (1,49%) de identificación y 1 pregunta (1,49%) de completación, cifras expresadas en la figura 7 que reseña esta información:



**FIGURA 9. Distribución de preguntas, ítems o reactivos del Parcial N° 2, de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2007, según el tipo de prueba aplicada.**

De las 44 preguntas (65,67%) de tipo suministro o ensayo restringido, 2 preguntas (2,99%) resultaron ser de aprendizajes reproductivos evocación de la información, 1 pregunta (1,49%) de aprendizajes productivos, dimensión convergente de derivación interpretativa de la información y 41 preguntas (61,19%) de aprendizajes productivos, dimensión convergente de aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.

De las 7 preguntas (10,46%) de respuestas alternas, 3 preguntas (4,48%) evaluaron aprendizajes reproductivos de evocación de la información 1 pregunta (1,50%) de reconocimiento de información y 3 preguntas (4,48%) de aprendizajes productivos, dimensión convergente de aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.

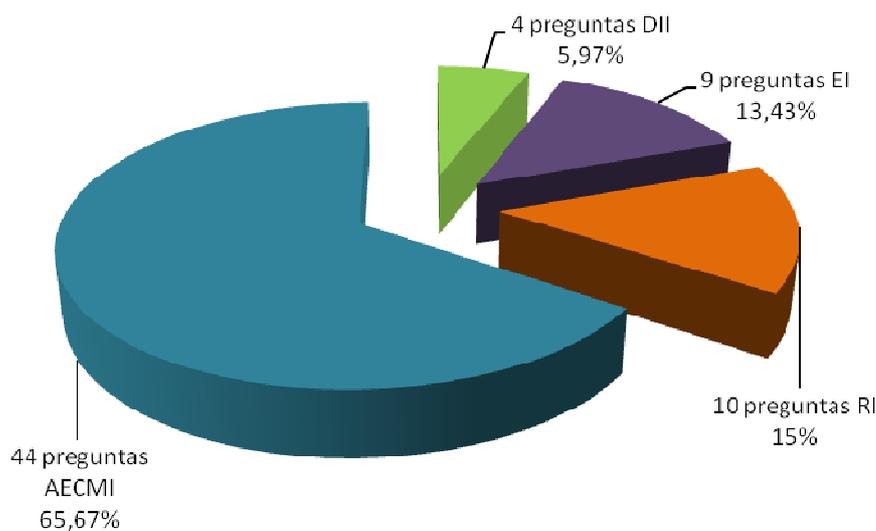
Las 5 preguntas (7,46%) de respuestas breves, se dividieron en: 4 preguntas (5,97%) de aprendizajes reproductivos de evocación de la información y 1 pregunta (1,49%) de aprendizajes productivos, dimensión convergente de derivaciones interpretativas de la información.

Las preguntas de tipo selección simple se totalizaron en 9 preguntas (13,43%), dentro de las cuales 8 preguntas (11,94%) fueron de aprendizajes reproductivos de reconocimiento de información y 1 pregunta (1,49%) de aprendizajes productivos, dimensión convergentes de derivaciones interpretativas de la información.

Para finalizar con este bloque, 1 pregunta (1,49%) de identificación evaluó aprendizaje reproductivo de reconocimiento de información y 1 pregunta más de

completación (1,49%) aprendizajes productivos, dimensión convergente de derivaciones interpretativas de información.

Como resultado se observa en la figura 10, que de las 67 preguntas, 9 preguntas, es decir, el (13,43%) se clasificaron como evocación de información, 4 preguntas (5,97%) como derivaciones interpretativas de información, 10 preguntas (14,93%) como reconocimiento de Información y 44 preguntas (65,67%) en aplicación de estructuras conceptuales, metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.



Leyenda Taxonómica	
Subcategorías	<b>RI:</b> Reconocimiento de Información; <b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas.

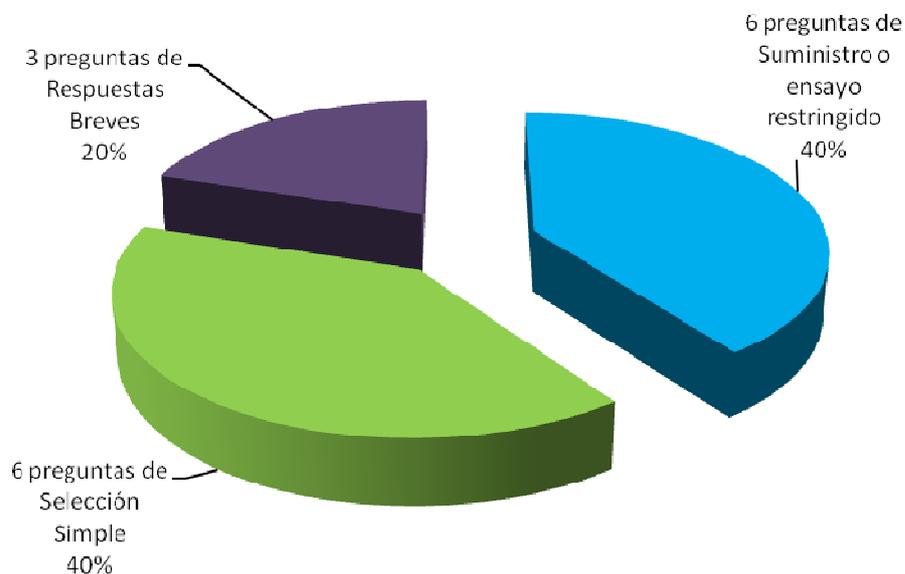
**FIGURA 10.** Distribución y clasificación de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial N° 2 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA del periodo I-2007, según taxonomía de Camperos.

Es importante destacar que hasta el momento el tipo de pregunta, ítem o reactivo que prevaleció para evaluar aprendizajes de Química General en las Ingenierías Civil y Telecomunicaciones, fue el de tipo suministro o ensayo restringido y clasificación taxonómica de aprendizajes productivos convergentes de aplicación de estructuras conceptuales, metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.

La Matriz 10 evidencia la distribución de preguntas, ítems o reactivos del parcial N° 2 periodo lectivo I-2008. En ella, 1 modelo de prueba fue de tipo suministro o ensayo y 2 pruebas de tipo mixtas.

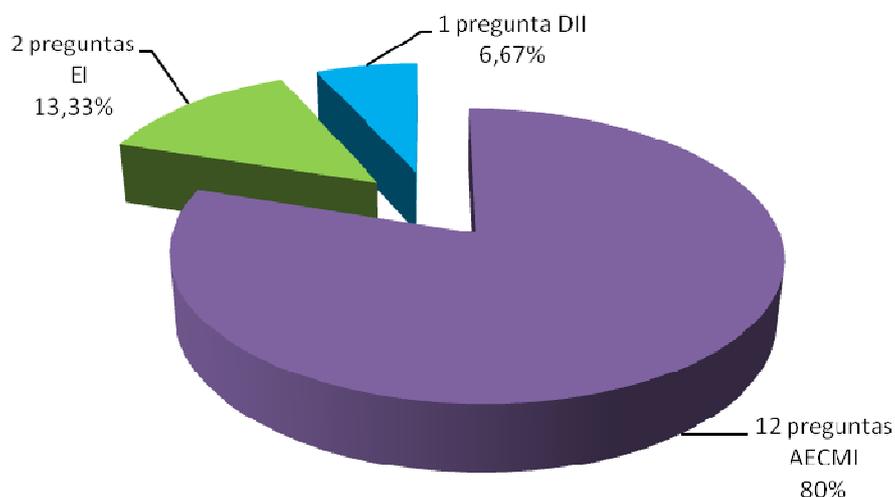
El total de preguntas analizadas fue de 15 preguntas, de las cuales, 6 preguntas (40%) fueron de suministro o ensayo restringido, 6 preguntas (40%) de tipo selección simple y 3 preguntas (20%) de respuestas breves.

Estos datos están representados en la figura 11 presentada de inmediato:



**FIGURA 11. Distribución de preguntas, ítems o reactivos del Parcial N° 2, de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2008, según el tipo de prueba aplicada.**

Como resultado se observa en la figura 12, que de las 15 preguntas de este bloque, 12 de ellas (80%) evaluaron aprendizajes productivos, dimensión convergente de aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas, 2 preguntas (13,33%) de aprendizajes reproductivos de evocación de información y 1 pregunta (6,67%) para aprendizajes productivos, dimensión convergentes de derivación interpretativa de información.



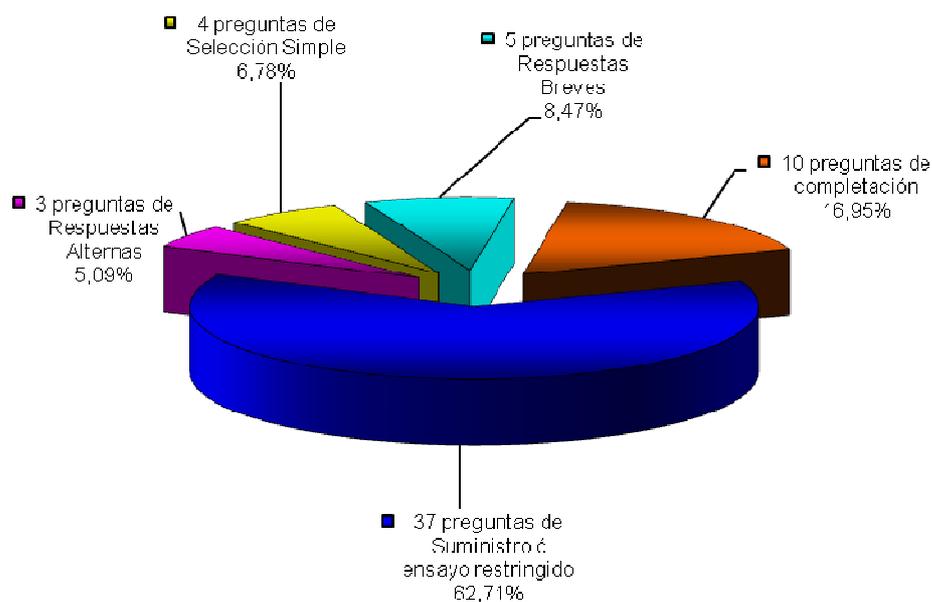
Leyenda Taxonómica	
Subcategorías	<b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas.

**FIGURA 12. Distribución y clasificación de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial N° 2 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA del periodo I-2008, según taxonomía de Camperos.**

La Matriz 11 conformó la distribución de preguntas, ítems o reactivos del Parcial N° 3 del periodo lectivo I-2007, según tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica. En esta matriz se evaluaron 6 modelos de pruebas de tipo suministro o ensayo, aplicadas a 19 secciones y 4 pruebas de tipo mixtas para 7 secciones más.

La cantidad de preguntas evaluadas fue de 59 en total, de las cuales 37 preguntas (62,71%) fueron de suministro o ensayo restringido, 3 preguntas (5,09%) de respuestas alternas, 4 preguntas ( 6,78%) de selección simple, 5 preguntas (8,47%)

de respuestas breves y 10 preguntas (16,95%) de completación. A continuación se visualizan estas cifras contempladas en la figura 13.

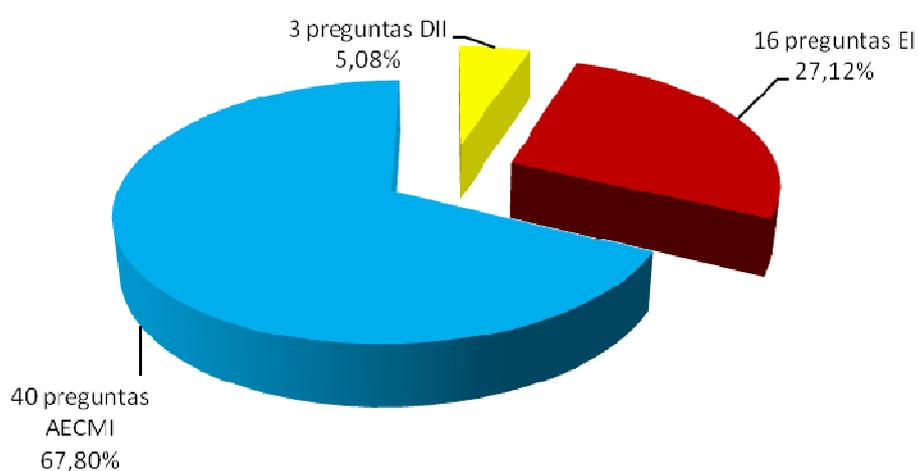


**FIGURA 13. Distribución de preguntas, ítems o reactivos del Parcial N° 3, de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2007, según el tipo de prueba aplicada.**

De las 37 preguntas (62,71%) de tipo suministro o ensayo restringido, 1 pregunta (1,69%) fue de aprendizaje productivo, dimensión convergente de derivación interpretativa de información y 36 preguntas (61,02%) de aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas. Asimismo, las 3 preguntas (5,09%) de respuestas alternas fueron de aprendizajes reproductivos de evocación de información. Las 4 preguntas (6,78%) de

selección simple evaluaron aprendizajes productivos, dimensión convergente de aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas. Las 10 preguntas (16,95%) de completación, de aprendizajes reproductivos de evocación de información y por último de las 5 preguntas (8,47%) de respuestas breves: 3 preguntas (5,08%) evocaron información y 2 preguntas (3,39%) derivaron interpretativamente información.

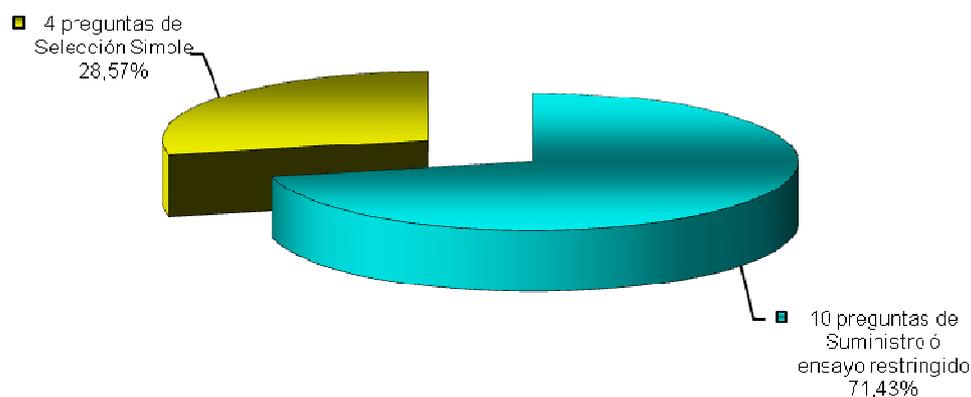
Como resultado se observa en la figura 14 que de las 59 preguntas evaluadas, 3 preguntas (5,08%) se clasificaron dentro de la subcategoría derivaciones interpretativas de información, 16 preguntas (27,12%) evocaron información y 40 preguntas (67,80%) aplicaron estructuras conceptuales, metodológicas e instrumentales a situaciones específicas.



Leyenda Taxonómica	
<b>Subcategorías</b>	<b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas.

**FIGURA 14. Distribución y clasificación de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial N° 3 de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA del periodo I-2007, según taxonomía de Camperos.**

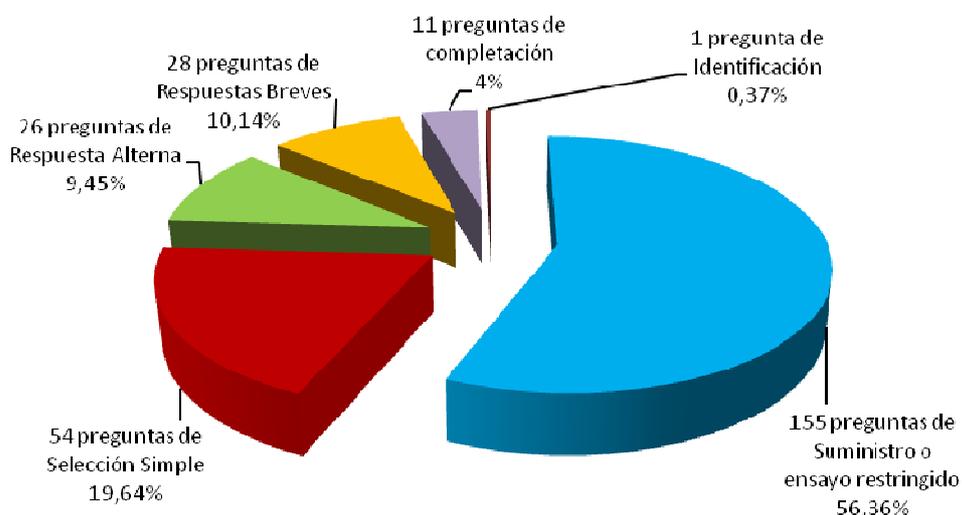
La Matriz 12 condensó la distribución de las preguntas, ítems o reactivos del parcial N° 3 durante el periodo I-2008, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y taxonomía de las mismas. En esta matriz, 1 prueba resultó de tipo suministro o ensayo y 2 pruebas de tipo mixtas. Se evaluaron en este bloque, las últimas 14 preguntas, donde 10 preguntas (71,43%) resultaron ser de tipo suministro o ensayo y 4 preguntas (28,57%) de tipo selección simple; evaluaron aprendizajes productivos de aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas. Nótese que nuevamente el predominio de los tipos de ítems lo conformaron los de tipo suministro o ensayo restringido, cómo se visualiza en la figura 15, presentado a continuación.



**FIGURA 15. Distribución de preguntas, ítems o reactivos del Parcial N° 3, de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2008, según el tipo de prueba aplicada.**

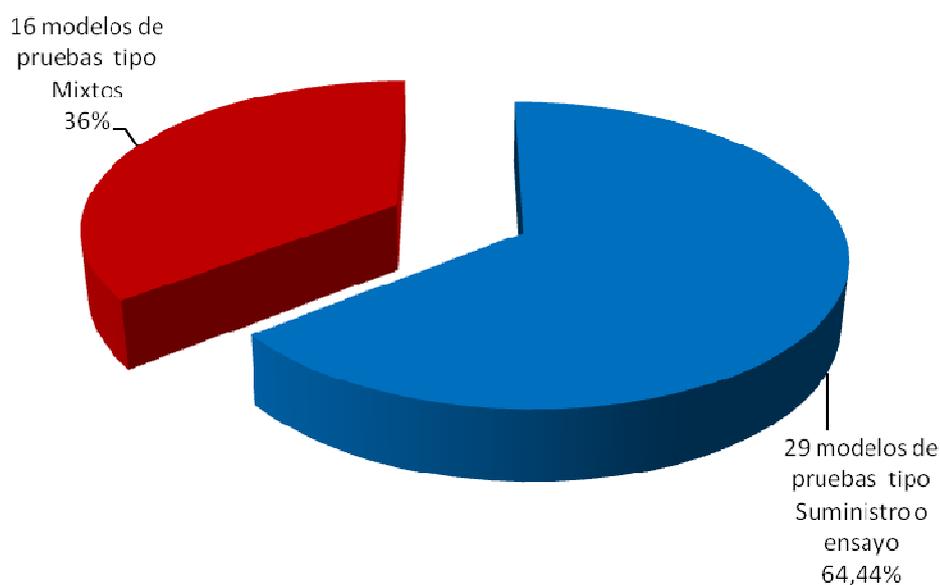
Como resultado se obtuvo que de las 14 preguntas evaluadas, todas fueron clasificadas taxonómicamente dentro de los aprendizajes productivos convergentes, subcategoría de aplicaciones de estructuras conceptuales, metodológicas e instrumentales a situaciones específicas.

Para concluir con el grupo de matrices antes explicado, se analizaron en total 275 preguntas incluidas en las pruebas que evaluaron aprendizajes de Química General en los periodos lectivos I-2007 y I-2008 del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA, de los cuales 155 preguntas fueron de tipo suministro o ensayo restringido y 120 preguntas distribuidas en los demás tipos de ítems, es decir, 28 preguntas de respuestas breves, 54 preguntas de selección simple, 26 preguntas de respuestas alternas, 1 pregunta de identificación y 11 preguntas de completación, como se visualiza en la figura 16.



**FIGURA 16.** Distribución del total de preguntas de todos los parciales elaborados para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2007 y I-2008, según el tipo de prueba aplicada.

Asimismo, se visualiza en la figura 17 que de los 45 modelos de pruebas escritas, 29 pruebas resultaron ser de tipo suministro o ensayo y 16 pruebas de tipo mixtas.



**FIGURA 17. Distribución de los modelos de pruebas elaborados y aplicados para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y telecomunicaciones-UNEFA del período I-2007 y I-2008, según el tipo de prueba.**

Una vez, distribuidas las preguntas, se requirió agruparlas por objetivos evaluados, para así determinar el total de preguntas, según su tipo y clasificación taxonómica que se usó para evaluar cada objetivo del programa. Como consecuencia de este requerimiento, se elaboraron las tablas 10 y 11.

La tabla 10 se estructuró en la distribución de las preguntas incluidas en las pruebas escritas, aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA, del periodo lectivo I-2007, por tipo

de pregunta, clasificación taxonómica y los 8 objetivos del programa. La fuente de esta información fueron las matrices de análisis 7, 9 y 11.

La tabla 11 abarcó la distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones- UNEFA, pero del periodo lectivo I-2008, por tipo de pregunta, clasificación taxonómica y los 8 objetivos del programa. Esta tabla contempló la información plasmada en las matrices 8, 10 y 12.

Para describir los hallazgos producto de la elaboración de estas dos tablas, es necesario recordar que el programa consta de 8 unidades con 8 objetivos generales y 29 contenidos del dominio cognoscitivo, ya que para este estudio no se contempló el trabajo práctico de laboratorio.

Las pruebas escritas analizadas sólo reportan el 75% de la calificación total de cada estudiante inherente a la teoría y a la aplicación de esos conocimientos en problemas prácticos, ejercicios y situaciones particulares que deben resolverse en forma sistemática y ordenada.

Observemos a continuación las tablas 10 y 11 y sus respectivas figuras:

**TABLA 10.** Distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas, aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones - UNEFA, período lectivo I-2007, por tipo de pregunta, clasificación taxonómica y objetivos.

Unidad	Objetivos Evaluados	Tipos de preguntas para evaluar el objetivo	Clasificación taxonómica en las preguntas								Total preguntas
			Aprendizajes Reproductivos				Aprendizajes Productivos Convergentes				
			RI		EI		DII		AECMI		
			Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
I	1	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	3	5,56	5	9,26	13	24,07	21
		Respuestas Breves	----	----	3	5,56	----	----	----	----	3
		Selección simple	18	33,33	----	----	----	----	3	5,56	21
		Respuestas Alternas	5	9,26	4	7,40	----	----	----	----	9
<b>Totales</b>			<b>23</b>	<b>42,59</b>	<b>10</b>	<b>18,52</b>	<b>5</b>	<b>9,26</b>	<b>16</b>	<b>29,63</b>	<b>54</b>
II	2	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	----	----	2	6,25	14	43,75	16
		Respuestas Breves	----	----	----	----	2	6,25	2	6,25	4
		Selección simple	4	12,5	----	----	----	----	4	12,5	8
		Respuestas Alternas	3	9,37	1	3,13	----	----	----	----	4
<b>Totales</b>			<b>7</b>	<b>21,87</b>	<b>1</b>	<b>3,13</b>	<b>4</b>	<b>12,50</b>	<b>20</b>	<b>62,50</b>	<b>32</b>
III	3	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	----	----	----	----	18	81,81	18
		Respuestas Breves	----	----	1	4,55	----	----	----	----	1
		Selección simple	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Respuestas Alternas	1	4,55	2	9,09	----	----	----	----	3
<b>Totales</b>			<b>1</b>	<b>4,55</b>	<b>3</b>	<b>13,64</b>	----	----	<b>18</b>	<b>81,81</b>	<b>22</b>
IV	4	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	----	----	----	----	54	73,97	54
		Respuestas Breves	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Selección simple	7	9,59	----	----	----	----	4	5,48	11
		Respuestas Alternas	1	1,37	3	4,11	----	----	2	2,74	6
		Completación	----	----	----	----	1	1,37	----	----	1
Identificación	1	1,37	----	----	----	----	----	----	1		
<b>Totales</b>			<b>9</b>	<b>12,33</b>	<b>3</b>	<b>4,11</b>	<b>1</b>	<b>1,37</b>	<b>60</b>	<b>82,19</b>	<b>73</b>
V	5	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	----	----	1	3,13	14	43,75	15
		Respuestas Breves	----	----	----	----	2	6,25	----	----	2
		Selección simple	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Respuestas Alternas	----	----	5	15,62	----	----	----	----	5
		Completación	----	----	10	31,25	----	----	----	----	10
Identificación	----	----	----	----	----	----	----	----	----		
<b>Totales</b>			----	----	<b>15</b>	<b>46,87</b>	<b>3</b>	<b>9,38</b>	<b>14</b>	<b>43,75</b>	<b>32</b>

**Nota:** Los porcentajes de las celdas interiores se calcularon del total de preguntas por cada objetivo y unidad.

**Fuente:** Matriz de análisis 7 - 9 y 11 de distribución de preguntas en las pruebas escritas, según tipo de prueba, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica.

...Cont. **TABLA 10.** Distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas, aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones - UNEFA, período lectivo I-2007, por tipo de pregunta, clasificación taxonómica y objetivos.

Unidad	Objetivos Evaluados	Tipos de preguntas para evaluar el objetivo	Clasificación taxonómica en las preguntas								Total preguntas
			Aprendizajes Reproductivos				Aprendizajes Productivos Convergentes				
			RI		EI		DII		AECMI		
			Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
VI	6	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	1	14,29	1	14,29	2	28,57	4
		Respuestas Breves	----	----	2	28,57	----	----	----	----	2
		Selección simple	1		----	----	----	----	----	----	1
		Respuestas Alternas	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Completación	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		<b>Totales</b>	<b>1</b>	<b>14,29</b>	<b>3</b>	<b>42,86</b>	<b>1</b>	<b>14,29</b>	<b>2</b>	<b>28,57</b>	<b>7</b>
VII	7	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	1		2		1		4
		Respuestas Breves	----	----	1		1	----	----	----	2
		Selección simple	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Respuestas Alternas	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Completación	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		<b>Totales</b>	----	----	<b>2</b>	<b>33,33</b>	<b>3</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>16,67</b>	<b>6</b>
VIII	8	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	----	----	----	----	14	87,50	14
		Respuestas Breves	1	6,25	----	----	----	----	----	----	1
		Selección simple	----	----	----	----	----	----	1	6,25	1
		Respuestas Alternas	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Completación	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		<b>Totales</b>	<b>1</b>	<b>6,25</b>	----	----	----	----	<b>15</b>	<b>93,75</b>	<b>16</b>
<b>Total General</b>			<b>242 preguntas</b>								

**Nota:** Los porcentajes de las celdas interiores se calcularon del total de preguntas por cada objetivo y unidad.

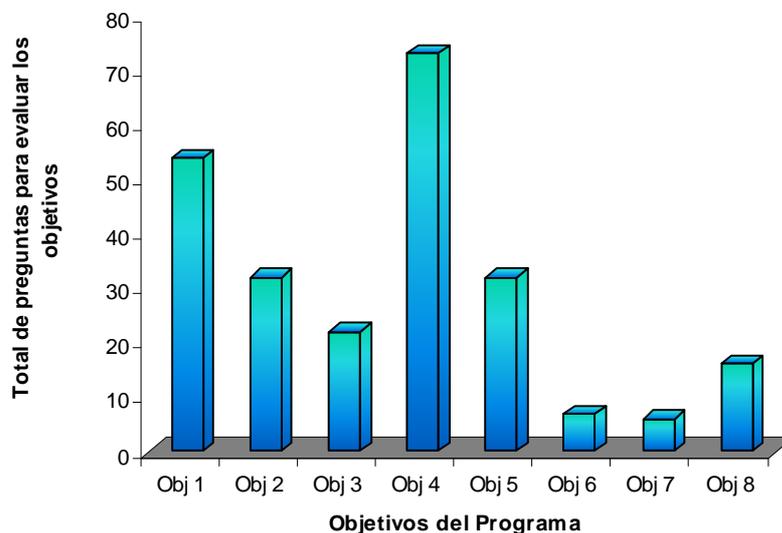
**Fuente:** Matriz de análisis 7 - 9 y 11 de distribución de preguntas en las pruebas escritas, según tipo de prueba, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica.

Leyenda Taxonómica	
Subcategorías	<b>RI:</b> Reconocimiento de Información; <b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas.

Puede observarse que el objetivo No. 4 descrito como: utilizar los principios estequiométricos en las reacciones químicas, representó el objetivo que se evaluó con

el mayor número de preguntas, por cuanto se utilizaron 73 preguntas agrupadas en: 12 preguntas para aprendizajes reproductivos y 61 preguntas para los aprendizajes productivos convergentes. Es importante destacar que 60 preguntas son de aplicación de estructuras conceptuales, metodológicas e instrumentales a situaciones específicas. El objetivo N° 1 identificado como: utilizar los números cuánticos en la representación geométrica de los orbitales atómicos, se evaluó con 54 preguntas, de las cuales 33 son de aprendizajes reproductivos y 21 preguntas de aprendizajes productivos convergentes. El objetivo N° 5 contó con 32 preguntas para su evaluación, de las cuales 15 contemplaron aprendizajes reproductivos y 17 los aprendizajes productivos convergentes. El objetivo N° 6 se evaluó con 7 preguntas, donde 4 preguntas eran para aprendizajes reproductivos y 3 para aprendizajes productivos convergentes. El objetivo N° 7, contó para su evaluación, con 6 preguntas: 2 preguntas para aprendizajes reproductivos y 4 preguntas en correspondencia con los aprendizajes productivos convergentes.

El objetivo N° 8, se evaluó con un total de 16 preguntas, de las cuales 1 sola representó a aprendizaje reproductivo y 15 preguntas para aprendizajes productivos convergentes. Veamos de inmediato la figura 18:



**FIGURA 18.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos incluidos en las pruebas escritas aplicadas para evaluar los objetivos de aprendizaje en Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA del periodo I-2007.

Es importante destacar que del total de preguntas evaluadas, es decir 275 preguntas, sólo 242 preguntas se utilizaron para evaluar los objetivos del programa de Química General durante el período lectivo I-2007. De estas 242 preguntas, se observó que 10 preguntas evaluaron más de un objetivo ó más de un contenido. En consecuencia, sólo se cuantificaron 232 preguntas para determinar el total de preguntas durante el periodo lectivo I-2007. Otro dato importante, lo aportan las pocas preguntas utilizadas para evaluar el objetivo 6 y 7 del programa, como se observa en la figura 18. Sin embargo, suponemos que como estos objetivos se evalúan con un 5% adicional en asignaciones especiales según la planificación, algunos docentes no lo consideraron para la estructuración de los parciales.

Se observa también en esta figura, sin considerar los objetivos 6 y 7, que el objetivo menos evaluado fue el N° 8 planteado como: determinar con precisión las características de soluciones ideales binarias con componentes volátiles y soluciones binarias con soluto no volátil y el objetivo que más se evaluó fue el No. 4, descrito como: utilizar los principios estequiométricos en las reacciones químicas.

La clasificación taxonómica de las preguntas, para evaluar objetivos de aprendizajes en Química General, incluidas en la tabla 10, periodo lectivo I-2007, resalta que la mayoría de los objetivos se evaluaron con preguntas de aprendizajes productivos convergentes de aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales, en situaciones específicas. Nótese cómo, por ejemplo, el objetivo N° 4, que fue el que más se evaluó, contó con el 82,19% de las preguntas en esta subcategoría de aprendizaje. Situación similar se reportó para el objetivo N° 3 donde el 81,81 % de las preguntas para evaluar ese objetivo se enmarcó dentro de la misma categoría, dimensión y subcategoría.

A continuación se presenta la tabla 11:

**TABLA 11.** Distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas, aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones - UNEFA, período lectivo I-2008, por tipo de pregunta, clasificación taxonómica y objetivos.

Unidad	Objetivos Evaluados	Tipos de preguntas para evaluar el objetivo	Clasificación taxonómica en las preguntas								Total preguntas
			Aprendizajes Reproductivos				Aprendizajes Productivos Convergentes				
			RI		EI		DII		AECMI		
			Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
I	1	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	1	20	----	----	1	20	2
		Respuestas Breves	----	----	1	20	----	----	1	20	2
		Selección simple	----	----	----	----	1		----	----	1
		Respuestas Alternas	----	----	----	----	----	----	----	----	
<b>Totales</b>			----	----	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>5</b>
II	2	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	----	----	----	----	1	16,67	1
		Respuestas Breves	----	----	----	----	----	----	2	33,33	2
		Selección simple	----	----	----	----	2	33,33	1	16,67	3
		Respuestas Alternas	----	----	----	----	----	----	----	----	----
<b>Totales</b>			----	----	----	----	<b>2</b>	<b>33,33</b>	<b>4</b>	<b>66,67</b>	<b>6</b>
III	3	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	----	----	----	----	4	100	4
		Respuestas Breves	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Selección simple	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Respuestas Alternas	----	----	----	----	----	----	----	----	----
<b>Totales</b>			----	----	----	----	----	----	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>4</b>
IV	4	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	----	----	----	----	9	50	9
		Respuestas Breves	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Selección simple	----	----	----	----	----	----	9	50	9
		Respuestas Alternas	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Completación	----	----	----	----	----	----	----	----	----
<b>Totales</b>			----	----	----	----	----	----	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>18</b>
V	5	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	----	----	----	----	7	100	7
		Respuestas Breves	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Selección simple	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Respuestas Alternas	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Completación	----	----	----	----	----	----	----	----	----
<b>Totales</b>			----	----	----	----	----	----	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>7</b>

**Nota:** Los porcentajes de las celdas interiores se calcularon del total de preguntas por cada objetivo y unidad.

**Fuente:** Matriz de análisis 8 - 10 y 12 de distribución de preguntas en las pruebas escritas, según tipo de prueba, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica.

... Cont. **TABLA 11.** Distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas, aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones - UNEFA, período lectivo I-2008, por tipo de pregunta, clasificación taxonómica y objetivos.

Unidad	Objetivos Evaluados	Tipos de preguntas para evaluar el objetivo	Clasificación taxonómica en las preguntas								Total preguntas
			Aprendizajes Reproductivos				Aprendizajes Productivos Convergentes				
			RI		EI		DII		AECMI		
			Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
VI	6	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Respuestas Breves	----	----	----	----	1	100	----	----	1
		Selección simple	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Respuestas Alternas	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Completación	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Identificación	----	----	----	----	----	----	----	----	
		<b>Totales</b>	----	----	----	----	<b>1</b>	<b>100</b>	----	----	<b>1</b>
VII	7	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Respuestas Breves	----	----	2	100	----	----	----	----	2
		Selección simple	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Respuestas Alternas	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Completación	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Identificación	----	----	----	----	----	----	----	----	
		<b>Totales</b>	----	----	<b>2</b>	<b>100</b>	----	----	----	----	<b>2</b>
VIII	8	Ensayo ó suministro Restringido	----	----	----	----	----	----	4	80	4
		Respuestas Breves	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Selección simple	----	----	----	----	----	----	1	20	1
		Respuestas Alternas	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Completación	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		Identificación	----	----	----	----	----	----	----	----	
		<b>Totales</b>	----	----	----	----	----	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	
<b>Total General</b>			<b>48 preguntas</b>								

**Nota:** Los porcentajes de las celdas interiores se calcularon del total de preguntas por cada objetivo y unidad.

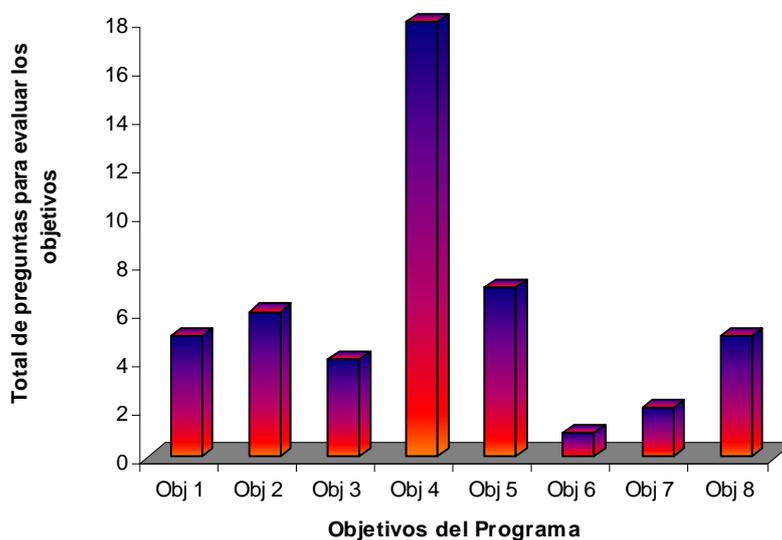
**Fuente:** Matriz de análisis 8 - 10 y 12 de distribución de preguntas en las pruebas escritas, según tipo de prueba, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica.

Leyenda Taxonómica	
Subcategorías	<b>RI:</b> Reconocimiento de Información; <b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas.

La tabla 11 se estructuró en base a los datos suministrados en las matrices de análisis 8, 10 y 12, del periodo I-2008, y que abarcaron las preguntas incluidas en los tres parciales aplicados para evaluar los aprendizajes de Química General. En relación a esta afirmación, el objetivo N° 1 se evaluó con 5 preguntas, dentro de las cuales 3 preguntas contemplaron aprendizajes productivos convergentes y 2 preguntas aprendizajes reproductivos. El objetivo 2 contó con 6 preguntas, todas para aprendizajes productivos convergentes. El objetivo 3 se apoyó en 4 preguntas para aprendizajes productivos convergentes. El objetivo 4 resultó ser el objetivo más evaluado para este periodo, similitud encontrada en el periodo I-2007 para este mismo objetivo. Las 18 preguntas usadas en las pruebas escritas fueron de aprendizajes productivos convergentes. Igual situación se encontró con el objetivo 5, quien se apoyó en 7 preguntas de aprendizajes productivos convergentes. Los objetivos 6 y 7 también resultaron ser los menos evaluados. Así se observó que 1 sola pregunta se aplicó a un aprendizaje productivo de derivación interpretativa de información para el objetivo 6 y 2 preguntas de aprendizajes reproductivos para el objetivo 7 de aprendizajes reproductivos de evocación de información.

El objetivo 8 sólo evaluó aprendizajes productivos convergentes, de aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas, y para esto contó solo con 5 preguntas incluidas en las pruebas escritas.

A continuación la figura 19, que condensa toda la información inherente a la evaluación de los objetivos del periodo lectivo I-2008:



**FIGURA 19. Distribución de preguntas, ítems o reactivos incluidos en las pruebas escritas aplicadas para evaluar los objetivos de aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2008.**

Nótese que sigue siendo el objetivo N° 4, el que más se evaluó en el periodo lectivo I-2008, con 18 preguntas, seguido del objetivo 2, con 6 preguntas y los objetivos 1 y 8 con 5 preguntas cada uno. Los objetivos 6 y 7 resultaron los menos evaluados, con 1 y 2 preguntas respectivamente, seguidos del objetivo N° 3, con 4 preguntas y descrito como: explicar la formación de los diferentes tipos de enlaces químicos.

Para concluir, durante este periodo lectivo, de las 48 preguntas incluidas en las pruebas escritas, se utilizaron 43 preguntas para el análisis evaluativo, por cuanto 5 preguntas evaluaron más de un contenido o más de un objetivo. Recordemos que si totalizamos 232 preguntas analizadas del periodo I-2007 con las 43 preguntas

analizadas del periodo I-2008, se generan las 275 preguntas que conformaron la muestra de estudio relativa a las preguntas incluidas en las pruebas.

Una vez finalizada la distribución, evaluación y clasificación taxonómica de las preguntas para determinar los objetivos más evaluados y menos evaluados se realizó la distribución, frecuencia y extensión de los contenidos, a fin de determinar los contenidos más evaluados y los menos evaluados.

Seguidamente, presentamos la tabla 12 relacionado con la distribución de los contenidos que se incluyen en las pruebas escritas del parcial N° 1, periodo I-2007.

**TABLA 12.** Distribución de contenidos incluidos en pruebas escritas (Parcial N° 1), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y telecomunicaciones- UNEFA, período lectivo I-2007 por objetivo instruccional

Prueba	Obj. Incluidos	Frecuencia de los contenidos incluidos en la prueba aplicada por objetivo instruccional																		Total Contenidos evaluados Obj. 4	Contenidos Evaluados	
		Objetivo 1			Total Contenidos evaluados Obj. 1	Objetivo 2				Total Contenidos evaluados Obj. 2	Objetivo 3			Total Contenidos evaluados Obj. 3	Total Contenidos evaluados Obj. 4							
		1.1	1.2	1.3		2.1	2.2	2.3	2.4		3.1	3.2	3.3		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5			
1	1-2-3-	-	1	2	2	-	-	1	-	1	1	1	3	-	-	-	-	-	---	Cant	%	
2	2-3-	-	-	-	---	-	-	1	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-	---	4/10	40	
3	1-2-3-	1	1	-	2	-	-	-	2	1	-	1	1	-	-	-	-	-	---	4/10	40	
4	1-2-3-	1	-	-	1	-	-	1	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	---	4/10	40	
5	1-2-3-	1	-	1	2	-	-	2	-	1	2	1	2	-	-	-	-	-	---	5/10	50	
6	1-2-3-4-	2	-	3	2	-	-	1	-	1	2	1	2	3	-	-	-	-	1	6/15	40	
7	1-2-3-	3	5	4	3	-	2	2	1	3	1	1	2	-	-	-	-	-	---	8/10	80	
8	1-2-3-	-	5	5	2	-	-	2	6	2	2	-	1	-	-	-	-	-	---	5/10	50	
9	1-2-3-	11	1	3	3	-	-	4	1	2	1	3	3	-	-	-	-	-	---	8/10	80	
10	1-2-3-	-	-	1	1	-	-	1	-	1	2	1	1	3	-	-	-	-	---	5/10	50	
11	1-2-4-	1	3	-	2	-	-	-	1	1	-	-	0	1	-	-	-	-	1	4/12	33	
12	1-2-3-	1	-	1	2	-	-	1	-	1	1	1	3	-	-	-	-	-	---	6/10	60	
13	1-2-3-	1	-	-	1	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	---	3/10	30	
Totales		22	16	20	23	-	2	17	13	18	16	13	4	25	4	-	-	-	2	-	-	

Fuente: Matriz 7 de Distribución de preguntas en el parcial No. 1 del programa de Química general, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica.

La tabla 12 presenta la distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 1), aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, periodo lectivo I-2007, por objetivo instruccional. En esta tabla, se colocaron los 13 modelos de pruebas parciales N° 1 y los 4 objetivos que debieron evaluarse en esas pruebas, con la identificación numérica de sus contenidos a fin de determinar la cantidad y proporción de los objetivos evaluados en las pruebas escritas.

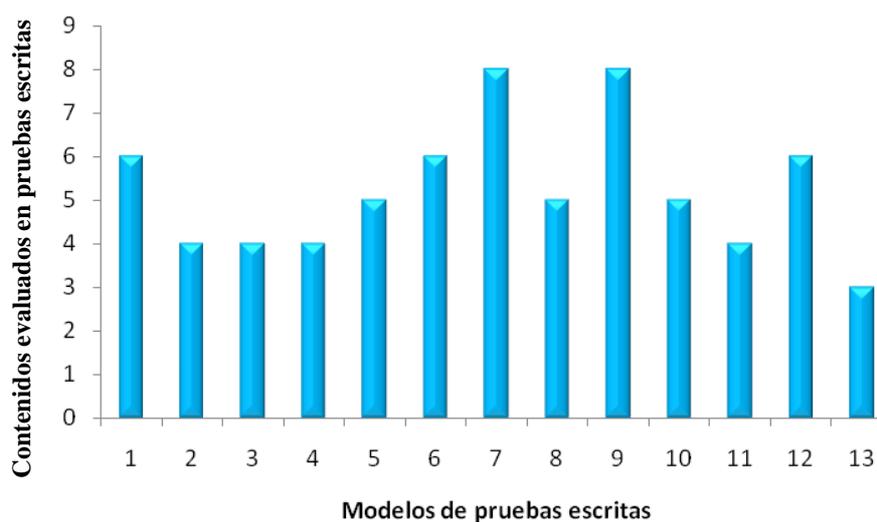
Obsérvese que del objetivo N° 1, el contenido más evaluado fue el 1.1, descrito como: el átomo como unidad fundamental de la materia; con una frecuencia de 22 preguntas. Sin embargo, consideramos que hubo una irregularidad, por cuanto el modelo de prueba 9 lo contempló en 11 preguntas, afectando la validez de esa prueba.

Del objetivo N° 2, el contenido que más se evaluó fue el 2.3, explícito como: Tabla periódica, en 17 oportunidades. Con 16 preguntas el contenido 3.1, expresado como: Enlace Químico, fue el pionero del objetivo N° 3.

Es oportuno resaltar que se incluyeron los contenidos del objetivo N° 4, en virtud de que dos pruebas evaluaron el contenido 4.1 del programa de Química General señalado como: principios de la Estequiometría, que forma parte de uno de los contenidos que debieron evaluarse en el parcial N° 2.

En la última columna de la tabla se visualiza la cantidad y proporción de contenidos. Se evidencia, que de las 13 pruebas modelos, sólo 2 pruebas, ( los modelos 7 y 9) evaluaron el 80% de los contenidos, es decir, 8 contenidos de 10; 1 prueba evaluó 3 contenidos de 10 (modelo 13) que representó el 30% de los

contenidos, 1 prueba (modelo 11) el 33% de los contenidos, es decir 4 contenidos de 12; 3 pruebas evaluaron 4 contenidos de 10 que representó el 40% de los contenidos (modelos 2, 3, 4); 1 prueba evaluó 6 contenidos de 15 que representó un 40% de los contenidos (modelo 6); 3 pruebas evaluaron 5 contenidos de 10 que representaron el 50% de los contenidos (modelos 5, 8 y 10) y 2 pruebas evaluaron 6 contenidos de 10 representando el 60% de los contenidos (modelos 1 y 12), como se expresa en la figura 20 que presentamos de inmediato.



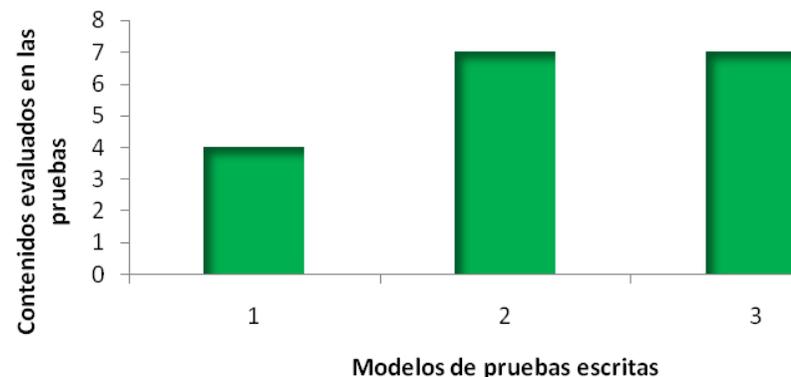
**FIGURA 20.** Distribución de los contenidos incluidos en pruebas escritas (parcial N° 1) aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2007 por objetivo instruccional.

A continuación se presenta la tabla 13 con su respectiva figura:

**TABLA 13.** Distribución de contenidos incluidos en pruebas escritas (Parcial N° 1), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y telecomunicaciones- UNEFA, período lectivo I-2008 por objetivo instruccional.

Prueba	Obj. Incluidos	Frecuencia de los contenidos incluidos en la prueba aplicada por objetivo instruccional																	Total Contenido evaluados Obj. 4	Contenidos Evaluados		
		Objetivo 1			Total Contenidos evaluados Obj. 1	Objetivo 2				Total Contenidos evaluados Obj. 2	Objetivo 3			Total Contenidos evaluados Obj. 3	Total Contenidos evaluados Obj. 4							
		1.1	1.2	1.3		2.1	2.2	2.3	2.4		3.1	3.2	3.3		4.1	4.2	4.3	4.4				4.5
1	1- 2- 3-	1	-	-	1	-	-	2	-	1	2	1	-	2	-	-	-	-	-	---	4/10	40
2	2- 3-	3	-	-	1	-	1	3	1	3	1	1	1	3	-	-	-	-	-	---	7/10	70
3	1- 2- 3-	3	-	-	1	-	1	3	1	3	1	1	1	3	-	-	-	-	-	---	7/10	70
<b>Totales</b>		<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

**Fuente:** Matriz 8 de Distribución de preguntas en el parcial No. 1 del programa de Química general, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica.



**FIGURA 21.** Distribución de los contenidos incluidos en pruebas escritas (parcial N° 1) aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2008 por objetivo instruccional.

La tabla 13 expresada en la figura 21, indica que los contenidos más evaluados fueron: a) el contenido 1.1 del objetivo 1, b) el contenido 2.3 del objetivo 2 y c) el contenido 3.1 del objetivo 3.

En relación a los modelos de pruebas escritas, 1 modelo evaluó 4 contenidos de 10 que representó el 40% de los contenidos y 2 modelos de pruebas evaluaron 7 contenidos de 10 que representaron el 70%. Nótese que para el periodo I-2008 la cobertura de los contenidos aumentó en relación al periodo I-2007. Sin embargo, cabe resaltar que no se evaluaron los contenidos 1.2 y 1.3 del objetivo 1 ni el contenido 2.1 del objetivo 2, en ninguna de las pruebas.

A continuación se presenta la tabla 14 con su respectiva figura, correspondiente a la distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (parcial N° 2), periodo I-2007, por objetivo instruccional.

**TABLA 14.** Distribución de contenidos incluidos en pruebas escritas (Parcial N° 2), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y telecomunicaciones- UNEFA, período lectivo I-2007, por objetivo instruccional.

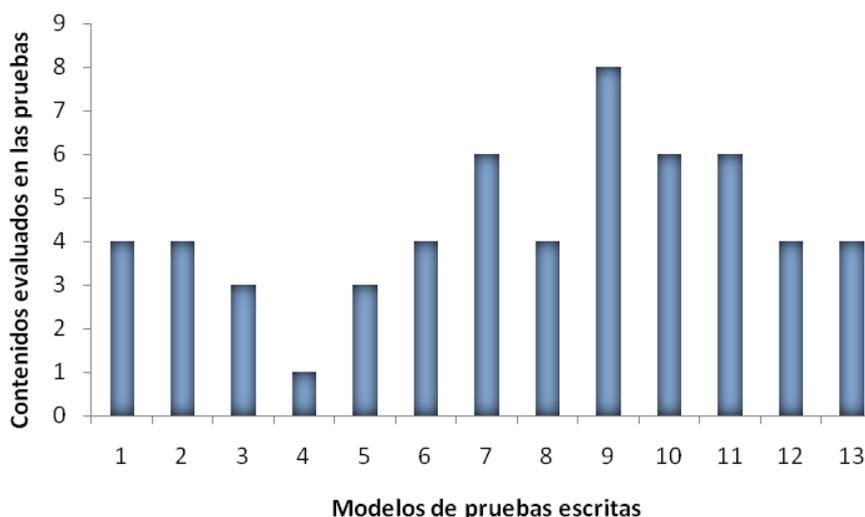
Prueba	Obj. Includidos	Frecuencia de los contenidos incluidos en la prueba aplicada por objetivo instruccional														
		Objetivo 4					Total Contenidos Evaluados Obj. 4	Objetivo 6		Total Contenidos Evaluados Obj.6	Objetivo 7			Total Contenidos Evaluados Obj.7	Contenidos Evaluados	
		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	Cant.	%			
1	4	2	-	1	1	1	4	-	-	---	-	-	-	---	4/5	80
2	4	2	-	1	2	2	4	-	-	---	-	-	-	---	4/5	80
3	4	2	-	1	-	1	3	-	-	---	-	-	-	---	3/5	60
4	4	-	-	-	-	2	1	-	-	---	-	-	-	---	1/5	20
5	4	1	1	-	2	-	3	-	-	---	-	-	-	---	3/5	60
6	4	3	-	1	3	1	4	-	-	---	-	-	-	---	4/5	80
7	4-6-7	1	1	1	1	2	4	-	1	1	1	-	-	1	6/10	60
8	4-6	2	-	-	1	1	3	-	1	1	-	-	-	---	4/7	57
9	4-6-7	6	3	1	1	1	5	2	1	2	1	-	-	1	8/10	80
10	4-6-7	-	-	-	1	2	2	1	1	2	1	1	-	2	6/10	60
11	4-6-7	1	-	-	1	1	3	-	1	1	1	1	-	2	6/10	60
12	4	10	-	2	8	1	4	-	-	---	-	-	-	---	4/5	80
13	4-7	1	-	-	1	1	3	-	-	---	-	1	-	1	4/8	50
<b>Totales</b>		<b>31</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>43</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

**Fuente:** Matriz 9 de Distribución de preguntas en el parcial No. 2 del programa de Química general, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica.

Esta tabla indica que los contenidos más evaluados fueron el contenido 4.1 seguido del 4.4 del objetivo 4, el contenido 6.2 del objetivo 6 y el contenido 7.1 del objetivo 7.

En relación a las pruebas escritas aplicadas, se evidencia que: a) 1 prueba evaluó el 20 % de los contenidos (modelo 4), es decir 1 contenido de 5; 1 prueba evaluó 4 contenidos de 8 que representó el 50% de los contenidos (modelo 13); 1 prueba evaluó 4 contenidos de 7 que representó el 57% de los contenidos (modelo 8), 2 pruebas evaluaron 3 contenidos de 5 que representó el 60% de los contenidos (modelos 3 y 5), 3 pruebas evaluaron 6 contenidos de 10 que representó el 60% (modelos 7, 10, y 11) , 4 pruebas

evaluaron 4 contenidos de 5 que representó el 80% de los contenidos del programa (modelos 1, 2, 6, y 12) y 1 prueba evaluó 8 contenidos de 10 que representó el 80% de los contenidos (modelo 9). Así puede visualizarse en la figura 22.



**FIGURA 22.** Distribución de los contenidos incluidos en pruebas escritas (parcial N° 2) aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2007 por objetivo instruccional.

A continuación la tabla 15 inherente a la distribución de contenidos del parcial 2, periodo lectivo I-2008:

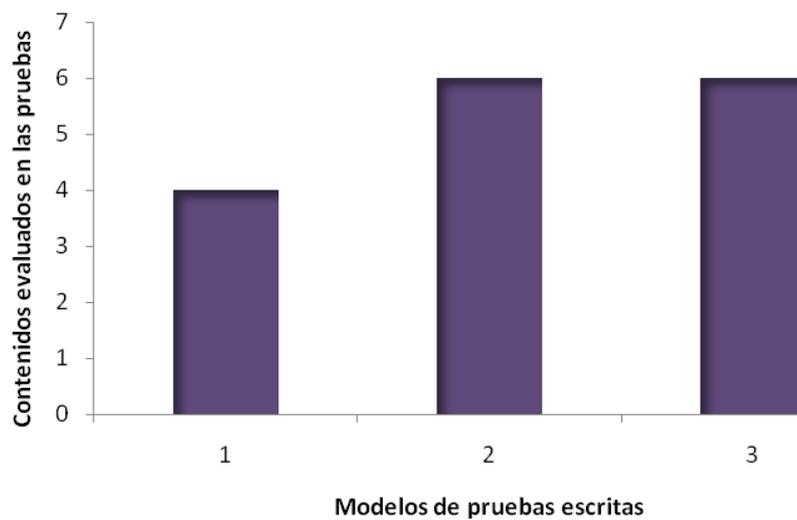
**TABLA 15.** Distribución de contenidos incluidos en pruebas escritas (Parcial N° 2), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y telecomunicaciones- UNEFA, período lectivo I-2008, por objetivo instruccional.

Prueba	Obj. Includidos	Frecuencia de los contenidos incluidos en la prueba aplicada por objetivo instruccional														
		Objetivo 4					Total Contenidos Evaluados Obj. 4	Objetivo 6		Total Contenidos Evaluados Obj.6	Objetivo 7			Total Contenidos Evaluados Obj.7	Contenidos Evaluados	
		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5		6.1	6.2		7.1	7.2	7.3		Cant.	%
1	4	6	1	-	1	1	4	-	-	---	-	-	-	---	4/5	80
2	4-6-7	1	-	-	1	3	3	1	1	2	2	-	-	1	6/10	60
3	4-6-7	1	-	-	1	3	3	1	1	2	2	-	-	1	6/10	60
<b>Totales</b>		<b>8</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

**Fuente:** Matriz 10 de Distribución de preguntas en el parcial No. 2 del programa de Química general, por objetivo y contenido instruccional, tipo de pregunta y clasificación taxonómica.

Esta tabla establece que los contenidos más evaluados fueron: el contenido 4.1 seguido del 4.5 del objetivo 4; el contenido 6.1 y 6.2 del objetivo 6, los cuales se evaluaron en igual proporción y el contenido 7.1 del objetivo 7.

En relación a las pruebas escritas aplicadas, se evidencia que 1 prueba evaluó 4 de 5 contenidos que representó el 80 % de los contenidos (modelo 1) y 2 pruebas evaluaron 6 de 10 contenidos que representaron el 60% de los contenidos del programa (modelos 2 y 3), cómo puede observarse en la figura 23.



**FIGURA 23. Distribución de los contenidos incluidos en pruebas escritas (parcial N° 2) aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2008 por objetivo instruccional.**

De inmediato la tabla 16 en relación a la distribución de los contenidos del parcial 3, periodo I-2007:

**TABLA 16.** Distribución de contenidos incluidos en pruebas escritas (Parcial N° 3), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y telecomunicaciones- UNEFA, período lectivo I-2007, por objetivo instruccional.

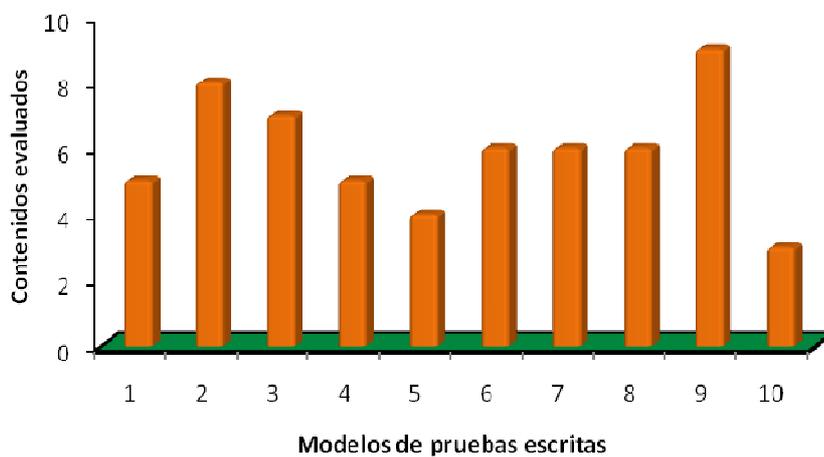
Prueba	Obj. Incluidos	Frecuencia de los contenidos incluidos en la prueba aplicada por objetivo instruccional																		
		Objetivo 4					Total Contenidos Evaluados Obj. 4	Objetivo 5					Total Contenidos Evaluados Obj. 5	Objetivo 8				Total Contenidos Evaluados Obj. 8	Contenidos evaluados	
		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5		5.1	5.2	5.3	5.4	5.5		8.1	8.2	8.3	8.4		Cant	%
1	4-5-8	-	-	-	3	-	1	-	1	-	-	1	2	1	-	-	1	2	5/14	36
2	4-5-8	1	1	-	2	-	3	5	5	5	-	5	4	-	-	-	1	1	8/14	57
3	4-5-8	2	1	-	1	-	3	-	-	1	-	-	1	4	1	1	-	3	7/14	50
4	4-8	1	1	-	1	-	3	-	-	-	-	-	---	3	2	-	-	2	5/9	56
5	5-8	-	-	-	-	-	---	1	-	-	-	-	1	2	1	-	1	3	4/9	44
6	4-5-8	-	-	-	1	-	1	2	2	2	-	-	3	1	-	-	1	2	6/14	43
7	5-8	-	-	-	-	-	---	7	7	7	-	-	3	2	2	2	-	3	6/9	67
8	4-5-8	2	-	-	2	-	2	2	2	-	-	1	3	-	-	-	1	1	6/14	43
9	4-5-8	2	2	-	1	-	3	2	2	-	-	2	3	1	1	1	-	3	9/14	64
10	5	-	-	-	-	-	---	11	11	11	-	-	3	-	-	-	-	---	3/5	60
<b>Totales</b>		<b>8</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Fuente:** Matriz 11 de Distribución de preguntas en el parcial No. 3 del programa de Química general, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica

En la tabla 16 se indica que los contenidos más evaluados fueron el contenido 4.4 del objetivo 4; el contenido 5.1 y 5.2 con igual frecuencia, del objetivo 5 y el contenido 8.1 del objetivo 8.

En relación a las pruebas escritas aplicadas, se observa que 1 prueba evaluó 5 contenidos de 14 que representó el 36 % de los contenidos (modelo 1), 2 pruebas evaluaron 6 contenidos de 14 representando el 43% de los contenidos, 1 prueba evaluó 4 contenidos de 9 y representó el 44% de los contenidos, 1 prueba evaluó 7 contenidos de 14 y representó el 50% de los contenidos, 1 prueba evaluó 5 contenidos de 9 que representó el 56% de los contenidos, 1 prueba evaluó 8 contenidos de 14 y representó el 57 % de los contenidos, 1 prueba evaluó 9 contenidos de 14 que representó el 64% de los contenidos, 1 prueba evaluó 6 contenidos de 9 y representó el 67% de los contenidos y 1 prueba evaluó 3 contenidos de 5 que representó el 60% de los contenidos del programa.

Así quedó expresado en la figura 24 presentada a continuación:



**FIGURA 24. Distribución de los contenidos incluidos en pruebas escritas (parcial N° 3) aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2007 por objetivo instruccional.**

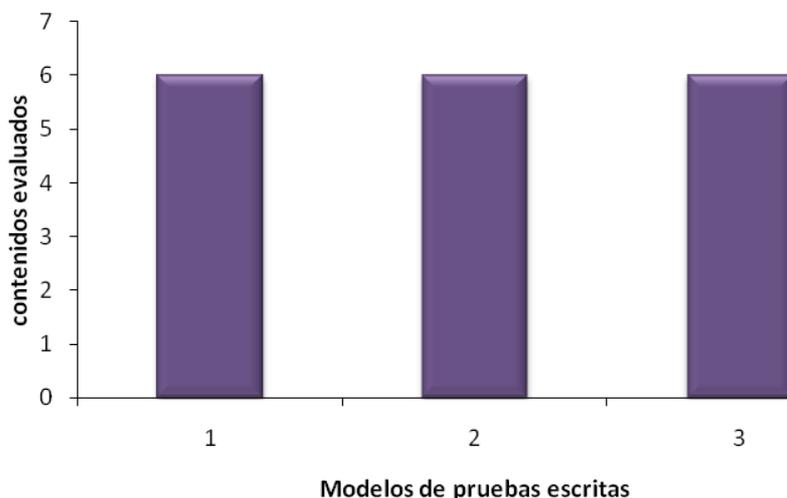
A continuación se presenta la tabla 17 relativa a la distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas del parcial 3, periodo lectivo I-2008.

**TABLA 17.** Distribución de contenidos incluidos en pruebas escritas (Parcial N° 3), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y telecomunicaciones- UNEFA, período lectivo I-2008, por objetivo instruccional.

Prueba	Obj. Incluidos	Frecuencia de los contenidos incluidos en la prueba aplicada por objetivo instruccional																		
		Objetivo 4					Total Contenidos Evaluados Obj. 4	Objetivo 5					Total Contenidos Evaluados Obj. 5	Objetivo 8				Total Contenidos Evaluados Obj. 8	Contenidos evaluados	
		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5		5.1	5.2	5.3	5.4	5.5		8.1	8.2	8.3	8.4		Cant	%
1	4-5-8	-	-	-	3	-	1	5	5	5	-	-	3	-	1	-	2	2	6/14	43
2	4-5-8	-	1	-	2	-	2	-	2	-	-	-	1	2	-	2	1	3	6/14	43
3	4-5-8	-	1	-	2	-	2	-	2	-	-	-	1	2	-	2	1	3	6/14	43
<b>Totales</b>		-	2	-	7	-	5	5	9	5	-	-	5	4	1	4	4	8	-	-

**Fuente:** Matriz 12 de Distribución de preguntas en el parcial No. 3 del programa de Química general, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica.

La tabla indica que los contenidos más evaluados fueron: a) el contenido 4.4 del objetivo 4, b) el contenido 5.2 del objetivo 5 y c) los contenidos 8.1, 8.2 y 8.3 del objetivo 8. La cantidad de contenidos evaluados quedó expresada en la figura 25.



**FIGURA 25. Distribución de los contenidos incluidos en pruebas escritas (parcial N° 3) aplicados para evaluar aprendizajes de Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones-UNEFA periodo lectivo I-2008 por objetivo instruccional.**

En relación a las pruebas escritas aplicadas, se evidencia que todas las pruebas de este periodo evaluaron seis contenidos de 14, es decir el 43% de los mismos.

Los resultados descritos en párrafos, tablas y figuras anteriores, sirvieron para relacionar el número de veces o la frecuencia de los contenidos evaluados en los dos periodos lectivos y la limitación existente en base a la cobertura de los mismos.

Como consecuencia de este análisis, se pudo demostrar que los docentes encargados de administrar la asignatura de Química General enfatizaron la evaluación en algunos contenidos que son de máxima importancia para ellos. Asimismo, se observó que muchos otros contenidos no se evaluaron y algunos de ellos se evaluaron en pocas pruebas aplicadas. Esta situación afecta la cobertura de los contenidos y la prueba en general, por cuanto toda prueba escrita debe evaluar un porcentaje alto de los contenidos

establecidos, con énfasis en el logro o alcance de los objetivos pautados en el Plan de Estudios.

La validez de una prueba escrita está asociada al concepto de pertinencia. Al respecto Ebel (1977) establece la relación existente en ambos términos expresando que:

La prueba que mide con un alto grado de exactitud lo que se propone medir tiene una alta validez, porque es a la vez pertinente(...) en las pruebas escolares de rendimiento educacional, la pertinencia es algo que depende del análisis lógico y del juicio de los expertos(...) la pertinencia tiene que ser intrínseca a la prueba... si los ítems que integran la prueba, considerados individualmente, son pertinentes, es decir, si exigen la demostración del dominio por parte del examinado de algún aspecto esencial, ( ...) la prueba en su conjunto será pertinente. (p.549)

La validez vinculada al nivel de complejidad de los objetivos, se logra cuando existe similitud entre el dominio taxonómico de los objetivos del programa y el dominio taxonómico de las preguntas incluidas en las pruebas aplicadas para evaluar los aprendizajes, es decir, se necesita que las preguntas se adecuen a los objetivos.

La tabla 18 compara la taxonomía de las preguntas incluidas en las pruebas escritas, con la taxonomía de los objetivos descritos en el programa de la asignatura Química General.

A continuación presentamos la tabla 18 para determinar el Nivel de Pertinencia Pedagógica.

**TABLA 18.** Distribución de las preguntas incluidas en las pruebas escritas de Química General, período I-2007, según su pertinencia con el nivel taxonómico de los objetivos del programa.

Unidad	Objetivo Evaluado	Nivel taxonómico del objetivo	Preguntas para evaluar el objetivo	Preguntas con nivel taxonómico igual al nivel del objetivo		Tipo de preguntas con igual nivel taxonómico del objetivo	Preguntas con nivel taxonómico distinto al nivel del objetivo		Nivel de Pertinencia entre preguntas y objetivos
			Cant.	Cant.	%		Cant.	%	
I	1	Aprendizajes Productivos Convergentes	54	21	38,88	18 (ESR) 3 (SS)	33	61,61	Muy Bajo
II	2	Aprendizajes Reproductivos	32	8	25	4 (SS) 4 (RA)	24	75	Muy Bajo
III	3	Aprendizajes Productivos Convergentes	22	18	81,82	18 (ESR)	4	18,18	Alto
IV	4	Aprendizajes Productivos Convergentes	73	61	83,56	54 (ESR) 4 (SS) 2 (RA) 1 (C)	12	16,43	Alto
V	5	Aprendizajes Productivos Convergentes	32	17	53,13	15 (ESR) 2 (RB)	15	46,88	Muy Bajo
VI	6	Aprendizajes Productivos Convergentes	7	3	42,86	3 (ESR)	4	57,14	Muy Bajo
VII	7	Aprendizajes Reproductivos	6	2	33,33	1 (ESR) 1 (RB)	4	66,67	Muy Bajo
VII I	8	Aprendizajes Reproductivos	16	1	6,25	1 (RB)	15	93,75	Muy Bajo

**Fuente:** -Matriz 5: Clasificación taxonómica de objetivos del programa de Química general, según dominios de aprendizajes cognoscitivos de Camperos. -TABLA 10: Distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas, por tipo de pregunta, clasificación taxonómica y objetivos.

**Nota:** El Nivel de Pertinencia se estableció a partir del porcentaje (%) de la columna sombreada.

Leyenda sobre Tipos de preguntas	
<b>ESR:</b> Ensayo o suministro restringido. <b>RB:</b> Respuestas Breves <b>SS:</b> Selección Simple. <b>RA:</b> Respuestas alternas. <b>C:</b> Completación. <b>I:</b> Identificación.	

Nótese que para el periodo I-2007, sólo para dos objetivos (el 3 y el 4) se presenta un nivel de Pertinencia Alto entre preguntas y objetivos, ya que el 81,82% (18 preguntas) y el 83,56% (61 preguntas) presentaron dominio taxonómico igual al dominio taxonómico del objetivo al cual pertenecen. Para el resto de los objetivos se alcanzó un nivel de Pertinencia Muy Bajo, ya que menos del 59% del nivel taxonómico de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas concuerdan

con el nivel taxonómico del objetivo al cual pertenecen. Visualice lo aquí destacado en la figura 26.

Es necesario destacar que el estándar aplicado fue:

**Nivel de Pertinencia en cuanto a Nivel Taxonómico.**

**Nivel de Pertinencia Muy Alto:** Si del 90 al 100% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen en cuanto a nivel taxonómico.

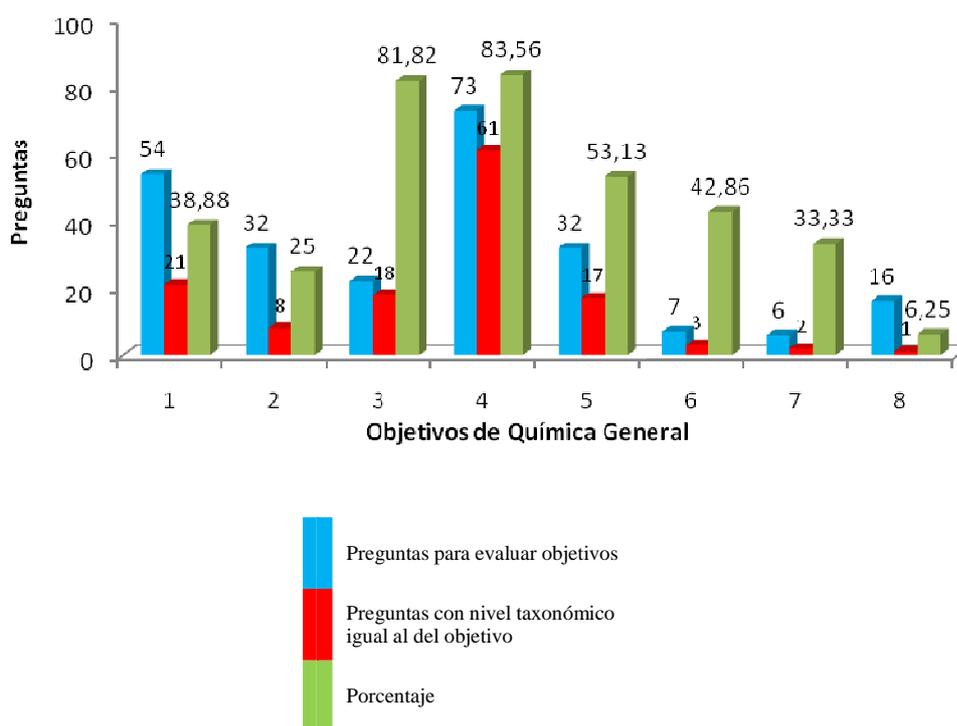
**Nivel de Pertinencia Alto:** Si del 80 al 89% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen en cuanto a nivel taxonómico.

**Nivel de Pertinencia Moderado:** Si del 70 al 79% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen en cuanto a nivel taxonómico.

**Nivel de Pertinencia Bajo:** Si del 60 al 69% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen en cuanto a nivel taxonómico.

**Nivel de Pertinencia Muy Bajo:** Si del 59% al 1% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen en cuanto a nivel taxonómico.

**No Pertinente:** Si menos del 1% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coincide con el objetivo al cual pertenecen en cuanto a nivel taxonómico.



**FIGURA 26.** Distribución de las preguntas, ítems o reactivos incluidas en las pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según su pertinencia con nivel taxonómico igual al de los objetivos de la asignatura.

El mismo tratamiento se usó para determinar el Nivel de Pertinencia de las preguntas incluidas en las pruebas escritas del periodo I-2008. Para alcanzar este logro se elaboró la tabla 19 y se le aplicó el mismo estándar. Presentamos de inmediato la tabla 19 y su correspondiente figura.

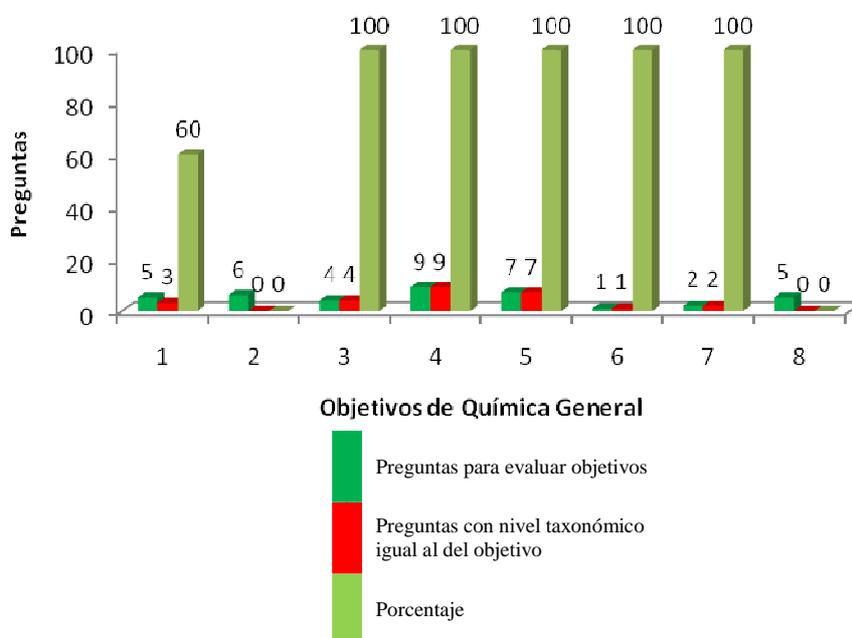
**TABLA19.** Distribución de las preguntas incluidas en las pruebas escritas de Química General, período I-2008, según su pertinencia con el nivel taxonómico de los objetivos del programa.

Unidad	Objetivo evaluado	Dominio taxonómico del objetivo	Preguntas para evaluar el objetivo	Preguntas con nivel taxonómico igual al dominio del objetivo		Tipo de preguntas con igual nivel taxonómico del objetivo	Preguntas con nivel taxonómico distinto al nivel del objetivo		Nivel de Pertinencia entre preguntas y objetivos
			Cant.	Cant.	%		Cant.	%	
I	1	Aprendizajes Productivos Convergentes	5	3	60	1 (ESR) 1 (RB) 1 (SS)	2	40	Bajo
II	2	Aprendizajes Reproductivos	6	0	0	---	6	100	No Pertinente
III	3	Aprendizajes Productivos Convergentes	4	4	100	4 (ESR)	0	0	Muy Alto
IV	4	Aprendizajes Productivos Convergentes	9	9	100	9 (ESR)	0	0	Muy Alto
V	5	Aprendizajes Productivos Convergentes	7	7	100	7 (ESR)	0	0	Muy Alto
VI	6	Aprendizajes Productivos Convergentes	1	1	100	1 (RB)	0	0	Imposible establecer pertinencia
VII	7	Aprendizajes Reproductivos	2	2	100	2 (RB)	0	0	Imposible establecer pertinencia
VIII	8	Aprendizajes Reproductivos	5	0	0	---	5	100	No Pertinente

**Fuente:** -Matriz 5: Clasificación taxonómica de objetivos del programa de Química general, según dominios de aprendizajes cognoscitivos de Camperos. -TABLA 11: Distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas, por tipo de pregunta, clasificación taxonómica y objetivos.

**Nota:** El Nivel de Pertinencia se estableció a partir del porcentaje (%) de la columna sombreada.

Leyenda sobre Tipos de preguntas	
<b>ESR:</b>	Ensayo o suministro restringido. <b>RB:</b> Respuestas Breves <b>SS:</b> Selección Simple. <b>RA:</b> Respuestas alternas. <b>C:</b> Completación. <b>I:</b> Identificación.



**FIGURA 27.** Distribución de las preguntas, ítems o reactivos incluidas en las pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según su pertinencia con dominio taxonómico igual al de los objetivos del programa.

En este período lectivo, las preguntas correspondientes a los objetivos 3, 4 y 5 presentaron un Nivel de Pertinencia Muy Alto, puesto que el 100% del nivel taxonómico de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas concuerda con el nivel taxonómico del objetivo al cual pertenecen. Sin embargo, obsérvese que los ítems de los objetivos 2 y 8 resultaron No pertinentes, en virtud de que no hubo preguntas que concuerden con el nivel taxonómico del objetivo al cual pertenecen. Para el objetivo 1 se encontró Bajo Nivel de Pertinencia, ya que el 60% del nivel taxonómico de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas concuerda con

el nivel taxonómico del objetivo al cual pertenecen. Es necesario resaltar que los objetivos 6 y 7 presentaron imposibilidad para determinar o establecer pertinencia, ya que el número de preguntas incluidas en las pruebas no fue suficiente para establecer comparación.

A continuación se presenta la tabla 20 para determinar la pertinencia de preguntas incluidas en las pruebas, según el nivel de complejidad del objetivo al cual pertenecen.

**TABLA 20.** Distribución de las preguntas incluidas en las pruebas escritas de Química General, período I-2007, según su pertinencia con el nivel de complejidad de los objetivos del programa.

Unidad	Objetivo evaluado	Nivel de Complejidad del objetivo	Preguntas para evaluar el objetivo	Preguntas con Nivel de complejidad igual al Nivel de Complejidad del objetivo		Tipo de preguntas con igual nivel de complejidad del objetivo	Preguntas con nivel de complejidad distinto al nivel de complejidad del objetivo		Nivel de Pertinencia con nivel de complejidad de preguntas y objetivos
				Cant.	Cant. %		Cant.	%	
I	1	APC= AECMI	54	16	29,63	13 (ESR) 3 (SS)	38	70,37	Muy Bajo
II	2	AR= EI	32	1	3,13	1 (RA)	31	96,87	Muy Bajo
III	3	APC= DII	22	0	0	----	22	100	No Pertinente
IV	4	APC= AECMI	73	60	82,19	54 (ESR) 4 (SS) 2 (RA)	13	17,81	Alto
V	5	APC= AECMI	32	14	43,75	14 (ESR)	18	56,25	Muy Bajo
VI	6	APC= AECMI	7	2	28,57	2 (ESR)	5	71,43	Muy Bajo
VII	7	AR= EI	6	2	33,33	1 (ESR) 1 (RB)	4	66,67	Muy Bajo
VIII	8	AR= EI	16	0	0	----	16	100	No Pertinente

**Fuente:** -Matriz 6: Nivel de complejidad de los objetivos del programa de Química General según categorías de aprendizajes reproductivos y productivos de Camperos. -TABLA 10: Distribución de preguntas, por tipo, y taxonomía de objetivos.

Leyenda	
<b>ESR:</b> Ensayo o suministro restringido. <b>RB:</b> Respuestas Breves <b>SS:</b> Selección Simple. <b>RA:</b> Respuestas alternas. <b>C:</b> Completación. <b>I:</b> Identificación. <b>APC:</b> Aprendizajes Productivos Convergentes. <b>AR:</b> Aprendizajes Reproductivos. <b>EI:</b> Evocación de información. <b>DII:</b> Derivación interpretativa de información. <b>AECMI:</b> Aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.	

El estándar aplicado fue:

**Nivel de Pertinencia en cuanto a Nivel de Complejidad.**

**Nivel de Pertinencia Muy Alto:** Si del 90 al 100% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coinciden con el objetivo al cual pertenecen en cuanto a nivel de complejidad.

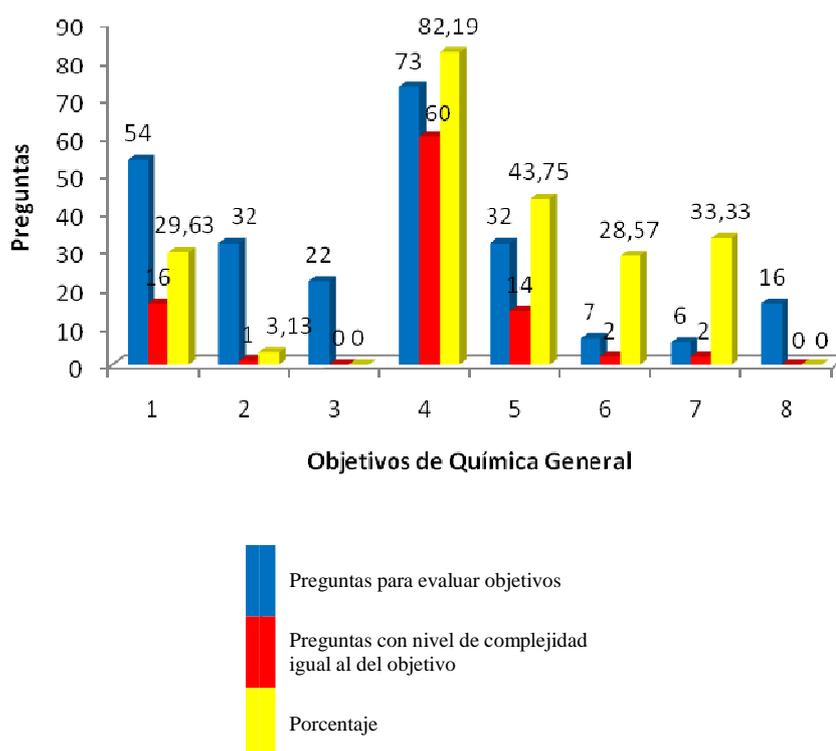
**Nivel de Pertinencia Alto:** Si del 80 al 89% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coinciden con el objetivo al cual pertenecen en cuanto a nivel de complejidad.

**Nivel de Pertinencia Moderado:** Si del 70 al 79% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coinciden con el objetivo al cual pertenecen en cuanto a nivel de complejidad.

**Nivel de Pertinencia Bajo:** Si del 60 al 69% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coinciden con el objetivo al cual pertenecen en cuanto a nivel de complejidad.

**Nivel de Pertinencia Muy Bajo:** Si del 50 al 59% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coinciden con el objetivo al cual pertenecen en cuanto a nivel de complejidad.

**No Pertinente:** Si menos del 50% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas, coinciden con el objetivo al cual pertenecen en cuanto a nivel de complejidad.



**FIGURA 28.** Distribución de las preguntas, ítems o reactivos incluidas en las pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según su pertinencia con el nivel de complejidad de los objetivos del programa.

El nivel de complejidad de las preguntas en correspondencia con el nivel de complejidad de los objetivos, también influye en la validez de las pruebas, por ende es preciso que ambos niveles concuerden. En correspondencia a esta afirmación, obsérvese que en la tabla 20 y su figura 28, correspondiente al periodo lectivo I-2007, los ítems correspondientes a los objetivos 3 y 8 resultaron no pertinentes, porque ninguna de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas tenía correspondencia con el nivel de complejidad del objetivo. Caso similar, ocurrió con los objetivos 1, 2, 5, 6 y 7, cuyas preguntas presentaron un nivel de pertinencia Muy Bajo, ya que menos del 59% de las preguntas incluidas en las pruebas escritas coincidieron con el nivel de complejidad de los objetivos.

Sólo para el objetivo 4 se alcanzó el nivel de pertinencia ideal, en vista de que el 82,19% de las preguntas incluidas, tenía el mismo nivel de complejidad que el del objetivo.

El objetivo que contó con menos preguntas con nivel de complejidad distinto al nivel de complejidad del objetivo fue el objetivo 1, ya que 70,37% de sus preguntas presentaron otra clasificación taxonómica.

Con igual tratamiento describimos el periodo I-2008, del cual se origina la tabla 21 y su figura 29, donde se establece la distribución de las preguntas incluidas en las pruebas escritas según su pertinencia con el nivel de complejidad de los objetivos del programa.

**TABLA 21.** Distribución de las preguntas incluidas en las pruebas escritas de Química General, período I-2008, según su pertinencia con el nivel de complejidad de los objetivos del programa.

Unidad	Objetivo evaluado	Nivel de Complejidad del objetivo	Preguntas para evaluar el objetivo	Preguntas con Nivel de complejidad igual al Nivel de Complejidad del objetivo		Tipo de preguntas con igual nivel de complejidad del objetivo	Preguntas con nivel de complejidad distinto al nivel de complejidad del objetivo		Nivel de Pertinencia
				Cant.	Cant.		%	Cant.	
I	1	APC= AECMI	5	2	40	1 (ESR) 1 (RB)	3	60	Muy Bajo
II	2	AR= EI	6	0	0	----	6	100	No Pertinente
III	3	APC= DII	4	0	0	----	4	100	No Pertinente
IV	4	APC= AECMI	18	18	100	9 (ESR) 9 (SS)	0	0	Muy Alto
V	5	APC= AECMI	7	7	100	7 (ESR)	0	0	Muy Alto
VI	6	APC= AECMI	1	0	0	----	1	100	No Pertinente
VII	7	AR= EI	2	2	100	2 (RB)	0	0	Muy Alto
VIII	8	AR= EI	5	0	0	----	5	100	No Pertinente

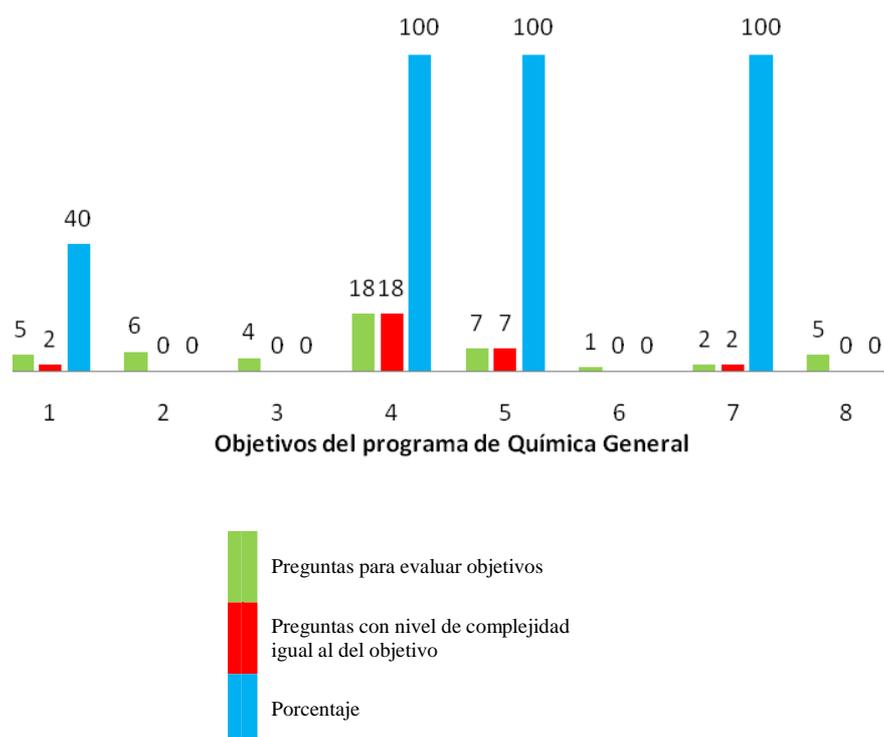
**Fuente:** -Matriz 6: Nivel de complejidad de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones periodos lectivos I-2007 y I-2008, según categorías de aprendizaje reproductivos y productivos de Mercedes Camperos. -TABLA 11: Distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas, por tipo de pregunta, clasificación taxonómica y objetivos.

**Nota:** El Nivel de Pertinencia se estableció a partir del porcentaje (%) de la columna seleccionada.

Leyenda	
<b>ESR:</b> Ensayo o suministro restringido. <b>RB:</b> Respuestas Breves <b>SS:</b> Selección Simple. <b>RA:</b> Respuestas alternas. <b>C:</b> Completación. <b>I:</b> Identificación. <b>APC:</b> Aprendizajes Productivos Convergentes. <b>AR:</b> Aprendizajes Reproductivos. <b>EI:</b> Evocación de información. <b>DII:</b> Derivación interpretativa de información. <b>AECMI:</b> Aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas.	

Para el periodo lectivo I-2008, se refleja que en los objetivos 2, 3, 6 y 8 no existe pertinencia alguna, por cuanto ninguna de las preguntas incluidas en las pruebas escritas para evaluar esos objetivos, presentó la misma clasificación taxonómica en cuanto a su nivel de complejidad.

Caso opuesto sucedió con los objetivos 4, 5 y 7, donde la pertinencia fue Muy Alta, porque todas las preguntas incluidas en las pruebas escritas presentaron igual nivel de complejidad del objetivo al cual pertenecen. Para el objetivo 1 se registró Muy Bajo nivel de pertinencia, por cuanto sólo el 40% de las preguntas presentó nivel de complejidad igual al de los objetivos. Los objetivos que contaron con más preguntas con nivel de complejidad distinto al nivel de complejidad del objetivo fueron los objetivos 2 y 8.



**FIGURA 29.** Distribución de las preguntas, ítems o reactivos incluidas en las pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según su pertinencia con el nivel de complejidad de los objetivos del programa.

Para determinar la cobertura de los contenidos, surgieron las tablas 22, 23 y 24, todos orientados a partir de la distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parciales N° 1, N° 2 y N° 3 ) de Química General, periodos I-2007 y I-2008, según cobertura de contenidos establecida en las tablas 12, 13, 14, 15,16 y 17.

**TABLA 22.** Distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 1) de Química General, periodos I-2007-I-2008, según su cobertura con los objetivos del programa.

Periodo Lectivo	Prueba Escrita	Contenidos del programa	Contenidos incluidos en las pruebas escritas		Cobertura de Contenidos	Periodo Lectivo	Prueba escrita	Contenidos del programa	Contenidos incluidos en las pruebas escritas		Cobertura de Contenidos
			Cant.	%					Cant.	%	
I-2007	1	10	6	60	Baja	I-2008	1	10	4	40	Muy Baja
	2	10	4	40	Muy Baja		2	10	7	70	Moderada
	3	10	4	40	Muy Baja		3	10	7	70	Moderada
	4	10	4	40	Muy Baja		4	---	---	---	---
	5	10	5	50	Muy Baja		5	---	---	---	---
	6	15	6	40	Muy Baja		6	---	---	---	---
	7	10	8	80	Alta		7	---	---	---	---
	8	10	5	50	Muy Baja		8	---	---	---	---
	9	10	8	80	Alta		9	---	---	---	---
	10	10	5	50	Muy Baja		10	---	---	---	---
	11	12	4	33	Muy Baja		11	---	---	---	---
	12	10	6	60	Baja		12	---	---	---	---
	13	10	3	30	Muy Baja		13	---	---	---	---

**Fuente:** -Tablas 12 y 13: Distribución de contenidos en pruebas escritas (Parcial No. 1), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones – UNEFA, periodo I-2007 -I-2008, por objetivo instruccional.

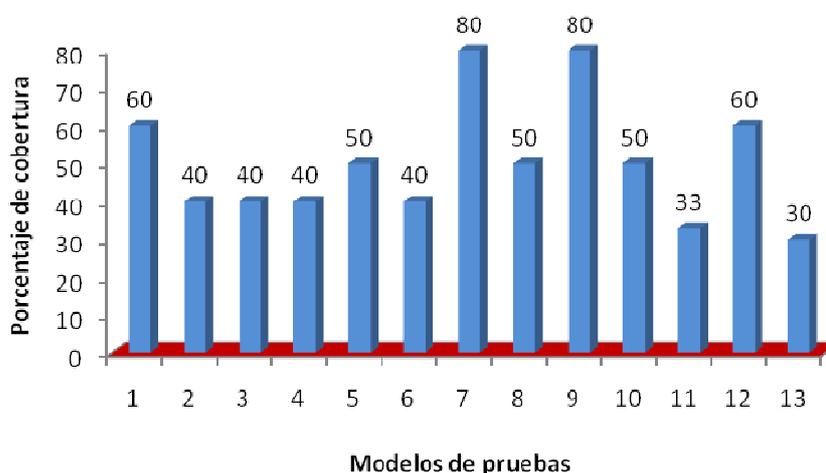
**Nota:** La Cobertura de contenidos se estableció a partir del porcentaje (%) de la columna sombreada.

El estándar aplicado para cada tabla inherente a la cobertura de contenido fue:

<b><u>Cobertura de Contenido</u></b>
<b>Muy Alta:</b> Si la prueba escrita aplicada evalúa del 90 al 100% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.
<b>Alta:</b> Si la prueba escrita aplicada evalúa del 80 al 89% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.
<b>Moderada:</b> Si la prueba escrita aplicada evalúa del 70 al 79% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.
<b>Baja:</b> Si la prueba escrita aplicada evalúa del 60 al 69% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.
<b>Muy Baja:</b> Si la prueba escrita aplicada evalúa 59% ó menos de los contenidos del objetivo al cual pertenecen.
<b>Sin Cobertura:</b> Si la prueba escrita aplicada no evalúa contenidos del objetivo al cual pertenecen.

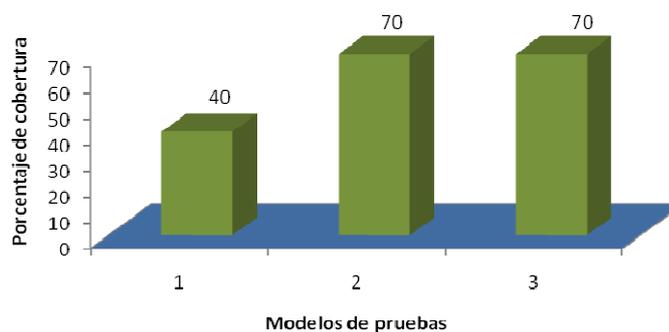
En la tabla 22, se visualiza la distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas, correspondientes al Parcial N° 1 y en ambos períodos lectivos. La relación se determinó a partir de los contenidos que incluía cada objetivo del programa y la cantidad y proporción de los contenidos incluidos en las pruebas escritas aplicadas.

Así se determinó que durante el periodo lectivo I-2007, de los 13 modelos de pruebas escritas, 2 modelos de pruebas presentaron una cobertura Alta de contenidos, por evaluar entre el 80 y 89% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen (modelos 7 y 9); 2 modelos de pruebas con cobertura Baja de contenidos, al evaluar el 60% de los contenidos del objetivo al cual pertenece (modelos 1 y 12) y los 9 modelos de pruebas restantes con cobertura de contenidos Muy Baja, por evaluar menos del 59% de los contenidos del objetivo al cual pertenecían (modelos 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11 y 13). Estos hallazgos son representados en la figura 30.



**FIGURA 30.** Distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N°1) aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según la cobertura con los objetivos del programa.

Durante el periodo I-2008, 2 modelos de pruebas alcanzaron cobertura Moderada, porque evaluaron el 70% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen (modelos 2 y 3) y 1 modelo con cobertura Muy Baja, ya que incluyó el 40% de los contenidos (modelo 1). Esta cobertura es presentada en la figura 31, expuesta de inmediato.



**FIGURA 31.** Distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N°1) aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según la cobertura con los objetivos del programa.

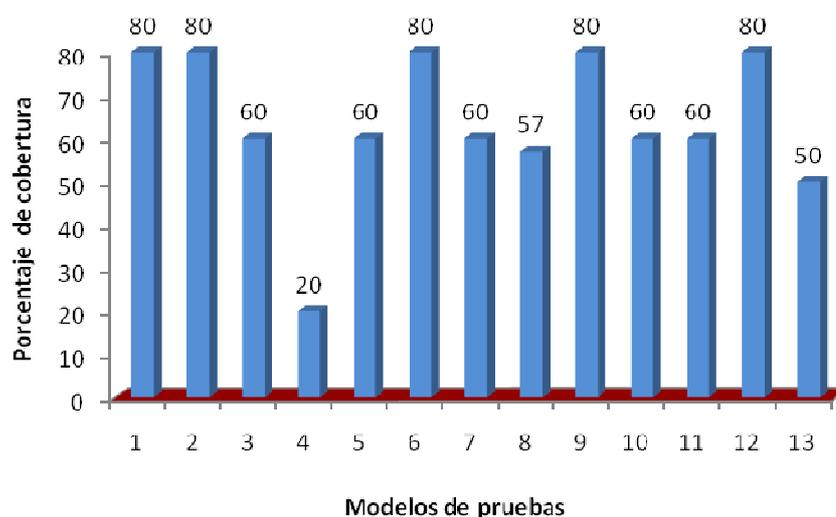
**TABLA 23.** Distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial No. 2) de Química General, períodos I-2007-I-2008, según su cobertura con los objetivos del programa.

Período Lectivo	Prueba Escrita	Contenidos del programa	Contenidos incluidos en las pruebas escritas		Cobertura de Contenidos	Período Lectivo	Prueba escrita	Contenidos del programa	Contenidos incluidos en las pruebas escritas		Cobertura de Contenidos
			Cant.	%					Cant.	%	
I-2007	1	5	4	80	Alta	I-2008	1	5	4	80	Alta
	2	5	4	80	Alta		2	10	6	60	Baja
	3	5	3	60	Baja		3	10	6	60	Baja
	4	5	1	20	Muy Baja		4	---	---	---	---
	5	5	3	60	Baja		5	---	---	---	---
	6	5	4	80	Alta		6	---	---	---	---
	7	10	6	60	Baja		7	---	---	---	---
	8	7	4	57	Muy Baja		8	---	---	---	---
	9	10	8	80	Alta		9	---	---	---	---
	10	10	6	60	Baja		10	---	---	---	---
	11	10	6	60	Baja		11	---	---	---	---
	12	5	4	80	Alta		12	---	---	---	---
	13	8	4	50	Muy Baja		13	---	---	---	---

**Fuente:** -Tablas 14 y 15: Distribución de contenidos en pruebas escritas (Parcial No. 2), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones – UNEFA, periodo I-2007 -I-2008, por objetivo instruccional.  
**Nota:** La Cobertura de contenidos se estableció a partir del porcentaje (%) de la columna seleccionada.

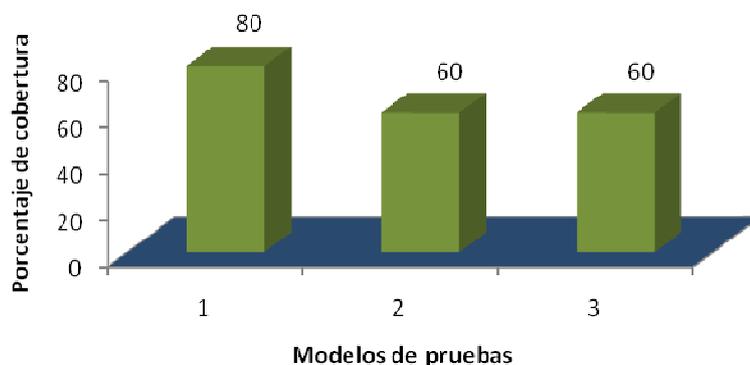
En relación al parcial N° 2, para el periodo lectivo I-2007, 5 modelos de pruebas arrojaron una cobertura Alta, por cuanto las pruebas escritas evaluaron el 80% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen (modelos 1, 2, 6, 9, y 12); 5 modelos de pruebas con cobertura Baja por evaluar el 60% de los contenidos del objetivo al cual pertenecen (modelos 3, 5, 7, 10 y 11) y 3 modelos de pruebas con cobertura Muy Baja,

por incluir menos del 59% de contenidos del objetivo al cual pertenecen (modelos 4,8 y 13), como se expresa en la figura 32.



**FIGURA 32.** Distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 2) aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según la cobertura con los objetivos del programa.

Para el periodo lectivo I-2008, 1 modelo de prueba logró una cobertura Alta por incluir el 80% de contenidos del objetivo al cual pertenecía (modelo 1) y 2 modelos de pruebas con cobertura Baja, al incluir sólo el 60% de contenidos incluidos en los objetivos al cual pertenecen (modelos 2 y 3), como se visualiza en la figura 33.



**FIGURA 33.** Distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N°2) aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según la cobertura con los objetivos del programa.

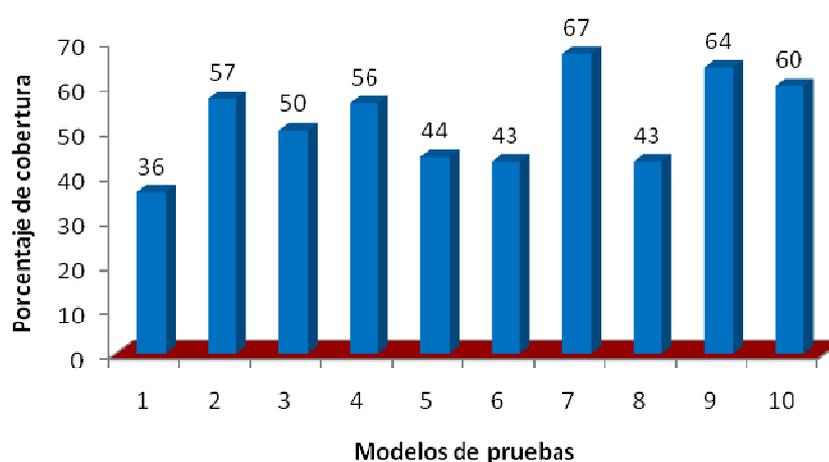
**TABLA 24.** Distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial No. 3) de Química General, períodos I-2007-I-2008, según su cobertura con los objetivos del programa.

Período Lectivo	Prueba Escrita	Contenidos del programa	Contenidos incluidos en las pruebas escritas		Cobertura de Contenidos	Período Lectivo	Prueba escrita	Contenidos del programa	Contenidos incluidos en las pruebas escritas		Cobertura de Contenidos
			Cant.	%					Cant.	%	
I-2007	1	14	5	36	Muy Baja	I-2008	1	14	6	43	Muy baja
	2	14	8	57	Muy Baja		2	14	6	43	Muy baja
	3	14	7	50	Muy Baja		3	14	6	43	Muy baja
	4	9	5	56	Muy Baja		4	---	---	---	---
	5	9	4	44	Muy Baja		5	---	---	---	---
	6	14	6	43	Muy Baja		6	---	---	---	---
	7	9	6	67	Baja		7	---	---	---	---
	8	14	6	43	Muy Baja		8	---	---	---	---
	9	14	9	64	Baja		9	---	---	---	---
	10	5	3	60	Baja		10	---	---	---	---

**Fuente:** -Tablas 16 y 17: Distribución de contenidos en pruebas escritas (Parcial No. 3), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones – UNEFA, periodo I-2007 -I-2008, por objetivo instruccional.

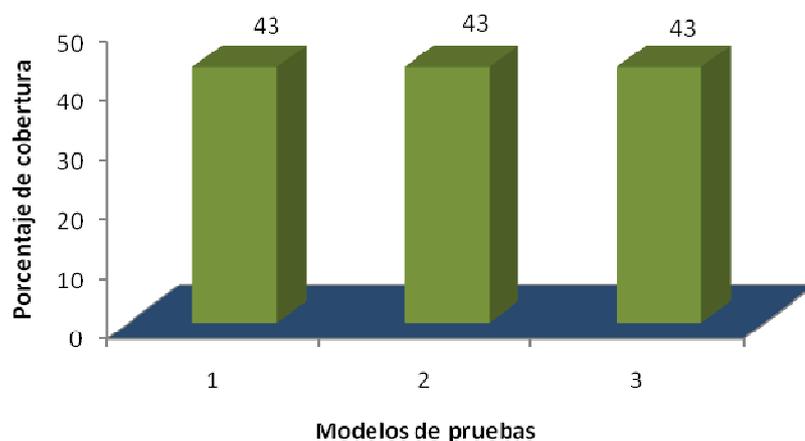
**Nota:** La Cobertura de contenidos se estableció a partir del porcentaje (%) de la columna sombreada.

En el Parcial N° 3, durante el periodo lectivo I-2007, la cobertura de contenido estuvo muy afectada. Nótese como de las 10 pruebas modelos, 3 presentaron cobertura Baja (modelos 7, 9 y 10) y en los otros 7 modelos de pruebas se observó una cobertura Muy Baja por evaluarse menos del 59% de los contenidos de los objetivos a los cuales pertenecían (modelos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 8). Así lo expresa la figura 34.



**FIGURA 34. Distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 3) aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según la cobertura con los objetivos del programa.**

Durante el periodo I-2008, los tres modelos de pruebas presentaron una cobertura Muy Baja por incluir sólo el 43% de los contenidos de los objetivos a los cuales pertenecían. Nuevamente queda afectada la validez de esas pruebas escritas aplicadas, como se observa en la figura 35.



**FIGURA 35. Distribución de contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 3) aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según la cobertura con los objetivos del programa.**

Es preciso recordar que hasta esta parte se han presentado los resultados obtenidos para la pertinencia pedagógica de las pruebas evaluadas con relación al nivel taxonómico y nivel de complejidad de los objetivos y la extensión o cobertura de los contenidos. Par complementar este análisis, se realizó la valoración de la pertinencia pedagógica de las pruebas escritas aplicadas en los dos periodos lectivos I-2007 y I-2008, según la correspondencia de las preguntas con los tipos de aprendizaje según la taxonomía de Camperos.

Esta interpretación se combinó con los resultados obtenidos en la cobertura de contenidos para la valoración de Nivel de Pertinencia Integral. Para ello, se elaboraron las tablas 25, 26 y 27, según la correspondencia de las preguntas incluidas en las pruebas aplicadas a la taxonomía de Camperos y la cobertura de contenidos del programa.

**TABLA 25.** Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral de las pruebas escritas (Parcial N° 1) aplicadas en Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, en los periodos I-2007 y I-2008, según correspondencia de las preguntas incluidas en las pruebas a la taxonomía de Camperos y la cobertura de los contenidos del programa.

Periodo Lectivo	Prueba Escrita	Correspondencia de preguntas incluidas en pruebas	Cobertura de Contenido	Nivel de Pertinencia Pedagógica	Periodo Lectivo	Prueba escrita	Correspondencia de preguntas incluidas en pruebas	Cobertura de Contenido	Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral
I-2007	1	Moderada	Baja	<b>Bajo</b>	I-2008	1	Moderada	Muy baja	<b>Muy Bajo</b>
	2	Moderada	Muy Baja	<b>Muy Bajo</b>		2	Moderada	Moderada	<b>Bajo</b>
	3	Moderada	Muy Baja	<b>Muy Bajo</b>		3	Moderada	Moderada	<b>Bajo</b>
	4	Baja	Muy Baja	<b>Muy Bajo</b>		4	---	---	---
	5	Moderada	Muy Baja	<b>Muy Bajo</b>		5	---	---	---
	6	Baja	Muy Baja	<b>Muy Bajo</b>		6	---	---	---
	7	Moderada	Alta	<b>Moderado</b>		7	---	---	---
	8	Moderada	Muy Baja	<b>Muy Bajo</b>		8	---	---	---
	9	Moderada	Alta	<b>Moderado</b>		9	---	---	---
	10	Baja	Muy Baja	<b>Muy Bajo</b>		10	---	---	---
	11	Baja	Muy Baja	<b>Muy Bajo</b>		11	---	---	---
	12	Baja	Baja	<b>Muy Bajo</b>		12	---	---	---
	13	Baja	Muy Baja	<b>Muy Bajo</b>		13	---	---	---

**Fuente:** -Matriz 7 y 8: Distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas (Parcial N° 1), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones – UNEFA, periodo I-2007 -I-2008, por objetivo y contenido instruccional, tipo de pregunta y clasificación taxonómica.

- TABLA 22. Distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 1) de Química General, periodos I-2007 y I-2008, según su cobertura con los objetivos del programa.

Para establecer la correspondencia de las preguntas con relación a la taxonomía de Camperos se utilizó el siguiente estándar:

<b>Correspondencia en preguntas incluidas en pruebas escritas con la taxonomía de camperos</b>
<b>Correspondencia Muy Alta.</b> Si la prueba aplicada incluía preguntas, ítems o reactivos de aprendizajes Reproductivos, Productivos Convergentes y Productivos Divergentes.
<b>Correspondencia Alta.</b> Si la prueba aplicada incluía preguntas, ítems ó reactivos de aprendizajes Productivos Convergentes y Productivos Divergentes.
<b>Correspondencia Moderada.</b> Si la prueba aplicada incluía preguntas, ítems ó reactivos de aprendizajes Reproductivos y Aprendizajes Productivos Convergentes.
<b>Correspondencia Baja.</b> Si la prueba aplicada incluía ítems de aprendizajes Productivos Convergentes.
<b>Correspondencia Muy Baja.</b> Si la prueba aplicada incluía preguntas, ítems o reactivos de aprendizajes Reproductivos.

El estándar aplicado para las tres tablas en cuanto a Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral fue:

<b>Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral para Pruebas Escritas</b>
<b>Muy Alto:</b> Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada presenta Alta correspondencia y Alta cobertura de contenidos.
<b>Alto:</b> Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada presenta Alta correspondencia y moderada cobertura de contenidos.
<b>Moderado:</b> Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada presenta Moderada correspondencia y Alta cobertura de contenido.
<b>Bajo:</b> Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada presenta Moderada correspondencia y Moderada cobertura; ó Moderada correspondencia y Baja cobertura de contenidos; ó Baja correspondencia y Alta Cobertura.
<b>Muy Bajo:</b> Si las preguntas incluidas en la prueba escrita aplicada presenta Moderada correspondencia y Muy Baja cobertura de contenidos; ó Baja correspondencia y Baja cobertura de contenidos; ó Baja correspondencia y Muy baja cobertura de contenidos.
<b>Sin Pertinencia:</b> Si la prueba escrita aplicada no evalúa contenidos del objetivo al cual pertenecen.

Durante el periodo lectivo I-2007 (Parcial No. 1) se observó que de los 13 modelos de pruebas escritas, solo 2 resultaron con nivel de pertinencia pedagógica moderado, ya que su cobertura de contenidos fue alta y su correspondencia moderada (modelos 7 y 9); 1 modelo de prueba con nivel de pertinencia pedagógica bajo, con correspondencia moderada y cobertura baja (modelo 1) y los 10 modelos de pruebas restantes con nivel de pertinencia pedagógica muy bajo ya que su correspondencia fue moderada o baja y su cobertura de contenidos muy baja para todos los casos (modelos 2, 3, 4,5, 6, 8, 9, 10, 11, 12 y 13). En el periodo I-2008 también el nivel de pertinencia pedagógica detectado fue bajo para dos modelos de pruebas (modelos 2 y 3) y un

nivel de pertinencia pedagógica muy bajo para una de ellas (modelo 1). Estos resultados eran esperados por cuanto no existía correspondencia ni cobertura alta.

**TABLA 26.** Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral de las pruebas escritas (Parcial No. 2) aplicadas en Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, en los periodos I-2007 y I-2008, según correspondencia de las preguntas incluidas en las pruebas y la cobertura de los contenidos del programa.

Período Lectivo	Prueba Escrita	Correspondencia de preguntas incluidas en pruebas	Cobertura de Contenidos	Nivel de Pertinencia Pedagógica	Período Lectivo	Prueba escrita	Correspondencia de preguntas incluidas en pruebas	Cobertura de Contenidos	Nivel de Pertinencia Pedagógica
I-2007	1	Baja	Alta	<b>Bajo</b>	I-2008	1	Baja	Alta	<b>Bajo</b>
	2	Baja	Alta	<b>Bajo</b>		2	Moderada	Baja	<b>Bajo</b>
	3	Baja	Baja	<b>Muy Bajo</b>		3	Moderada	Baja	<b>Bajo</b>
	4	Baja	Muy Baja	<b>Muy Bajo</b>		4	---	---	---
	5	Baja	Baja	<b>Muy Bajo</b>		5	---	---	---
	6	Baja	Alta	<b>Bajo</b>		6	---	---	---
	7	Baja	Baja	<b>Muy Bajo</b>		7	---	---	---
	8	Baja	Muy Baja	<b>Muy Bajo</b>		8	---	---	---
	9	Moderada	Alta	<b>Moderado</b>		9	---	---	---
	10	Moderada	Baja	<b>Bajo</b>		10	---	---	---
	11	Baja	Baja	<b>Muy Bajo</b>		11	---	---	---
	12	Moderada	Alta	<b>Moderado</b>		12	---	---	---
	13	Baja	Muy Baja	<b>Muy Bajo</b>		13	---	---	---

**Fuente:** -Matriz 9 y 10: Distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas (Parcial N° 2), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones – UNEFA, periodo I-2007 -I-2008, por objetivo y contenido instruccional, tipo de pregunta y clasificación taxonómica.

-TABLA 23. Distribución de los contenidos incluidos en las pruebas escritas (Parcial N° 2) de Química General, periodos I-2007 y I-2008, según su cobertura con los objetivos del programa.

En relación al parcial N° 2, durante el periodo lectivo I-2007, de los 13 modelos de pruebas escritas, sólo 2 modelos de pruebas presentaron un nivel de pertinencia

pedagógica moderado (modelos 9 y 12), en virtud de que su correspondencia fue moderada y su cobertura de contenidos alta. Asimismo, se observa que 4 modelos de pruebas escritas lograron alcanzar un nivel de pertinencia pedagógica bajo por presentar una moderada correspondencia en las preguntas y baja cobertura de contenidos (modelos 1, 2, 6 y 10). Los 7 modelos de pruebas restantes alcanzaron un nivel de pertinencia pedagógica muy baja (modelos 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11 y 13), por presentar baja correspondencia y baja cobertura de contenidos.

En el periodo I-2008, la Pertinencia Pedagógica Integral de los 3 modelos de pruebas escritas aplicadas fue baja por presentar una baja o moderada correspondencia entre las preguntas incluidas y una alta o baja cobertura de contenidos.

A continuación se presenta la tabla 27 que determina el nivel de pertinencia pedagógica integral de las pruebas escritas aplicadas correspondientes al parcial N° 3, según la correspondencia de las preguntas incluidas y la cobertura de los contenidos del programa.

**TABLA 27.** Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral de las pruebas escritas aplicadas (Parcial N° 3), en Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, en los periodos I-2007 y I-2008, según correspondencia de las preguntas incluidas en las pruebas y la cobertura de los contenidos del programa.

Período Lectivo	Prueba Escrita	Correspondencia de preguntas incluidas en pruebas	Cobertura de Contenidos	Nivel de Pertinencia Pedagógica	Período Lectivo	Prueba escrita	Correspondencia de preguntas incluidas en pruebas	Cobertura de Contenidos	Nivel de Pertinencia Pedagógica
I-2007	1	Baja	Muy Baja	Muy Bajo	I-2008	1	Baja	Muy Baja	Muy Bajo
	2	Baja	Muy Baja	Muy Bajo		2	Baja	Muy baja	Muy Bajo
	3	Baja	Muy Baja	Muy Bajo		3	Baja	Muy baja	Muy Bajo
	4	Baja	Muy Baja	Muy Bajo		4	---	---	---
	5	Baja	Muy Baja	Muy Bajo		5	---	---	---
	6	Baja	Muy Baja	Muy Bajo		6	---	---	---
	7	Moderada	Baja	Bajo		7	---	---	---
	8	Baja	Muy Baja	Muy Bajo		8	---	---	---
	9	Baja	Baja	Muy Bajo		9	---	---	---
	10	Moderada	Baja	Bajo		10	---	---	---
	11	---	---	---		11	---	---	---
	12	---	---	---		12	---	---	---
	13	---	---	---		13	---	---	---

**Fuente:** -Matriz 11 y 12: Distribución de preguntas incluidas en las pruebas escritas (Parcial N° 3), aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General, por objetivo y contenido instruccional, tipo de pregunta y taxonomía.- TABLA 24. Distribución de contenidos incluidos en las pruebas (Parcial N° 3) de Química General, según su cobertura con los objetivos del programa.

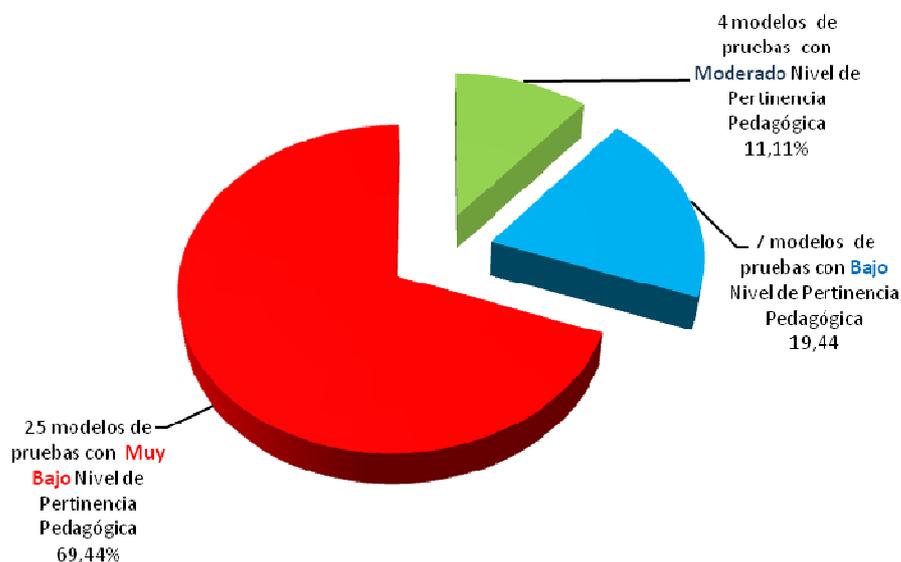
Para el Parcial N° 3, durante el periodo I-2007 de los 10 modelos de pruebas escritas, 2 modelos presentaron un nivel de pertinencia pedagógica bajo, por poseer correspondencia moderada y baja cobertura de contenidos (modelos 7 y 10). Los 8 modelos de pruebas restantes calificaron con un nivel de pertinencia pedagógica muy

baja por describir una correspondencia baja y muy baja cobertura de contenidos (modelos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 y 9).

Durante el periodo lectivo I-2008, el nivel de Pertinencia Pedagógica que caracterizó a los modelos de pruebas escritas fue muy bajo en las tres modelos por poseer Baja correspondencia y Muy Baja cobertura de contenidos.

Para finalizar con el análisis de la primera variable de este estudio, se determinó en los dos periodos lectivos de la investigación, la cantidad y proporción de modelos de pruebas escritas en relación al Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral de cada uno. Así se observa en la figura 36, que de los 36 modelos de pruebas escritas correspondientes al periodo lectivo I-2007, 4 modelos de pruebas, es decir el 11,11% presentaron nivel de Pertinencia Pedagógica **Moderado**; 7 modelos de pruebas equivalentes al 19,44%, evidenciaron un nivel de Pertinencia Pedagógica **Bajo** y 25 modelos de pruebas escritas, es decir, el 69,44% presentaron un nivel de Pertinencia Pedagógica **Muy Bajo**.

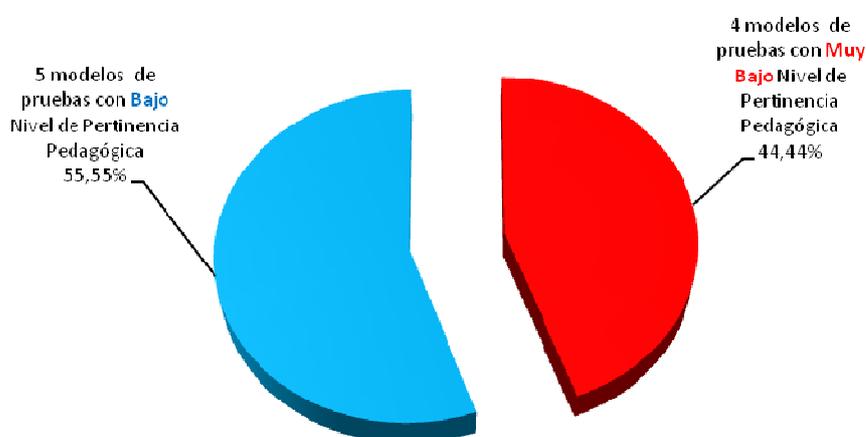
A continuación la figura 36 inherente al nivel de Pertinencia Pedagógica de los 36 modelos de pruebas correspondientes al periodo lectivo I-2007.



**FIGURA 36. Nivel de Pertinencia Pedagógica de los 36 modelos de pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según la correspondencia de las preguntas incluidas y la cobertura con los objetivos del programa.**

En forma similar ocurre con los 9 modelos de pruebas escritas correspondientes al periodo lectivo I-2008, donde se observó que 5 modelos, es decir, el 55,55% de pruebas escritas presentó un nivel de Pertinencia Pedagógica **Bajo** y 4 modelos de pruebas que representó el 44,44% restante, evidenció un nivel de Pertinencia Pedagógica **Muy Bajo**.

Estos resultados se visualizan en la figura 37 presentada de inmediato.



**FIGURA 37. Nivel de Pertinencia Pedagógica de los 9 modelos de pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según la correspondencia de las preguntas incluidas y la cobertura con los objetivos del programa.**

Como consecuencia de la presentación y análisis de los resultados se puede deducir que la validez de las pruebas escritas aplicadas en Química General, se vio influenciada por diversos aspectos, que resaltamos seguidamente:

1. Todas las evaluaciones realizadas para valorar aprendizajes de Química General destacaron el propósito sumativo. Al respecto, Crivello, M. y cols. (2005), en su investigación descrita como “Evaluación Integral en la Cátedra de Química General: Una experiencia en la carrera de Ingeniería Civil” concluyeron que las evaluaciones sumativas aumentaron el nivel de exigencia de las evaluaciones escritas.
2. Existió desconocimiento por parte de los docentes de los objetivos del Programa de Química General al momento de elaborar los parciales o pruebas escritas. Como

consecuencia, se afecta la planificación docente por destacar la subjetividad en la misma. Este desconocimiento coincide con la investigación de Bravo (2001), quien realizó una investigación descriptiva titulada “Análisis de ítems de pruebas de Inglés en el ámbito Universitario” por cuanto, propuso realizar una revisión del programa de la asignatura, a fin de constatar lo que realmente se desea evaluar.

3. La mayoría de las preguntas elaboradas por los docentes, se formularon sin tener preciso que es lo que se desea evaluar. Esta afirmación también la comparte Marcano (2000), quien realizó una investigación llamada “Calidad de instrumentos de evaluación utilizados por docentes de la Escuela Básica Felipe Fermín Paúl” y quien destacó la carencia de conceptos básicos del proceso evaluativo y expresó la necesidad de brindar a los docentes las orientaciones necesarias relativas a la elaboración de pruebas escritas.

4. No existió correspondencia lógica entre la categoría taxonómica de las preguntas y la categoría taxonómica de los objetivos que se evaluaron. Sólo presentó correspondencia un porcentaje muy bajo, como para ser considerado. Estos hallazgos obtenidos coinciden con los encontrados por Camperos (1987), en la investigación denominada “ Una Evaluación del currículo de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela” , ya que esta autora expresó claramente que existió carencia de validez de las preguntas con objetivos como consecuencia de las discordancias entre categorías de aprendizajes. Asimismo, afirmó que algunas preguntas no fueron pertinentes para evaluar algunos objetivos.

5. Se incluyeron preguntas con distintos niveles de complejidad para evaluar un mismo objetivo y sus respectivos contenidos, es decir, prevalecieron las categorías de análisis a estructuras conceptuales, metodológicas e instrumentales en situaciones específicas. Al respecto, León (1999), realizó un estudio llamado “Pertinencia y Calidad Técnica de los Instrumentos para evaluar el Rendimiento Estudiantil del 1er. y 2do. Año de la Facultad de Medicina de la Escuela Luis Razetti de la Universidad Central de Venezuela” y concluyó que sólo el 25% de las preguntas utilizadas se consideró pertinente para evaluar el aprendizaje. A su vez destacó, que gran número de objetivos del programa del ciclo de preclínico y todas las preguntas incluidas en los instrumentos evaluativos, estaban ubicados en las categorías de conocimiento y comprensión.

6. La cobertura o extensión de los contenidos se afectó al dejar de incluir contenidos inherentes a cada objetivo. Asimismo, se incluyeron contenidos en varias oportunidades para evaluar, reiteradamente, el objetivo del cual formaban parte. Es importante recordar, que en nuestro estudio el objetivo más evaluado fue el objetivo 4 relacionado con la Estequiometría. En relación a este objetivo, Cárdenas, S. y cols. (2005), en su estudio de “Dificultades de Aprendizajes en Química General y sus relaciones con los Procesos de Evaluación” coincidieron con nuestro estudio, por cuanto establecieron que el mayor número de preguntas incluidas tanto en parciales como en finales, fueron las realizadas en los Temas de Estequiometría y Soluciones.

7. Algunos objetivos se evaluaron con exceso de preguntas y otros no se consideraron en las pruebas aplicadas. Así se determinó también en la investigación de Camperos (1987), ya que expresó discordancia en la extensión o cobertura de los contenidos de su estudio.

8. El nivel de Pertinencia Pedagógica Alto o Muy Alto, estuvo ausente en nuestro estudio, por cuanto tanto los 36 modelos del periodo I-2007 como los 9 del I-2008 evidenciaron un nivel Bajo y Muy Bajo. En relación a este aspecto, Carvajal (2008), quien investigó sobre la “Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica de pruebas escritas para evaluar Inglés de 7mo. Grado de Educación Básica”, encontró como hallazgo que ninguna de las pruebas analizadas logró ubicarse en un nivel alto de Pertinencia, ya que la mayoría se ubicó en nivel bajo y sólo 13% no fue pertinente.

**Calidad Técnica.** En relación a la segunda variable de estudio, descrita como el Grado de Calidad Técnica de las pruebas escritas de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería Civil e Ingeniería en Telecomunicaciones de la UNEFA, fue necesario establecer la adecuación de cada modelo de prueba escrita en cuanto a instrucciones generales y específicas por tipo de ítem seleccionado y la formulación general según las normas técnicas establecidas para elaborarlas.

El tratamiento y análisis de esta variable se explicó en la metodología de la investigación. Sin embargo, es importante recordar que se logró establecer la cantidad y proporción de los modelos de pruebas escritas aplicadas a partir de las matrices de análisis 7, 8, 9, 10, 11 y 12; así como la cantidad y proporción de los tipos de ítems

seleccionados para evaluar los aprendizajes con las tablas 10 y 11. Sin embargo, para determinar la cantidad de modelos de pruebas donde se evidencie la inclusión de instrucciones generales y específicas se elaboraron las tablas 28, 29 y 30.

A continuación presentamos las tablas 28, 29 y 30, necesarias para el análisis de la variable Grado de Calidad Técnica de las pruebas escritas aplicadas en Química General.

**TABLA 28.** Grado de Calidad Técnica de lo modelos pruebas escritas aplicadas (Parcial N° 1), para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y telecomunicaciones – UNEFA, periodos lectivos I-2007 y I-2008, en relación a presencia de instrucciones generales y específicas; tipos de ítems y su ajuste a la normativa según su tipo.

Periodo Lectivo	Modelos de Prueba	Presencia De Instrucciones		Tipos de ítems incluidos en las pruebas y ajustados a la norma, según tipo										Grado de Calidad Técnica
				Suministro ó ensayo restringido		Respuestas Breves		Respuestas Alternas		Completación		Selección Simple		
				Generales	Específicas	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
I-2007	1	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	2	---	---	X	---	---	X	---	---	---	---	---	---	Bajo
	3	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	4	---	---	X	---	---	X	---	---	---	---	---	---	Bajo
	5	X	---	X	---	---	X	---	---	---	---	---	---	Bajo
	6	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	7	---	---	X	---	---	X	---	X	---	---	---	X	Bajo
	8	X	X	X	---	---	---	---	X	---	---	X	---	Bajo
	9	X	X	X	---	---	---	---	X	---	---	---	X	Bajo
	10	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Bajo
	11	---	---	X	---	---	X	---	---	---	---	---	---	Bajo
	12	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	13	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
<b>Totales</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>5</b>	<b>---</b>	<b>3</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>2</b>	
I-2008	1	X	---	X	---	---	X	---	---	---	---	---	---	Bajo
	2	---	X	X	---	---	---	---	---	---	---	---	X	Bajo
	3	---	X	X	---	---	---	---	---	---	---	---	X	Bajo
<b>Totales</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>6</b>	<b>---</b>	<b>3</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	

Fuente: Matriz 7 y 8, de Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del Programa de Química General en Ingeniería Civil y telecomunicaciones, periodo lectivo I-2007 y I-2008

**TABLA 29.** Grado de Calidad Técnica de los modelos de pruebas escritas aplicadas (Parcial N° 2), para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y telecomunicaciones – UNEFA, periodos lectivos I-2007 y I-2008, en relación a la presencia de instrucciones generales y específicas; tipos de ítems y su ajuste a la normativa según su tipo.

Periodo Lectivo	Modelos de Prueba	Presencia De Instrucciones		Tipos de ítems incluidos en las pruebas y ajustados a la norma, según tipo										Grado de Calidad Técnica
				Suministro ó ensayo restringido		Respuestas Breves		Respuestas Alternas		Completación		Selección Simple		
		Generales	Específicas	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
I-2007	1	X	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	2	---	X	X	---	---	---	---	---	---	X	---	---	Bajo
	3	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	4	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	5	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	6	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	7	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	8	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	9	---	---	X	---	---	---	---	X	---	---	---	X	Bajo
	10	---	---	X	---	---	X	---	---	---	---	---	---	Bajo
	11	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	12	---	X	X	---	---	---	---	X	---	---	X	---	Bajo
	13	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
<b>Totales</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>1</b>	<b>---</b>	<b>2</b>	<b>---</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
I-2008	1	---	X	X	---	---	---	---	---	---	---	---	X	Bajo
	2	---	X	X	---	---	X	---	---	---	---	---	---	Bajo
	3	---	---	X	---	---	X	---	---	---	---	---	---	Bajo
<b>Totales</b>		<b>1</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>3</b>	<b>---</b>	<b>2</b>	<b>---</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	

Fuente: Matriz 9 y 10, de Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del Programa de Química General en Ingeniería Civil y telecomunicaciones, periodo lectivo I-2007 y I-2008

**TABLA 30.** Grado de Calidad Técnica de los modelos de pruebas escritas aplicadas (Parcial N° 3), para evaluar aprendizajes de Química General en Ingeniería Civil y telecomunicaciones – UNEFA, periodos lectivos I-2007 y I-2008, en relación a la presencia de instrucciones generales y específicas; Tipos de ítems y su ajuste a la normativa según su tipo.

Periodo Lectivo	Modelos de Prueba	Presencia De Instrucciones		Tipos de ítems incluidos en las pruebas y ajustados a la norma, según tipo										Grado de Calidad Técnica
				Suministro ó ensayo restringido		Respuestas Breves		Respuestas Alternas		Completación		Selección Simple		
		Generales	Específicas	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
I-2007	1	X	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
	2	---	X	X	---	---	---	---	---	---	---	X	Bajo	
	3	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado	
	4	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado	
	5	---	---	X	---	---	X	---	---	---	---	---	Bajo	
	6	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado	
	7	---	---	X	---	---	X	---	X	---	---	---	Bajo	
	8	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado	
	9	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado	
	10	---	X	X	---	---	---	---	---	---	X	---	Bajo	
<b>Totales</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>2</b>	<b>---</b>	<b>1</b>	<b>---</b>	<b>1</b>	<b>---</b>	<b>1</b>	
I-2008	1	---	X	X	---	---	---	---	---	---	---	---	X	Bajo
	2	---	X	X	---	---	---	---	---	---	---	---	X	Bajo
	3	---	---	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Moderado
<b>Totales</b>		<b>---</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>2</b>	<b>---</b>	<b>1</b>	<b>---</b>	<b>1</b>	<b>---</b>	<b>3</b>	

Fuente: Matriz 11 y 12, de Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del Programa de Química General en Ingeniería Civil y telecomunicaciones, periodo lectivo I-2007 y I-2008

En la tabla 28 basado en la presencia de instrucciones generales y específicas, tipos de ítems y su ajuste a la normativa para determinar el grado de calidad técnica en el Parcial N° 1, periodo lectivo I-2007, se observó que 5 modelos de pruebas escritas de 13 modelos, presentaron un grado de calidad técnica moderado (modelos 1, 3, 6, 12, y 13), ya que la mayoría de sus ítems de suministro o ensayo restringido estaban ajustados a la norma, aunque algunos no presentaron instrucciones generales ni específicas. Recordemos que para la emisión de este juicio se aplicó el estándar para la calidad técnica incluido en el capítulo III o metodología. Este grado de calidad técnica moderado es producto del tipo de prueba encontrado, es decir, pruebas de suministro o ensayo e ítems de tipo suministro o ensayo restringido, con menos condiciones exigidas para su elaboración.

Se observa también que no se incorporaron ítems de completación y 2 modelos de pruebas con ítems de selección simple no se ajustaron a la norma. En consecuencia, 8 modelos de pruebas presentaron un grado de calidad técnica bajo (modelos 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10 y 11), por cuanto, algunos de sus ítems no se ajustaron a la norma.

En cuanto a instrucciones generales y específicas, se visualiza que 2 modelos de pruebas incluyeron instrucciones generales y específicas y 1 modelo sólo contó con instrucciones generales. Cabe destacar, que existió debilidad en la construcción de pruebas y elaboración de ítems, por cuanto cada prueba escrita debe presentar instrucciones tanto generales de la prueba, como instrucciones específicas en los tipos de ítems incluidos.

Durante el periodo I-2008 (Parcial N° 1), 1 modelo de prueba incluyó instrucciones generales y los 2 modelos de pruebas restantes sólo instrucciones específicas, es decir, instrucciones inherentes al tipo de ítems seleccionado. Sigue en evidencia, que el tipo de ítem más usado fue el de suministro o ensayo restringido. En consecuencia, las tres pruebas resultaron con un grado de calidad técnica bajo, por cuanto algunos ítems no se ajustaron a las normas de construcción.

La tabla 29 expresa la relación existente en cuanto a la presencia de instrucciones generales y específicas, tipos de ítems y su ajuste a la normativa para determinar el grado de calidad técnica del Parcial N° 2, en ambos periodos lectivos. Se observó que para el periodo I-2007, 9 modelos de pruebas incluyeron únicamente ítems de suministro o ensayo restringido adaptados a la norma (modelos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 y 13) y a pesar de carecer de instrucciones generales y específicas, resultaron con grado de calidad técnica moderado. Asimismo, se evidenció que 4 modelos de pruebas escritas presentaron grado de calidad técnica bajo, ya que algunos de sus ítems no se ajustaron a las normas de construcción. Es necesario acotar que aunque se incluyeron ítems de respuestas breves, respuestas alternas, completación y selección simple, no se ajustaron a las normas. Sólo 1 modelo de prueba que presentó ítems de selección simple, se ajustó a la norma.

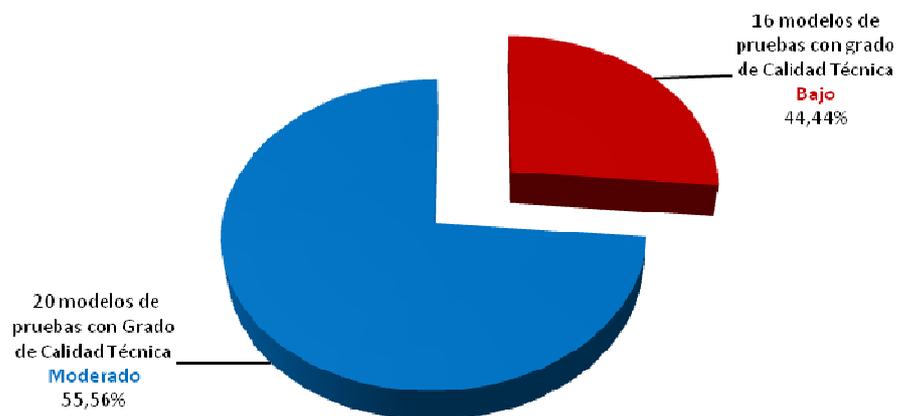
Durante el periodo I-2008, (Parcial N° 2), los tres modelos de pruebas escritas se caracterizaron por poseer un grado de calidad técnica bajo, por cuanto alguno de sus ítems no se ajustaron a la norma.

La tabla 30 que identifica al Parcial N° 3, en ambos periodos lectivos, destacó 6 modelos de pruebas escrita con grado de calidad técnica moderado (modelos 1, 3, 4, 6, 8 y 9), por ajustarse la mayoría de sus ítems a la norma, aunque no presentaban ni instrucciones generales ni específicas. Los 4 modelos de pruebas restantes resultaron con un grado de calidad técnica bajo (modelos 2, 5, 7 y 10). Igual situación ocurrió durante el periodo I-2008, ya que 2 modelos de pruebas destacaron grado de calidad técnica bajo (modelos 1 y 2) y 1 modelo de prueba, grado de calidad técnica moderado (modelo 3).

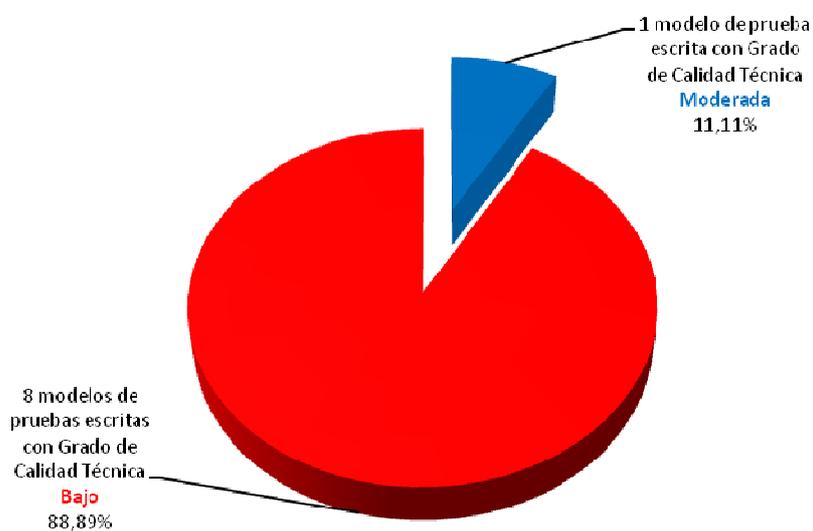
Nótese que en las tres tablas anteriores las pruebas mixtas que utilizaron ítems de selección u objetivos presentaron grados bajos de calidad técnica, sin embargo en las pruebas de suministro o ensayo, al utilizar solo el tipo de ítems de suministro o ensayo restringido, aumentó a moderado, el grado de calidad técnica de esas pruebas.

Para concluir, el grado de calidad técnica de las pruebas puede visualizarse mejor a partir de las figuras 38 y 39, donde se expresa claramente que para el período I-2007, de los 36 modelos de pruebas evaluados, 20 modelos representados por el 55,56% mostraron un grado de calidad técnica **Moderado** y 16 modelos de pruebas, es decir, el 44,44% manifestaron un grado de calidad técnica **Bajo**. Para el periodo I-2008, de los 9 modelos de pruebas evaluados, 8 modelos, es decir, el 88,89% presentaron un grado de calidad técnica **Bajo**. El modelo de prueba restante, representado por el 11,11%, se caracterizó por reportar grado de calidad técnica **Moderado**.

A continuación se presentan las figuras 38 y 39.



**FIGURA 38.** Grado de Calidad Técnica Nivel de los 36 modelos de pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2007, según la presencia de instrucciones generales y específicas, tipos de ítems y su ajuste a las normas de construcción.



**FIGURA 39.** Grado de Calidad Técnica Nivel de los 9 modelos de pruebas escritas aplicadas en Química General, periodo lectivo I-2008, según la presencia de instrucciones generales y específicas, tipos de ítems y su ajuste a las normas de construcción.

Como pudo observarse en las figuras 38 y 39 referidas a la calidad técnica de las pruebas escritas aplicadas para evaluar aprendizajes de Química General, se hace énfasis en la deficiencia existente relacionada con la elaboración de ítems de selección u objetivos, y en algunos casos en los ítems de respuestas breves. Sin embargo, si restringimos más el estándar aplicado, e incorporamos como regla general la inclusión de instrucciones generales y específicas con carácter obligatorio, el 100% de los modelos de pruebas escritas evaluadas resultarían sin ningún grado de calidad técnica o con grados de calidad técnica muy bajos. Al respecto León (1997), encontró deficiencias en todos los departamentos del ciclo de preclínica de la Escuela Luis Razetti de la UCV en relación al ajuste de las preguntas según las normas establecidas de construcción. Caso similar reportó Bravo (2001) al sugerir pautas necesarias en la elaboración de pruebas escritas tales como: a) la selección de ítems adaptados a la naturaleza del objetivo a evaluar, b) existencia de claridad y precisión en las instrucciones generales y específicas, c) evitar el uso de negaciones, ambigüedades, palabras absolutas como nunca, siempre y todo, entre otras palabras que induzcan las respuestas, d) establecer orden en las pruebas, e) incremento en el número de ítems de las pruebas escritas para lograr una muestra más representativa, f) planificar la evaluación y darla a conocer y g) establecer lapsos de tiempo para responder las pruebas.

Los resultados obtenidos en este estudio fueron similares a los encontrados en la investigación de Carvajal (2008), la cual reportó que la calidad técnica de las pruebas escritas para evaluar 7mo. grado de Educación Básica, ascendía al 78% en el

nivel moderado y ninguna prueba fue encontrada en niveles altos, como sucedió con las pruebas escritas de Química General, objeto de estudio de nuestra investigación.

### ***Logros en relación a lo propuesto en el objetivo N° 3***

El objetivo específico 3 puntualizado como: derivar un Manual Didáctico para la construcción de pruebas escritas que serán aplicadas en Química General, a fin de sistematizar el proceso, se concretó en la propuesta del Manual Didáctico para la Elaboración de Pruebas Escritas , el cual responde a las características básicas de un material de apoyo didáctico, como lo expresamos en la metodología; que además de brindar información en relación a los tipos de pruebas escritas y tipos de ítems correspondientes a cada una de ellas, sirve como herramienta teórica fundamental en la elaboración de pruebas escritas.

Reiteramos que el diseño y estructuración del manual didáctico “MaDiPruEs” se consolidó en base a los criterios establecidos por el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) de Guatemala (2008), sustentado en tres elementos fundamentales:

1. La Didáctica como disciplina que orienta la praxis docente en la elaboración de pruebas escritas.
2. La Pedagogía como ciencia en beneficio del proceso enseñanza-aprendizaje y

3. La Andragogía como ciencia para enseñar a adultos, que en nuestro caso está representada por los docentes que administran Química General o cualquier disciplina o área del conocimiento.

El contenido del manual puede utilizarse para cualquier área o disciplina del conocimiento, ya que incorpora criterios y aspectos deseables para la elaboración de pruebas escritas, con base en los resultados encontrados en el estudio.

El manual didáctico abarca tópicos inherentes a la Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica que deben caracterizar las pruebas escritas, tales como: a) propósitos de la evaluación, b) taxonomías de los aprendizajes para clasificar objetivos, contenidos y preguntas según su dominio y nivel de complejidad, c) tabla de especificaciones, d) validez de pruebas escritas y e) tipos de pruebas escritas, con sus ítems, reactivos o preguntas en correspondencia con las normas técnicas para su elaboración. Sin embargo, todos los ejemplos incorporados en el manual, son derivados de la asignatura Química General, como consecuencia de la investigación evaluativa realizada en el área.

Este manual como recurso pedagógico responde a una necesidad sentida, evidenciada en las deficiencias para elaborar pruebas escritas, para seleccionar sus ítems y para construirlos en correspondencia lógica con las normas técnicas establecidas, reflejadas en el estudio. Su enfoque pedagógico hace que presente coherencia en el contenido y claridad en la información, a su vez, utiliza lenguaje adecuado y sencillo, con imágenes creativas que motivan al participante y lo invitan a mantener la atención y a aumentar su nivel conceptual sobre pruebas escritas y tipos

de ítems. Además, este manual didáctico cuenta con una aplicación que funciona como auxiliar en la elaboración de pruebas escritas.

El contenido del manual se estructuró en 3 unidades, formato de 15,5 x 21,5 cm. La tabla de contenido se detalla a continuación:

1. Disposiciones Generales
2. Introducción
3. Unidad I: Evaluación del Aprendizaje
  - 3.1 Enseñanza de las Ciencias y sus dificultades
  - 3.2 Variables indispensables para evaluación de pruebas escritas
  - 3.3 Interrogantes en la elaboración de pruebas escritas
  - 3.4 Propósitos de la evaluación
  - 3.5 Taxonomías del aprendizaje
  - 3.6 La evaluación como elemento esencial del rendimiento académico.  
Medición vs. Evaluación
  - 3.7 Tabla de Especificaciones
4. Unidad II: Las pruebas escritas como instrumentos de evaluación del aprendizaje
  - 4.1 Validez de pruebas escritas
  - 4.2 Las pruebas escritas como instrumento evaluativo del aprendizaje
  - 4.3 Ítems, reactivos o preguntas
  - 4.4 Tipos de pruebas escritas

4.5 Unidad III: Sistema de aplicación



“Elaboración de Pruebas Escritas”

4.6 Manual de usuarios del sistema

4.7 Ejecutable en formato digital o CD de la aplicación

5. Referencias

Es importante destacar que el manual didáctico y su respectiva aplicación práctica están disponibles como anexos al informe del trabajo evaluativo.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### ***Conclusiones***

1. La investigación evaluativa realizada se enfocó en determinar Nivel de Pertinencia Pedagógica y Grado de Calidad Técnica de pruebas escritas y centró su análisis en la evaluación de las preguntas incluidas en las pruebas escritas aplicadas por los docentes que administraron la asignatura Química General, en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UNEFA, periodos lectivos I-2007 y I-2008.
2. La base de comparación o criterio a partir del cual valoramos las variables de estudio fue de tipo absoluto, ya que el elemento que permitió decir cuánto se alejaron o se aproximaron las pruebas a lo esperado se mantuvo fijo y entre unos límites bien demarcados, es decir, los objetivos ya estaban establecidos y se mantuvieron a lo largo de la investigación.
3. Se construyeron, validaron y aplicaron 6 estándares, 5 para la Pertinencia Pedagógica y 1 para la Calidad Técnica. Los estándares para la Pertinencia Pedagógica consideraron los siguientes criterios: a) correspondencia entre las preguntas y objetivos en cuanto a su nivel taxonómico, b) correspondencia entre las preguntas y objetivos en cuanto a su nivel de complejidad, c) cobertura o extensión de los contenidos, d) correspondencia de las preguntas con la taxonomía de Camperos y e) Pertinencia Pedagógica Integral de pruebas escritas. Para la Calidad Técnica se tomó en cuenta la presencia de instrucciones generales

y específicas y el ajuste de los ítems incorporados a las normas de construcción.

4. Todas las pruebas escritas evaluadas destacaron el propósito sumativo, ya que se realizaron al final de una etapa del proceso de instrucción, para verificar el logro de los objetivos pautados en el programa de la asignatura de Química General. No se realizaron pruebas diagnósticas ni formativas.
5. La cobertura de los contenidos para el periodo I-2007 en base a los 36 modelos de pruebas evaluados, mostró el siguiente comportamiento: 7 modelos de pruebas (19,44%) con una cobertura Alta, 10 modelos de pruebas (27,78%) con cobertura Baja y 19 modelos (52,78%) con cobertura Muy Baja. Para el periodo I-2008 de los 9 modelos de pruebas escritas, 1 modelo (11,11%) presentó cobertura Alta, 2 modelos (22,22%) mostraron Moderada cobertura, 2 modelos (22,22%) evidenciaron cobertura Baja y los 4 modelos de pruebas restantes (44,44%) exhibieron una cobertura Muy Baja.
6. Se observó que la mayoría de las pruebas escritas aplicadas en Química General, carecía de Identificación Institucional, del estudiante y del docente. Así como también, se verificó la usencia de la ponderación general de la prueba y la distribución del puntaje en los casos de preguntas que requerían procedimientos o pasos sistemáticos para llegar al resultado final.
7. En las pruebas mixtas, muchos ítems no se adaptaban a las normas técnicas de construcción, por ejemplo, se utilizaron ítems de selección simple para solicitarle al estudiante realizar tareas de aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales en situaciones específicas, alterando así la norma

técnica para este tipo de ítems. Caso similar con las preguntas de respuestas alternas donde se incluían operaciones matemáticas más complejas.

8. Se encontró que para el periodo I-2007, de los 36 modelos de pruebas aplicados, 4 modelos de pruebas (11,11%) resultaron con Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral Moderado, 7 modelos de pruebas (19,44%) con Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral Bajo y 25 modelos de pruebas ( 69,44%) con Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral Muy Bajo.
9. Para el periodo I-2008, se encontraron de los 9 modelos de pruebas escritas, 5 modelos (55,55%) con Nivel de Pertinencia Pedagógica Integral Bajo y 4 modelos de pruebas (44,44%) con Nivel de Pertinencia Pedagógico Integral Muy Bajo.
10. Con relación a la variable Grado de Calidad Técnica de las pruebas escritas, se encontró que de los 36 modelos de pruebas para el periodo I-2007, 20 modelos de pruebas escritas (55,56%) resultaron con Grado de Calidad Técnica Moderado y 16 modelos de pruebas (44,44%) con Grado de Calidad Técnica Bajo.
11. Para el periodo I-2008, de los 9 modelos de pruebas escritas, 1 modelo de prueba (11,11%) presentó Grado de Calidad Técnica Moderado y 8 modelos de pruebas (88,89%) Grado de Calidad Técnica Bajo.
12. Considerando la muestra total estudio, se puede concluir que la variable Nivel de Pertinencia Pedagógica demostró que 4 modelos de pruebas presentaron un Nivel de Pertinencia Pedagógica **Moderado**, 12 modelos de pruebas un nivel **Bajo** y 29 modelos de pruebas un Nivel de Pertinencia Pedagógica **Muy Bajo**. Para la

variable Grado de Calidad Técnica, de los 45 modelos de pruebas, 21 resultaron con un grado **Moderado** y 24 modelos de pruebas con un Grado de Calidad Técnica **Bajo**.

13. Para finalizar con las conclusiones, cabe destacar que fueron alcanzados los tres objetivos específicos que direccionaron la investigación evaluativa. En consecuencia, se pudo dar respuesta al objetivo general del estudio.

### ***Recomendaciones***

1. Es deseable incluir evaluaciones diagnósticas y formativas en la asignatura Química General en Ingenierías de la UNEFA, y en cualquier área del saber, a fin de identificar: a) la preparación previa del estudiante, aptitudes, conocimientos y habilidades que direccionarán los objetivos por iniciar y b) las debilidades de nuestros estudiantes durante el proceso para modificarlas o rectificarlas. Recordemos que incluir los tres tipos de evaluación según propósito, caracteriza el ciclo ideal durante el proceso enseñanza- aprendizaje.
2. Se recomienda hacer extensiva la evaluación de pruebas escritas a las otras Ingenierías de la UNEFA, para verificar la consistencia de los resultados obtenidos y comunicarlo a las autoridades pertinentes, para el conocimiento y proceso de reflexión en beneficio de la praxis docente.
3. Realizar las planificaciones académicas en correspondencia lógica con los objetivos pautados en el programa de cada asignatura. Para lograr esto se debe: a) identificar y clasificar los objetivos o competencias a evaluar, b) determinar la

complejidad del objetivo o competencia a evaluar, c) seleccionar los tipos de ítems en correspondencia al tipo de prueba seleccionada y d) asignar el puntaje correspondiente a cada ítem, pregunta o reactivo.

4. Las pruebas escritas elaboradas y aplicadas, tanto en Química General cómo en cualquier asignatura deben estructurarse atendiendo a: a) identificación institucional, b) identificación personal (docente y alumnos), c) identificación de la asignatura, unidad y objetivo a evaluar, y en muchos casos, el contenido a evaluar, d) ponderación general de la prueba, e) inclusión de instrucciones generales, f) inclusión de instrucciones específicas por tipo de ítems seleccionado y g) asignación particular del puntaje establecido a cada ítems.

5. Si logramos que los ítems, preguntas o reactivos se ajusten al dominio y nivel de complejidad de los objetivos y presenten cobertura o extensión de contenidos amplia, estaremos en presencia de pruebas escritas óptimas y con muy alto nivel de pertinencia pedagógica. Asimismo, si todos los ítems seleccionados se adecuan a las normas de construcción, las pruebas escritas tendrán un grado de calidad técnica muy alto, que representa el deber ser de las mismas.

6. Evitar utilizar ítems de selección simple para preguntas que requieren aplicación de estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales o procesos con niveles de complejidad más exigentes para el estudiante.

7. Evitar evaluar un mismo objetivo o contenido en reiteradas oportunidades, para evitar concentrar la evaluación del aprendizaje en sólo los contenidos importantes para el docente.

8. Se recomienda el uso de la “Tabla de Especificaciones” como herramienta de planificación evaluativa que correlacione, unidades, objetivos, contenidos, nivel taxonómico, tipos, cantidad y ubicación de las preguntas, ítems ó reactivos para construir pruebas escritas con niveles altos de Pertinencia Pedagógica.
9. Evitar la combinación indiscriminada de instrucciones generales y específicas. Las instrucciones generales deben indicar los requerimientos del docente hacia el alumno y las instrucciones específicas son exclusivas para cada tipo de ítems, pregunta o reactivo seleccionado.
10. No incluir ítems de los cuáles se desconozcan las normas técnicas de construcción o buscar asesoría adecuada con relación a este tema, garantizando de esta manera la vigilancia sobre la calidad técnica de las pruebas escritas elaboradas.
11. Se recomienda que la aplicación de cualquier prueba escrita, pase por un filtro de evaluación y aprobación con especialistas en el área o bien se creen bancos de preguntas con el fin de apoyar a los docentes en el diseño de pruebas escritas.
12. Considerar como parte del plan de formación pedagógica de todo docente de educación universitaria, la inclusión de estrategias vinculadas al desarrollo de competencias técnicas para la construcción de pruebas escritas.
13. Difundir a los docentes que administran asignaturas, materiales de apoyo sobre pruebas escritas y tipos de ítems, a fin de sistematizar el proceso y mejorar la praxis docente. Como aporte didáctico, se sugiere la utilización del Manual MaDiPruEs y la Aplicación- Sistema ElaPruEs para construcción de pruebas escritas.

14. Elevar los resultados de esta investigación a las autoridades de la UNEFA para su conocimiento y posterior toma de decisiones al respecto, dadas las implicaciones pedagógicas y éticas que tiene la elaboración y aplicación de pruebas escritas sin pertinencia pedagógica y baja calidad técnica.

15. Continuar desarrollando la línea de investigación “Pertinencia y Calidad Técnica de Pruebas Escritas” dentro de la Maestría Evaluación de la Educación, en función de las debilidades reportadas en los trabajos de grado adelantados hasta el presente, las cuales son un reflejo de la realidad observada en todos los niveles del sistema educativo.

## REFERENCIAS

- Acevedo, J. A. (2004). *Reflexiones sobre las Finalidades de la Enseñanza de las Ciencias: Educación científica para la ciudadanía*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 1(1), 3-16.
- Brown, T. y Lemay Jr. (1998). *Química. La Ciencia Central*. (7ª ed). Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.
- Bravo, R. (2001). *El Análisis de Ítems en Pruebas de Inglés en el Ámbito Universitario*. Tesis de Maestría no publicada. Universidad Central de Venezuela.
- Camperos, M. (1987). Una Evaluación del currículum de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela. Trabajo de ascenso no publicado. Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Camperos, M. (1996). *El Concepto Unitario de Validez y Evaluación Cualitativa*. Mimeografiado para uso docente en la Facultad de Humanidades y Educación. Escuela de Educación. Maestría en Evaluación de la educación. Caracas. Universidad Central de Venezuela.
- Camperos, M. (1997). *De los Fines Educativos a los Objetivos Instruccionales*. Ediciones del Consejo Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas: UCV.
- Camperos, M. (2001). *La Estructuración de los Planes de Estudio*. Mimeografiado para uso docente en la Facultad de Humanidades y Educación. Caracas. Universidad Central de Venezuela.
- Camperos, M. (2008). *Componentes Básicos de un Proyecto de Evaluación*. Mimeografiado para uso docente en la Facultad de Humanidades y Educación. Caracas. Universidad Central de Venezuela.
- Camperos, M y Herrero, A. (1997). *Instructivo General de Evaluación Escolar*. Mimeografiado para uso docente en la Facultad de Humanidades y Educación. Caracas. Universidad Central de Venezuela.
- Cárdenas, S., Fidel, A., y González, F. (2005). *Dificultades de Aprendizaje en Química general y sus Relaciones con los Procesos de Evaluación*. Trabajo Científico de postgrado presentado y publicado en el congreso Internacional de la Mejora Continua y la Innovación en las Organizaciones. Ciudad Universitaria Córdoba. Argentina. Extraído el 7 de Mayo de 2009 desde: <http://www.posgrados.frc.utn.edu.ar/congreso/>

- Carvajal, K. (2008). *Pertinencia Pedagógica y Calidad Técnica de Pruebas Escritas para Evaluar Inglés en Séptimo Grado, Educación Básica*. Tesis de Maestría no publicada. Universidad Central de Venezuela.
- Crivello, M. E., Eimer, G.A., y Durando, C. (2005). *Evaluación Integral en la Cátedra de Química General. Una Experiencia en la Carrera de Ingeniería Civil*. Revista Enseñanza de las Ciencias. VII Congreso, [Número Extra], 1-6.
- Chang, R. (2007). *Química*. (9ª ed). México: Mc Graw Hill.
- Diccionario enciclopédico El Pequeño Larousse Ilustrado. (1999). (5ª ed). Caracas: Editorial Larousse de Venezuela, C.A.
- Ebel, R. (1977). *Fundamentos de la Medición Educacional*. Editorial Guadalupe. Buenos Aires. Editorial Trillas.
- Educación Chile. (2009). *Planificación. Tabla de especificaciones de una prueba*. Extraído el 3 de agosto de 2009 desde: [www.educarchile.cl/portal.../article-96393.html](http://www.educarchile.cl/portal.../article-96393.html).
- González, R. (1996). *Taller Seminario sobre Técnicas de Evaluación Educativa*. Extraído el 15 de Febrero de 2009 desde <http://www.pucmmsti.edu.do/psp/oferta/talleres/documents/>
- Gronlund, N. (1980). *Elaboración de Test de Aprovechamiento*. (1ª ed). México:
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2003). *Metodología de la Investigación*. (3ª ed). México: Mc Graw – Hill Interamericana.
- Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) Guatemala. (2008). *Elaboración de Manuales Didácticos*. Extraído el 13 de Agosto de 2009 desde [www.intecap.info/public/manuales/divisiontecnica](http://www.intecap.info/public/manuales/divisiontecnica).
- León, M. (1999). *Pertinencia y Calidad Técnica de los Instrumentos para Evaluar el Rendimiento Estudiantil del primero y segundo años de la Facultad de Medicina de la Escuela “Luis Razetti” de la UCV*. Tesis de Maestría. Universidad Central de Venezuela.
- Ley Orgánica de Educación y Reforma Parcial al Reglamento. (República Bolivariana de Venezuela). (1999, Sept.15).Caracas: Asamblea Nacional.

- Ley Orgánica de Educación. (República Bolivariana de Venezuela). (2009, Agosto. 13). Caracas: Asamblea Nacional.
- Maham, B. (1986). *Química*. Curso Universitario. Fondo Educativo Interamericano.
- Marcano, T. (2000). *Calidad de los Instrumentos de Evaluación utilizados por los Docentes en la Escuela Básica*. Tesis no publicada. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Martínez, E. y Sánchez, S. (s.f). Clasificación de los aprendizajes. Extraído el 18 de octubre de 2008 desde <http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0023/taxonomiaaprendizaje.htm>.
- Merino, G. M. (1987). *Didáctica de las Ciencias Naturales*. (3<sup>a</sup> ed). Caracas: Editorial El Ateneo.
- Mirás, J. (2008). *La prueba escrita*. Mimeografiado para uso docente en la Facultad de Humanidades y Educación. Escuela de Educación. Maestría en Evaluación de la educación. Caracas. Universidad Central de Venezuela.
- Olivares, M. (1994). *La Enseñanza de la Química en el Contexto de las Reformas Educativas*. Ediciones CENAMEC.
- Pinto, G. (2001). *Enseñanza y Aprendizaje de la Química a Nivel Universitario*. Anales de la Real Sociedad Española de Química. Universidad Politécnica de Madrid. España, (4), 29-36. Extraído el 15 de Febrero de 2009 desde <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1977100>
- Popham, W. J. (1980). *Problemas y Técnicas de la Evaluación*. Madrid: Amaya.
- Porta, L y Silva, M. (2003). *La Investigación Cualitativa: el análisis de contenido en la investigación*. Ponencia sobre diseño Metodológico de la investigación en la Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Sede Caleta Olivia. Argentina. Extraído el 5 de noviembre de 2009 desde <http://www.grade.org.pe/ime/bid4letra.asp>.
- Ramírez, T. (1999). *Cómo hacer un Proyecto de Investigación*. (1<sup>a</sup> ed). Caracas: Editorial Panapo de Venezuela, C. A.
- Rivera, S. Y. (1996). *La Prueba Escrita*. Documento de trabajo para Jornadas de capacitación y asesoramiento; publicado por el Ministerio de Educación Pública. Extraído el 3 de agosto de 2009 desde [www.apse.vah.es/jmc/webens/303.html](http://www.apse.vah.es/jmc/webens/303.html).

- Ruiz, B. C. (2004). *Instrumentos de Investigación Educativa*. Editorial CIDEA.
- Torres, R. (2007). *La Prueba Escrita*. Ministerio de Educación Pública. División de Desarrollo Curricular. Departamento de Evaluación Educativa. [trabajospalabra.htm](http://trabajospalabra.htm).
- Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada-UNEFA (2000). *Manual de Organización, Reglamentos, Normas, Procedimientos Instructivos*. Caracas: Autor.
- Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada-UNEFA (2004). *Historia*. Página Web en línea disponible en <http://www.unefa.edu.ve>. Caracas: Autor.
- Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada-UNEFA (2001). *Plan de Estudios y Programas de las Asignaturas del Ciclo Básico de Ingeniería*. Caracas: Autor.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2004). *Tipos de Pruebas*. Material Didáctico de la Cátedra de Evaluación. Departamento de Biología y Química. Caracas: Autor.
- Villarreal, C. (1974). *Evaluación de los Aprendizajes en la Educación Superior*. Caracas: Ediciones Paulinas.
- Yáñez, V. (s.f). *¿Cómo construir una óptima prueba escrita?* Universidad de Concepción. Facultad de Educación. Departamento de Currículum e Instrucción. Presentación en Power Point. Clase 7. Extraído el 15 de octubre de 2009 desde [www2.udec.cl/.../clase.%207%20-%20](http://www2.udec.cl/.../clase.%207%20-%20).

## **ANEXOS**

## **ANEXO A.**

Clasificación taxonómica y nivel de complejidad de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones períodos lectivos I-2007 y I-2008 de la UNEFA, según dominios de aprendizaje de Benjamín Bloom, según las áreas de aprendizaje de Leo Nedelsky y según categorías de aprendizaje de Mercedes Camperos.

**MATRIZ 1.** Clasificación Taxonómica de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones períodos lectivos I-2007 y I-2008 UNEFA, según dominios de aprendizaje de Benjamín Bloom.

UNIDAD	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	DOMINIOS DE APRENDIZAJE DE BLOOM		
		COGNOSCITIVO	AFECTIVO	PSICOMOTOR
I: Teoría Atómica	1. Utilizar los números cuánticos en la representación geométrica de los orbitales atómicos.	X		
II: Propiedades Periódicas	2. Caracterizar los elementos de acuerdo a: Radio atómico, potencial de ionización, electronegatividad y afinidad electrónica.	X		
III Enlaces Químicos	3. Explicar la formación de los diferentes tipos de enlaces químicos.	X		
IV: Estequiometría	4. Utilizar los principios estequiométricos en las reacciones químicas.	X		
V: Gases	5. Expresar cuali- cuantitativamente la desviación en el comportamiento de un gas real y un gas ideal.	X		
VI: Líquidos	6. Determinar con precisión las propiedades generales de los líquidos: presión de vapor, evaporación, ebullición y destilación y emplearlas en el diagrama de fases de una sustancia.	X		
VII: Sólidos	7. Caracterizar los sólidos de acuerdo a su sistema cristalino.	X		
VIII: Soluciones	8. Determinar con precisión las características de soluciones ideales binarias con componentes volátiles y soluciones binarias con soluto no volátil.	X		

**Fuente:** Plan de Estudios y Programa de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería-UNEFA.

**MATRIZ 2.** Nivel de Complejidad de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones períodos lectivos I-2007 y I-2008 de la UNEFA, según dominio Cognoscitivo de Benjamín Bloom.

UNIDAD	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL DOMINIO DE APRENDIZAJE COGNOSCITIVO DE BENJAMÍN BLOOM				
		NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
		CONOCIMIENTO	COMPRENSIÓN	APLICACIÓN	SÍNTESIS	EVALUACIÓN
I Teoría Atómica	1. Utilizar los números cuánticos en la representación geométrica de los orbitales atómicos.			X		
II Propiedades Periódicas	2. Caracterizar los elementos de acuerdo a: Radio atómico, potencial de ionización, electronegatividad y afinidad electrónica.		X			
III Enlaces Químicos	3. Explicar la formación de los diferentes tipos de enlaces químicos.		X			
IV Estequiometría	4. Utilizar los principios estequiométricos en las reacciones químicas.			X		
V Gases	5. Expresar cuali - cuantitativamente la desviación en el comportamiento de un gas real y un gas ideal.			X		
VI Líquidos	6. Determinar con precisión las propiedades generales de los líquidos: presión de vapor, evaporación, ebullición y destilación y emplearlas en el diagrama de fases de una sustancia.			X		
VII Sólidos	7. Caracterizar los sólidos de acuerdo a su sistema cristalino.		X			
VIII Soluciones	8. Determinar con precisión las características de soluciones ideales binarias con componentes volátiles y soluciones binarias con soluto no volátil.		X			
<b>TOTALES</b>			4	4		
<b>%</b>			50	50		

**Fuente:** Plan de Estudios y Programa de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería-UNEFA.

**MATRIZ 3.** Clasificación Taxonómica de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones períodos lectivos I-2007 y I-2008 de la UNEFA, según áreas de aprendizaje de Leo Nedelsky.

UNIDAD	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	ÁREAS DE APRENDIZAJE DE NEDELSKY		
		CONOCIMIENTO	COMPRENSIÓN	CAPACIDAD PARA APRENDER
I Teoría Atómica	1. Utilizar los números cuánticos en la representación geométrica de los orbitales atómicos.		X	
II Propiedades Periódicas	2. Caracterizar los elementos de acuerdo a: Radio atómico, potencial de ionización, electronegatividad y afinidad electrónica.	X		
III Enlaces Químicos	3. Explicar la formación de los diferentes tipos de enlaces químicos.	X		
IV Estequiometría	4. Utilizar los principios estequiométricos en las reacciones químicas.		X	
V Gases	5. Expresar cuali - cuantitativamente la desviación en el comportamiento de un gas real y un gas ideal.		X	
VI Líquidos	6. Determinar con precisión las propiedades generales de los líquidos: presión de vapor, evaporación, ebullición y destilación y emplearlas en el diagrama de fases de una sustancia.		X	
VII Sólidos	7. Caracterizar los sólidos de acuerdo a su sistema cristalino.	X		
VIII Soluciones	8. Determinar con precisión las características de soluciones ideales binarias con componentes volátiles y soluciones binarias con soluto no volátil.	X		
<b>TOTALES</b>		4	4	
<b>%</b>		50	50	

**Fuente:** Plan de Estudios y Programa de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería-UNEFA.

**MATRIZ 4.** Nivel de Complejidad de los objetivos del programa Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones períodos lectivos I-2007 y I-2008 UNEFA, según capacidades en las áreas de aprendizaje Conocimiento y Comprensión de Leo Nedelsky.

UNIDAD	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CAPACIDADES EN ÁREAS DE APRENDIZAJE CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN DE LEO NEDELSKY				
		CONOCIMIENTOS		COMPRENSIÓN		
		INFORMACIÓN	DE RELACIONES	PRINCIPIOS INDIVIDUALES	INTERRELACIONES	NATURALEZA DE UNA MATERIA
I Teoría Atómica	1. Utilizar los números cuánticos en la representación geométrica de los orbitales atómicos.				X	
II Propiedades Periódicas	2. Caracterizar los elementos de acuerdo a: Radio atómico, potencial de ionización, electronegatividad y afinidad electrónica.		X			
III Enlaces Químicos	3. Explicar la formación de los diferentes tipos de enlaces químicos.		X			
IV Estequiometría	4. Utilizar los principios estequiométricos en las reacciones químicas.				X	
V Gases	5. Expresar cuali- cuantitativamente la desviación en el comportamiento de un gas real y un gas ideal.				X	
VI Líquidos	6. Determinar con precisión las propiedades generales de los líquidos: presión de vapor, evaporación, ebullición y destilación y emplearlas en el diagrama de fases de una sustancia.				X	
VII Sólidos	7. Caracterizar los sólidos de acuerdo a su sistema cristalino.	X				
VIII Soluciones	8. Determinar con precisión las características de soluciones ideales binarias con componentes volátiles y soluciones binarias con soluto no volátil.	X				
<b>TOTALES</b>		2	2		4	
<b>%</b>		25	25		50	

**Fuente:** Plan de Estudios y Programa de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería-UNEFA

**MATRIZ 5.** Clasificación Taxonómica de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones períodos lectivos I-2007 y I-2008 UNEFA, según dominios de aprendizajes cognoscitivos de Mercedes Camperos.

UNIDAD	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	DOMINIOS DE APRENDIZAJE DE LOS OBJETIVOS DE CAMPEROS			
		REPRODUCTIVOS	PRODUCTIVOS		
			CONVERGENTES	DIVERGENTES	PRODUCCIONES EVALUATIVAS
I: Teoría Atómica	1. Utilizar los números cuánticos en la representación geométrica de los orbitales atómicos.		X		
II: Propiedades Periódicas	2. Caracterizar los elementos de acuerdo a: Radio atómico, potencial de ionización, electronegatividad y afinidad electrónica.	X			
III Enlaces Químicos	3. Explicar la formación de los diferentes tipos de enlaces químicos.		X		
IV: Estequiometría	4. Utilizar los principios estequiométricos en las reacciones químicas.		X		
V: Gases	5. Expresar cuali- cuantitativamente la desviación en el comportamiento de un gas real y un gas ideal.		X		
VI: Líquidos	6. Determinar con precisión las propiedades generales de los líquidos: presión de vapor, evaporación, ebullición y destilación y emplearlas en el diagrama de fases de una sustancia.		X		
VII: Sólidos	7. Caracterizar los sólidos de acuerdo a su sistema cristalino.	X			
VIII: Soluciones	8. Determinar con precisión las características de soluciones ideales binarias con componentes volátiles y soluciones binarias con soluto no volátil.	X			
<b>TOTALES</b>		3	5		
%		37,50	62,50		

**Fuente:** Plan de Estudios y Programa de Química General del Ciclo Básico de Ingeniería-UNEFA.

**MATRIZ 6.** Nivel de Complejidad de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones períodos lectivos I-2007 y I-2008 UNEFA, según categorías de aprendizajes reproductivos y productivos de Mercedes Camperos.

UNIDAD	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CATEGORÍAS DE APRENDIZAJE DE LOS OBJETIVOS DE CAMPEROS							
		REPRODUCTIVOS		PRODUCTIVOS					
		Reconoc. de Informac	Evocac. de Informac.	CONVERGENTES		DIVERGENTES			PRODUCCIÓN EVALUATIVA
				Derivaciones Interpretativas de Información	Aplicación Estructuras Conceptuales Metodológicas Instrumentales	Producción Comunicación personal Situación Específica	Producción Planes de Acción	Ejecución Planes de Acción	
I: Teoría Atómica	1. Utilizar los números cuánticos en la representación geométrica de los orbitales atómicos.				X				
II: Propiedades Periódicas	2. Caracterizar los elementos de acuerdo a: Radio atómico, potencial de ionización, electronegatividad y afinidad electrónica.		X						
III Enlaces Químicos	3. Explicar la formación de los diferentes tipos de enlaces químicos.			X					
IV: Estequiometría	4. Utilizar los principios estequiométricos en las reacciones químicas.				X				
V: Gases	5. Expresar cualitativamente la desviación en el comportamiento de un gas real y un gas ideal.				X				

...Cont. **MATRIZ 6.** Nivel de Complejidad de los objetivos del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones períodos lectivos I-2007 y I-2008 de la UNEFA, según categorías de aprendizajes reproductivos y productivos de M. Camperos.

UNIDAD	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CATEGORÍAS DE APRENDIZAJE DE LOS OBJETIVOS DE CAMPEROS							
		REPRODUCTIVOS		PRODUCTIVOS					
		Reconoc. de Informac.	Evocac. de Informac.	CONVERGENTES		DIVERGENTES			PRODUCCIONES EVALUATIVAS
				Derivaciones Interpretativas de Información	Aplicación Estructuras Conceptuales Metodológicas Instrumentales	Producción Comunicación personal-Situación Específica	Producción Planes de Acción	Ejecución Planes de Acción	
VI: Líquidos	6. Determinar con precisión las propiedades generales de los líquidos: presión de vapor, evaporación, ebullición y destilación y emplearlas en el diagrama de fases de una sustancia.				X				
VII: Sólidos	7. Caracterizar los sólidos de acuerdo a su sistema cristalino.		X						
VIII: Soluciones	8. Determinar con precisión las características de soluciones ideales binarias con componentes volátiles y soluciones binarias con soluto no volátil.		X						
<b>TOTALES</b>			<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>				
<b>%</b>			<b>37,50</b>	<b>12,50</b>	<b>50</b>				

## **ANEXO B.**

Distribución de preguntas, ítems o reactivos del parcial N° 1, 2 y 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, períodos lectivos I-2007 y I-2008 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación taxonómica según Mercedes Camperos.

**MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
1	De Suministro ó Ensayo	6	3	1. ¿Qué hecho fundamental explicó el modelo de Bohr que no podría ser aclarado por el modelo de Rutherford? (2 puntos).	Ensayo o suministro restringido	1 (1.2)	R	----	EI
				2. ¿Por Qué dentro de un subnivel los primeros electrones ocupan orbitales separados y tiene espines paralelos? (2 puntos).	Ensayo o suministro restringido	1 (1.3)	R	----	EI
				3. Diga cuáles de las siguientes moléculas SO <sub>2</sub> , NF <sub>3</sub> , HF, N <sub>2</sub> , presentan momentos bipolares y dibújelos. (4 puntos).	Ensayo o suministro restringido	3 (3.3)	P	C	AECMI
				4. Para las siguientes moléculas: PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , BeF <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , CO <sub>2</sub> . Sin hacer uso de la Tabla periódica, indique: a) La configuración electrónica de cada elemento b) la capa de valencia c) los electrones de valencia d) El grupo y periodo al que pertenecen e) La hibridación del elemento central (6 puntos)	Ensayo o suministro restringido	2 (2.3)	P	C	AECMI
				5. Indique los valores que toman: n <sup>4</sup> , ml, ms, el tipo de orbitales en la subcapa, el número de orbitales en la subcapa y número total de orbitales si el electrón se encuentra en la tercera capa. (3 puntos)	Ensayo o suministro restringido	1 (1.3)	P	C	AECMI
				6. Diga que tipo de enlace presentan las siguientes moléculas. F <sub>2</sub> , HF, LiF, indique en cada caso que átomo tiene la carga parcial negativa. (3 puntos)	Ensayo o suministro restringido	3 (3.1-3.2)	P	C	AECMI

Leyenda Taxonómica		
<b>Categorías</b>	<b>R:</b> Reproductivas; <b>P:</b> Productivas.	<b>Subcategorías</b>
<b>Dimensiones Productivas</b>	<b>C:</b> Convergentes; <b>D:</b> Divergentes; <b>P. E:</b> Producciones Evaluativas.	
		<b>RI:</b> Reconocimiento de Información; <b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas; <b>PCP:</b> Producción de Comunicación personal sobre situación específica; <b>PPA:</b> Producción de Planes de Acción; <b>EPA:</b> Ejecución de Planes de Acción.

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
2	De Suministro ó Ensayo	5	1	1. Defina enlace iónico, covalente y dativo. (2 pts.)	Respuestas breves	3 (3.2-3.1)	R	----	EI
				2. Para los elementos indicados a continuación: Cl, Sb, Se, Cs. Escriba: a) Configuración electrónica. b) Grupo y período al cual pertenece. c) Número de electrones de la última capa. d) Número de protones y electrones que constituyen el átomo. (6 pts.)	Ensayo o suministro restringido	2 (2.3)	P	C	AECMI
				3. Acomode los átomos siguientes en orden creciente de radio atómico: a) B, Ca, Ga, Cs. b) F, P, S, As. (3 pts.)	Respuestas breves	2 (2.4)	P	C	DII
				4. Para los siguientes pares de elementos indique cual tiene mayor energía de ionización a) P y Cl, b) Al y Ga, c) Si y N, d) O y Ne, e) K y Cr, f) Mg y Sr. (3 pts.)	Ensayo o suministro restringido	2 (2.4)	P	C	DII
				5. Que compuesto podemos formar con los siguientes elementos: a) C y Cl b) S y O (6pts.)	Ensayo o suministro restringido	3 (3.1-3.2)	P	C	AECMI
3	De Suministro ó Ensayo	4	3	1. Los siguientes son modelos atómicos propuestos para su momento; describa cada uno haciendo referencia a los autores. Realice su discusión en función de: carga eléctrica presente, presencia de núcleo, de orbitas concéntricas, orbitas cuantizadas.	Ensayo o suministro restringido	1 (1.1-1.2)	R	----	EI

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				2. El hidróxido de magnesio es el componente activo utilizado en medicamentos destinados a combatir acidez estomacal; muestre la estructura de este compuesto señalando el tipo de enlace predominante en el mismo; de razones para ello. Señale la estructura de lewis y el cumplimiento de la regla del octeto para cada átomo. $Z(\text{Mg})=12$ $Z(\text{O})= 8$	Ensayo o suministro restringido	3 (3.2)	P	C	AECMI
				3. Compare los siguientes pares de elementos con respecto a las propiedades siguientes: a) carga iónica más común, b) primera energía de ionización, c) radio atómico, d) afinidad electrónica. Explique las diferencias.	Ensayo o suministro restringido	2-3 (2.4 -3.2)	P	C	DII
				4. Escriba la configuración electrónica del estado fundamental de los elementos con los siguientes números atómicos: (Z) 23; (Z) 33; clasifíquelos como representativo (bloque s o p), transición o transición interna. Valor de cada pregunta 5 puntos.	Ensayo o suministro restringido	2 (2.5)	P	C	AECMI
4	De Suministro ó Ensayo	3	1	1. Explique el experimento de Rutherford. ¿Cuál es la importancia? (5 pts.) 2. Explique cuál de los siguientes compuestos tienen enlace covalente o iónico: $\text{MgCl}_2$ , $\text{CO}_2$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{FeO}$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ . (5 pts.)	Ensayo o suministro restringido	1 (1.1)	P	C	DII
					Ensayo o suministro restringido	3 (3.1 – 3.2)	P	C	AECMI

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				3. Escriba la configuración electrónica de los siguientes compuestos: Be, Ca, Al, S. (5 Pts.) Los 5 pts. restantes son de la asignación.	Respuestas breves	2 (2.3)	P	C	AECMI
5	De Suministro ó Ensayo	7	3	Parte I: Lea cuidadosamente y responda las siguientes preguntas (2 pts. cada pregunta).	Respuestas breves	1 (1.3)	R	---	EI
				1. Basándose en la teoría de los números cuánticos, justifique ¿Por qué los orbitales d tienen 10 electrones?	Respuestas breves	2 (2.3)	P	C	AECMI
				2. Establezca la configuración electrónica de un átomo de Ne (Z=10) y ¿cuál es su número másico si tienen 10 neutrones?	Respuestas breves	1 (1.1)	P	C	AECMI
				3. Para la siguiente especie determine: número de protones, neutrones, electrones y electrones de valencia: ${}_{38}^{84}\text{Sr}$ .	Respuestas breves	2 (2.3)	P	C	DII
				4. Las configuraciones electrónicas que se muestran a continuación son <b>incorrectas</b> ; señale que errores se han cometido en cada una de ellas escribiendo la configuración electrónica correcta: Si: Z= 14: $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^4$ $\text{K}^+$ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^1$					

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				<p>Parte II: Desarrollo.</p> <p>1. Representar la formación del enlace iónico (configuración electrónica y estructura de Lewis) para el siguiente compuesto: <math>\text{Li}_2\text{O}</math>. Señale con quién se hace isoelectrónico el <math>\text{Li}^{+1}</math> y el <math>\text{O}^{-2}</math>. (3.5 puntos).</p> <p>2. Describa el enlace covalente por regla del octeto y estructura de Lewis para la molécula del <math>\text{HClO}_3</math> Indique: Si existen enlaces dativos Cuántos electrones no compartidos existen en la molécula. (3.5 puntos).</p> <p>3. Describa el enlace covalente por regla del octeto y estructura de Lewis para el <math>\text{SO}_3^{-2}</math> Indique: Si existen formas resonantes para esta especie, de ser así represéntelas. (3 puntos).</p>	<p>Ensayo o suministro restringido</p> <p>3 (3.2)</p> <p>Ensayo o suministro restringido</p> <p>3 (3.1)</p> <p>Ensayo o suministro restringido</p> <p>3 (3.1)</p>	P	C	AECMI	
6	De Suministro ó Ensayo	6	3	1) Explique brevemente la diferencia entre los modelos atómicos de Rutherford y Thomson. (3 pts).	Ensayo o suministro restringido	1 (1.1)	P	C	DII

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				2) El cloro y el cobalto ocupan las posiciones 17 y 27 respectivamente en la tabla periódica. Si el cloro tiene 18 neutrones en su núcleo y el cobalto 32. a) ¿Cuál es el número de protones y electrones para un átomo de cloro y para un átomo de cobalto? Y ¿Cuál es el índice de masa (A) para cada uno de ellos? (2 ptos.)	Ensayo o suministro restringido	1 (1.1 – 1.3)	P	C	AECMI
				b) Haga la distribución electrónica para cada átomo de cloro y cobalto. (2 ptos.)	Ensayo o suministro restringido	2 (2.3)	P	C	AECMI
				3) Un electrón en un átomo está en el subnivel cuántico $l=2$ , siendo el máximo valor posible para $l$ en este nivel. Haga una lista con los valores posibles de $n$ , $l$ y $m$ que pueda tener para este nivel de energía. (3 ptos.)	Ensayo o suministro restringido	1 (1.3)	P	C	AECMI
				4) Para los siguientes subniveles proporcione los valores de los números cuánticos ( $n$ , $l$ y $m$ ) y el número de orbitales en cada subnivel: a)3d    b) 5s    c)4f                      (3ptos.)	Ensayo o suministro restringido	1 (1.3)	P	C	AECMI
				5) Se tienen los siguientes compuestos A) $H_2SeO_3$ y B) $COCl_2$ .	Ensayo o suministro restringido	3 (3.1 – 3.2)	P	C	AECMI

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				<p>Escriba las estructuras electrónicas o de Lewis más probable esperada para cada una de ellas, si el número de electrones en su última capa para cada elemento es: H=1, Se=6, O=6, C=4, Cl=7. (2 pts.)</p> <p>6) Para los siguientes compuestos: A) <math>\text{Ag}(\text{NO}_3)_3</math> y B) <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math></p> <p>a) Calcule su masa molar (M) para cada compuesto, si las masas atómicas (Ma) para cada elemento son: Ag=108, O=16, N=14, H=1, S=32. (1 Pto.)</p> <p>b) Si se tienen 15 g de A y 10 g de B. ¿Cuántos moles de cada uno tengo? (2 pts.)</p> <p>c) En las cantidades antes mencionadas. ¿En cuál hay mayor cantidad de átomos de oxígeno? (2 Ptos.)</p>	<p>Ensayo o suministro restringido</p> <p>Ensayo o suministro restringido</p> <p>Ensayo o suministro restringido</p> <p>Ensayo o suministro restringido</p>	<p>3 (3.1)</p> <p>4 (4.1)</p> <p>4 (4.1)</p> <p>4 (4.1)</p>	<p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p>	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>	<p>AECMI</p> <p>AECMI</p> <p>AECMI</p> <p>AECMI</p>
7	Mixta	17	2	<p>1) El experimento de los Rayos Catódicos descubrió: Electrón----- Protón----- Neutrón-----</p> <p>2) Rutherford explicó en el átomo la existencia de: La corona de electrones----- La existencia del núcleo-----</p> <p>3) Cuál partícula hace a un átomo diferente a otro: No. de neutrones----- No. de protones----- No. de electrones-----</p>	<p>Selección simple</p> <p>Selección simple</p> <p>Selección simple</p>	<p>1 (1.2)</p> <p>1 (1.1)</p> <p>1 (1.1)</p>	<p>R</p> <p>R</p> <p>R</p>	<p>----</p> <p>---</p> <p>---</p>	<p>RI</p> <p>RI</p> <p>RI</p>

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				4) Los isótopos son átomos de un mismo elemento que tienen: El mismo número de protones----- El mismo número de neutrones-----	Selección simple	1 (1.1)	R	---	RI
				5) El principio de exclusión de Pauli está relacionado directamente con el número cuántico: No. cuántico principal----- No. cuántico Azimutal--- No. cuántico magnético-----No. cuántico del Giro ---	Selección simple	2 (2.2)	R	---	RI
				6)El número cuántico magnético ml describe: La orientación del Orbital en el espacio----- La orientación del electrón sobre su eje-----	Selección simple	1 (1.3)	R	---	RI
				7) Cuando n=3 tiene las subcapas s p d f Cierto----- Falso-----	Respuestas Alternas	1 (1.3)	R	---	RI
				8) De Broglie propuso que la materia debía exhibir propiedades ondulatorias: Cierto----- Falso-----	Respuestas Alternas	1 (1.3)	R	---	RI
				9) El principio de incertidumbre de Heisenberg indica que no hay exactitud para medir la posición y a la vez el momento de una partícula Cierto----- Falso-----	Respuestas Alternas	1 (1.3)	R	---	RI
				10) Un cuanto de Energía, está relacionado con: La longitud de onda----- La frecuencia-----	Selección simple	1 (1.2)	R	---	RI
				11) En la Tabla Periódica los elementos de transición tienen electrones en: La subcapa d----- La subcapa f-----	Selección simple	2 (2.3)	R	---	RI
				12) Escriba la configuración electrónica del Cobalto Co, número atómico 27 Aplique el principio de exclusión de Pauli y la Regla de Hund	Ensayo Suministro restringido	2 (2.2 – 2.3)	P	C	AECMI
				13) Cuando un átomo emite luz, que cambio ha ocurrido con los electrones excitados: Los electrones excitados regresan a su estado basal original----- Los electrones excitados se alejan del núcleo-----	Selección simple	1 (1.2)	R	---	RI

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				14) ¿Qué color de la luz visible tiene la frecuencia más elevada? 15) ¿Qué color de luz visible tiene la longitud de onda más larga? 16) Según las electronegatividades de cada átomo, diga si los enlaces de las siguientes moléculas son iónicos, covalentes polares o covalentes no polares: H <sub>2</sub> O            BeCl <sub>2</sub> Na <sub>2</sub> O            H <sub>2</sub> S 17) Cuántos electrones de valencia tiene un átomo de config. electrónica 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 3d <sup>8</sup>	Respuestas breves Respuestas breves Ensayo o suministro restringido Respuestas breves	1 (1.2) 1 (1.2) 2 (2.4) 2 (2.4)	R R P P	---- --- C C	EI EI AECMI DII
8	Mixta	18	3	Parte I. Instrucción: Lea detenidamente cada proposición. Coloca una X dentro del paréntesis al lado de la respuesta correcta. (0.5 c/u) 1. la relación carga/masa para el electrón fue obtenida por: a) ( ) Faraday b) ( ) Thompson c) ( ) Rutherford d) ( ) Dalton 2. Experimentalmente se determinó que los rayos catódicos: a) ( ) Tienen movimiento ondulatorio b) ( ) Tienen masa c) ( ) Tienen carga positiva d) ( ) Producen el vacío en los tubos de descarga 3. Según el principio de incertidumbre no es posible conocer simultáneamente: a) ( ) Posición y orientación del electrón b) ( ) Posición y contenido energético del electrón c) ( ) Partículas cargadas negativamente d) ( ) Posición y velocidad del electrón	Selección simple Selección simple Selección simple	1 (1.2) 1 (1.2) 1 (1.3)	R R R	--- --- ---	RI RI RI

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				4. Las radiaciones alfa están formadas por: a) ( ) Átomos de hidrógeno b) ( ) Partículas cargadas positivamente c) ( ) Partículas sin carga d) ( ) Partículas cargadas negativamente	Selección simple	1 (1.2 – 1.3)	R	---	RI
				5. Las contradicciones del modelo de Rutherford, los esclarece Bohr apoyado en: a) ( ) La Teoría de Planck b) ( ) La Teoría de Einstein c) ( ) Los Postulados de la Teoría Bohr d) ( ) Todas las anteriores	Selección simple	1 (1.2)	R	---	RI
				6. El carácter electroquímico en los elementos de la tabla periódica: a) ( ) Aumenta a medida que se desciende en un grupo b) ( ) Disminuye a medida que se desciende en un grupo c) ( ) No varía en un grupo d) ( ) No es una propiedad periódica	Selección simple	2 (2.3)	R	---	RI
				7. Carga que resulta cuando los electrones de un enlace se asignan al átomo más electronegativo a) ( ) Número de carga positiva b) ( ) Carga positiva c) ( ) Valencia d) ( ) Número de oxidación	Selección simple	2 (2.4)	R	---	RI
				8. Al comparar el $Cl^+$ y el $Cl^-$ se podría decir que: a) ( ) Son iguales b) ( ) El $Cl^-$ es más grande que el $Cl^+$ c) ( ) El $Cl^-$ es más pequeño que el $Cl^+$ d) ( ) Ambos son iones	Selección simple	2 (2.4)	R	---	RI
				Parte II. INSTRUCCIÓN: Coloca dentro de cada paréntesis, una V si es verdadero o una F si es falso, las afirmaciones que se señalan. (0.5 c/u)					

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				1. ( ) La covalencia Dativa se produce por la transferencia total de electrones de un átomo a otro.	Respuestas alternas	3 (3.1)	R	---	RI
				2. ( ) Afinidad electrónica y Potencial de ionización en cuanto a contenido energético son iguales.	Respuestas alternas	2 (2.4)	R	---	RI
				3. ( ) El $Mg^+$ es una molécula que ha perdido un electrón	Respuestas alternas	2 (2.4)	R	---	RI
				4. ( ) Son estructuras resonantes el $NO_3$ y $N_2O$	Respuestas alternas	2 (2.4)	R	---	RI
				5. ( ) La ecuación de Schrodinger nos dice exactamente donde se encuentra un electrón	Respuestas alternas	1 (1.3)	R	---	RI
				6. ( ) Si un electrón pasa de una orbita donde no radia energía a otra de energía menor se emite un fotón.	Respuestas alternas	1 (1.2)	R	---	RI
				PARTE III: INSTRUCCIÓN: Resolver cada una de las siguientes propuestas:					
				1) Determinar los números cuánticos correspondientes al electrón diferenciador de los átomos de yodo $Z= 53$ y Manganeso $Z= 25$ ( 2 ptos)	Ensayo o suministro restringido	1 (1.3)	P	C	AECMI
				2) Determinar cuáles son las notaciones de los electrones cuyos números cuánticos son: a) $n=2$ $l=1$ $m=1$ $s= \frac{1}{2}$ b) $n=4$ $l=2$ $m=-2$ $s= -\frac{1}{2}$ (2ptos)	Ensayo o suministro restringido	1 (1.3)	P	C	AECMI
				3) escribir las fórmulas de Lewis de las siguientes especies químicas: (4 ptos) a) $Cl_2SO$ b) $Cl_3P$ c) $OHNH_2$ d) $N_2O_5$	Ensayo o suministro restringido	3 (3.1)	P	C	AECMI
				4) Para cada uno de los elementos cuyo número atómico se presenta, indicar el período, grupo y serie, al que corresponde en la tabla periódica y ordenarlos de forma decreciente en cuanto a su radio atómico, electronegatividad y afinidad electrónica. Explique su respuesta. ( 5 ptos)	Ensayo o suministro restringido	2 (2.3 – 2.4)	P	C	AECMI

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
9	Mixta	21	3	<p><b>I PARTE: SELECCIÓN SIMPLE:</b> A continuación se detallan una serie de proposiciones seguidas de cuatro alternativas. Encierre en un <b>círculo</b> la respuesta correcta. <b>1 Pto. c/u. Total 5 Pts.</b></p> <p>1. De las siguientes alternativas cuál corresponde a la definición de isótopos:</p> <p>a) diferente masa y número atómico distinto  b) diferente masa pero idéntico número atómico  c) semejante masa y diferente número atómico  d) semejante número atómico y masa similar</p> <p>2. En la prehistoria se comenzó a utilizar materiales con la finalidad de transformarlos y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, sin embargo, uno de los hechos más resaltantes para la química producto del descubrimiento del fuego fue:</p> <p>a) Utilización de las piedras para fabricar herramientas.  b) Uso del fuego para cocinar alimentos, calentarlos y fabricar moldes de arcilla.  c) Uso del fuego para obtener materiales más fuertes por aleación de metales  d) Uso del fuego para calentar en las cavernas y mantener la temperatura corporal</p> <p>3. Filósofo de la época Antigua que planteó que la materia se divide hasta llegar a una partícula límite indivisible, a la cual denominó átomo ( A= sin, Tomo= división):</p> <p>a) Aristóteles  b) Tales de Mileto  c) Heráclito  d) Demócrito</p>	Selección simple	1 (1.1)	R	---	RI
					Selección simple	1 (1.1)	R	---	RI
					Selección simple	1 (1.1)	R	---	RI

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. De Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				4. La Alquimia fue un conocimiento de la Edad Media donde se mezclaba técnica, misticismo, magia, astrología, superstición y donde la finalidad primordial era la perfección material y espiritual, para transformar los metales comunes en oro. Un hecho misterioso de la época fue: a) Trabajar con recetas mágicas y códigos solamente conocidos por ellos. b) Inventar el baño de maría en sus laboratorios c) Utilizar la balanza y establecer medidas d) No conocer como se producía la combustión	Selección simple	1 (1.1)	R	---	RI
				5. El representante más significativo de la Edad Moderna caracterizado por aportar la rigurosidad del método cuantitativo, proponer la ley de la conservación/masa, destruir teoría- flogisto y publicar el “ Tratado Elemental de Química” fue: a) Antoine Lavoisier b) Robert Boyle c) Juan Bautista Van Helmont d) Joseph Priestley	Selección simple	1 (1.1)	R	---	RI
				<b>II PARTE: SELECCIÓN SIMPLE JUSTIFICADA:</b> A continuación se presentan una serie de proposiciones seguidas de cuatro alternativas. Seleccione la respuesta correcta encerrándola en un círculo y justifique. <b>2 Pts. c/u.</b> 6. De las siguientes estructuras nucleares, seleccione aquella que corresponda a posibles Isótopos de un elemento químico con número atómico Z=10 a) $p^+=10$ $n^0=11$ y $p^+=10$ $n^0= 11$ b) $p^+=10$ $n^0=10$ y $p^+=10$ $n^0= 11$ c) $p^+=11$ $n^0=10$ y $p^+=12$ $n^0= 11$ d) $p^+=10$ $n^0=20$ y $p^+=12$ $n^0= 21$	Selección simple	1 (1.1)	P	---	AECMI

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. De Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				7. Si un elemento tiene un número de masa $A=137$ y el número de electrones es 56. El número de neutrones $N$ es igual a: a) 56 b) 13 c) 81 d) 19	Selección simple	1-2	P	C	AECMI
				8. La configuración electrónica por subnivel del elemento Zn (Zinc), el cual se caracteriza por tener un $Z=30$ y una $A=65,37$ es: a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^1$ c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$ Justifique:	Selección simple	2 (2.3)	P	C	AECMI
				9. El elemento oxígeno se caracteriza por presentar $Z=8$ y número de neutrones $N=8$ , por consiguiente su masa atómica ( $A$ ) es: a) 8 b) 9 c) 18 d) 16	Selección simple	1 (1.3)	P	C	AECMI
				10. La configuración electrónica por nivel del elemento Potasio K con $Z=19$ es: a) $K_2 L_8 M_8 N_1$ b) $K_2 L_8 M_9 N_0$ c) $K_2 L_8 M_7 N_2$ d) $K_2 L_8 M_9$ <b>III PARTE: VERDADERO Y FALSO:</b> A continuación se presentan una serie de enunciados. Indique si es Verdadero usando (V) o Falso usando (F) y justifique su respuesta. <b>2 Pts. c/u. Total 14 Pts.</b>	Selección simple	2 (2.3)	P	C	AECMI

...

Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. De Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				11. ____ El modelo atómico de Thomson establece que el átomo está compuesto de una esfera con carga negativa únicamente. Justifique:	Respuestas alternas	1 (1.1)	R	---	EI
				12. ____ Cuando se dice que el átomo es eléctricamente neutro nos referimos a que el número atómico (Z) es idéntico tanto en el núcleo como en la corona. Justifique:	Respuestas alternas	1 (1.1)	R	---	EI
				13. ____ El número cuántico principal (n) indica la energía del nivel del electrón y son números enteros positivos. Justifique:	Respuestas alternas	1 (1.3)	R	---	EI
				14. ____ El número cuántico azimutal o subsidiario (l) determina el giro sobre sí mismo de cada electrón, que puede ser en el mismo sentido que el de su movimiento orbital. Justifique:	Respuestas alternas	1 (1.3)	R	---	EI
				15. ____ El volumen atómico es la distancia entre el núcleo del átomo y el electrón más estable y más alejado del mismo. Justifique:	Respuestas alternas	2 (2.4)	R	---	EI
				16. ____ El enlace iónico es la fuerza que une dos o más átomos por medio de compartir pares de electrones. Justifique:	Respuestas alternas	3 (3.2)	R	---	EI
				17. ____ Un ión es un átomo con carga eléctrica que se forma por la pérdida o ganancia de electrones. Justifique:	Respuestas alternas	3 (3.2)	R	---	EI
				<b>IV PARTE: DESARROLLO:</b> Se presenta a continuación una serie de interrogantes. Responda en forma clara y pertinente lo solicitado.					
				18. A continuación se presenta el modelo experimental de Rutherford (1910) usado para determinar la evolución del modelo actual del átomo. En virtud a lo expresado anteriormente determine: <b>Total 5 Pts.</b>	Ensayo o suministro restringido	1 (1.1)	P	C	DII
				a) En que basó sus experiencias. 1 pto.					
				b) Explique el experimento. 2 Pts.					
				c) Explique los aportes y las explicaciones dadas.					

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				19. El elemento calcio (ca) tiene un $Z=20$ y una $A=40$ . Determine lo siguiente: <b>Total 7 Pts.</b> a) Represente gráficamente Número de protones y neutrones. 2 Pts. b) Explique el significado de los valores encontrados. 2 Pts. c) Realice la configuración por Nivel del elemento. 2 Pts. d) Establezca el nivel de valencia. 1 Pto. 20. El elemento Cobalto (Co) tiene un $Z=27$ y una $A=59$ determine lo siguiente: total 4 Pts. a) Configuración por nivel. 2 Pts. b) Configuración por subnivel. 2 Pts. 21. Represente e indique el enlace químico en las siguientes estructuras. <b>5 Pts. c/u. Total 15 Pts.</b> a) $O_3$ $Z=8$ b) $NH_3$ (amoníaco $Z=7$ (N) y $Z=1$ (H) c) $MgCl_2$ (Cloruro de magnesio) $Z=12$ (mg) y $Z=17$ (Cl)	Ensayo o suministro restringido	1-2 (1.1 – 2.3)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	1-2 (1.1 – 2.3)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	3 (3.1-3.2-3.3)	P	C	AECMI
10	De Suministro ó Ensayo	3	2	1. Escriba las estructuras orbitales electrónicas para los siguientes átomos e iones y, donde sea apropiado, compruebe que usted conoce la regla de Hund. a) Si ( $Z=14$ ) b) Mg ( $Z=12$ ) c) Se ( $Z=34$ ) d) C ( $Z=6$ ) e) O ( $Z=8$ )	Ensayo o suministro restringido	1 (1.3)	P	C	AECMI
				2. Nitrógeno forma un trifluoruro, $NF_3$ , pero $NF_5$ no existe. Para el fósforo, ambas estructuras $PF_3$ y $PF_5$ son conocidas. Escriba las estructuras de Lewis para el $NF_3$ , $PF_3$ y $PF_5$ . Escriba (con no más de 5 palabras) ¿Quién es más estable, entre el $PF_5$ y el $NF_5$ ?	Ensayo o suministro restringido	2-3 (2.3 – 3.1)	P	C	AECMI

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				3. Escriba las estructuras de Lewis y estructuras de resonancia para las siguientes moléculas e iones. Además, indique en cada uno de los casos si hay cargas formales sobre uno o más átomos. a) $\text{O}_2$ NNH b) $\text{CO}_3^{-2}$ c) $\text{H}_2\text{SO}_4$	Ensayo o suministro restringido	3 (3.1-3.2-3.3)	P	C	AECMI
11	De Suministro ó Ensayo	4	3	1. Nombre :                      Formule: a. $\text{FeCr}_2\text{O}_7$ a. Ácido Iódico b. $\text{MnC}_2\text{O}_4$ b. Sulfuro Cuproso c. $\text{Co}(\text{ClO}_3)_2$ c. Bromato Niquélico d. $\text{H}_2\text{MnO}_4$ d. Fosfato Niquélico e. $\text{Hg}_3(\text{PO}_3)_2$ e. Cromato Estannico	Respuestas breves	4 (4.3)	P	C	AECMI
				2. a) Calcular la densidad del núcleo de He b) Calcular la frecuencia y el número de onda de la radiación emitida cuando un electrón del hidrógeno pasa de un nivel de energía de número cuántico principal $n=2$ a otro de $n=1$ .	Ensayo o suministro restringido	1-4 (1.2-4.1)	P	C	AECMI
				3. a) Piense, razone. Luego analice para que establezca las diferencias entre los diferentes modelos atómicos. b) Qué evidencia apoya la idea de que la radiación electromagnética es: 1) ondulatoria; 2) corpuscular.	Ensayo o suministro restringido	1 (1.1 – 1.2)	P	C	DII
				4. a) Disponer los siguientes elementos en orden de radios atómicos crecientes. Justificar ese orden. Cs, F, K, Cl b) Se ha encontrado que las moléculas de I gaseoso se disocian en átomos separados después de la absorción de la luz a longitudes de onda menores de 499,5 nm. Si cada cuanto se absorbe por una molécula de I ¿Cuál es el suministro mínimo en K-cal/mol, que se necesita para disociar al I mediante?	Ensayo o suministro restringido	2 (2.4)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	1 (1.2)	P	C	AECMI

...Cont. **MATRIZ 7.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
12	De Suministro ó Ensayo	4	1	1. Establezca para las siguientes moléculas: BeF <sub>2</sub> y CO <sub>2</sub> . Sin hacer uso de la Tabla periódica, lo siguiente: a) La configuración electrónica de cada elemento b) la capa de valencia d) El grupo y periodo al que pertenecen (5 puntos) 2. Dibuje según lewis el tipo de enlace que presentan las siguientes moléculas. LiF y el H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (5 puntos) 3. Explique la evolución de los modelos atómicos. (5 puntos). 4. Determine los números cuánticos posibles a partir de a) n=2 b) n=3 (5 puntos).	Ensayo o suministro restringido	2 (2.3)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	3 (3.1-3.2-3.3)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	1 (1.1)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	1 (1.3)	P	C	AECMI
13	De Suministro ó Ensayo	3	1	1. Determine lo solicitado para la siguiente molécula: H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . (8 puntos) a) La configuración electrónica de cada elemento b) los electrones de valencia c) El grupo y periodo que ocupan dentro de la tabla periódica. d) Represente el enlace según el diagrama de Hund. 2. En el siguiente compuesto NH <sub>3</sub> (amoníaco) indique y represente el enlace que se forma y explíquelo (7 puntos) 3. Dibuje y Explique a partir de un diagrama el modelo de Rutherford e indique su importancia en la evolución del átomo. (5 puntos)	Ensayo o suministro restringido	2-3 (2.3 – 3.1)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	3 (3.1)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	1 (1.1)	P	C	DII

Leyenda Taxonómica			
<b>Categorías</b>	<b>R:</b> Reproductivas; <b>P:</b> Productivas.	<b>Subcategorías</b>	<b>RI:</b> Reconocimiento de Información; <b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas; <b>PCP:</b> Producción de Comunicación personal sobre situación específica; <b>PPA:</b> Producción de Planes de Acción; <b>EPA:</b> Ejecución de Planes de Acción.
<b>Dimensiones</b>	<b>C:</b> Convergentes; <b>D:</b> Divergentes;		
<b>Productivas</b>	<b>P. E:</b> Producciones Evaluativas.		

**MATRIZ 8.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2008 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
1	De Suministro ó Ensayo	7	1	<p><b>Parte I:</b> Lea cuidadosamente y responda las siguientes preguntas (2 pts. cada pregunta).</p> <p>1. Basándose en la teoría de los números cuánticos, justifique ¿Por qué los orbitales d tienen 10 electrones?</p> <p>2. Establezca la configuración electrónica de un átomo de Ne (<math>Z=10</math>) y ¿cuál es su número másico si tienen 10 neutrones?</p> <p>3. Para la siguiente especie determine: número de protones, neutrones, electrones y electrones de valencia: <math>{}_{38}^{84}\text{Sr}</math>.</p> <p>4. Las configuraciones electrónicas que se muestran a continuación son <b>incorrectas</b>; señale que errores se han cometido en cada una de ellas escribiendo la configuración electrónica correcta:            Si: <math>Z=14: 1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^4</math>  <math>\text{K}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^1</math></p> <p><b>Parte II: Desarrollo.</b></p> <p>1. Representar la formación del enlace iónico (configuración electrónica y estructura de Lewis) para el siguiente compuesto: <math>\text{Li}_2\text{O}</math>. Señale con quién se hace isoelectrónico el <math>\text{Li}^{+1}</math> y el <math>\text{O}^{-2}</math>. (3.5 puntos).</p>	Respuestas breves	1 (1.3)	R	----	EI
					Respuestas breves	2 (2.3)	P	C	AECMI
					Respuestas breves	1 (1.1)	P	C	AECMI
					Respuestas Breves	2 (2.3)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	3 (3.2)	P	C	AECMI

...Cont. **MATRIZ 8.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2008 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos							
							Categoría	Dimensión	Subcategoría					
				2. Describa el enlace covalente por regla del octeto y estructura de Lewis para la molécula del $\text{HClO}_3$ . Indique: Si existen enlaces dativos. Cuantos electrones no compartidos existen en la molécula. (3.5 puntos).	Ensayo o suministro restringido	3 (3.1)	P	C	AECMI					
				3. Describa el enlace covalente por regla del octeto y estructura de Lewis para el $\text{SO}_3^{-2}$ . Indique: Si existen formas resonantes para esta especie, de ser así represéntelas. (3 puntos).	Ensayo o suministro restringido	3 (3.1)	P	C	AECMI					
2	Mixta	7	2	<p><b>I PARTE: SELECCIÓN SIMPLE:</b> A continuación se detallan una serie de proposiciones seguidas de cuatro alternativas. Encierre en un <b>círculo</b> la respuesta correcta y justifique cada una. <b>2 Pts c/u. Total 8 Pts.</b></p> <p>1.- La configuración electrónica: <math>[\text{Xe}] 4f^{14}5d^96s^1</math> corresponde al elemento Platino (<math>_{78}\text{Pt}</math>). Su ubicación en la Tabla Periódica es:</p> <p>a) Grupo 1B; Periodo 6.  b) Grupo 8B; Periodo 6.  c) Grupo 8A; Periodo 5.  d) Grupo 8B; Periodo 5.</p> <p>2.- El orden <b>decreciente</b>, según su <b>radio atómico</b> de los siguientes elementos, ubicados en el periodo 3 de la tabla periódica es:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>_{17}\text{Cl}</math></td> <td><math>_{13}\text{Al}</math></td> <td><math>_{12}\text{Mg}</math></td> <td><math>_{14}\text{Si}</math></td> <td><math>_{16}\text{S}</math></td> </tr> </table>	$_{17}\text{Cl}$	$_{13}\text{Al}$	$_{12}\text{Mg}$	$_{14}\text{Si}$	$_{16}\text{S}$	Selección simple	2 (2.3)	P	C	DII
$_{17}\text{Cl}$	$_{13}\text{Al}$	$_{12}\text{Mg}$	$_{14}\text{Si}$	$_{16}\text{S}$										
					Selección simple	2 (2.4)	P	C	DII					



...Cont. **MATRIZ 8.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 1 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2008 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 1	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				a) Etileno $C_2H_4$ ; ${}_6C$ ; ${}_1H$ . (5 Pts). b) Dicloruro de Calcio: $CaCl_2$ ; ${}_{20}Ca$ ${}_{17}Cl$ (3 Pts). 6.-A partir del Elermento Itrio ${}^{89}_{39}Y$ Realice lo solicitado a continuación: <b>Total 12 Pts.</b> a) Represente gráficamente número de protones, electrones y neutrones. Explique su significado. (1 Pt). b) Escriba la configuración por Subnivel del elemento. (1 Pt). c) Escriba la configuración por Nivel del elemento. (1 Pt). d) Establezca el Nivel de valencia y explique su significado. (2 Pts). e) Indique el Grupo y el Periodo del elemento en la Tabla Periódica. (2Pts). f) Represente el diagrama Orbital, según el principio de exclusión de Pauli y regla de Hund. (2 Pts). g) Indique si el Átomo es Paramagnético o Diamagnético y Explique. (2 Pts). 7.-El Modelo Experimental de Rutherford (1910), forma parte de las Teorías Atómicas que orientaron la evolución del modelo del Átomo, hasta llegar al Modelo Actual. A partir de esta información Explique: (Total 4 Pts). a) El Experimento y las explicaciones dadas por Ruterford. (2 Pts). b) Aportes del Modelo. (2 Pts).	Ensayo o suministro restringido	3 (3.1-3.2-3.3)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	1-2 (1.1-2.2-2.3)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	1 (1.1)	R	---	EI

Leyenda Taxonómica			
<b>Categorías</b>	<b>R:</b> Reproductivas; <b>P:</b> Productivas.	<b>Subcategorías</b>	<b>RI:</b> Reconocimiento de Información; <b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas; <b>PCP:</b> Producción de Comunicación personal sobre situación específica; <b>PPA</b> Producción de Planes de Acción; <b>EPA:</b> Ejecución de Planes de Acción.
<b>Dimensiones</b>	<b>C:</b> Convergentes; <b>D:</b> Divergentes;		
<b>Productivas</b>	<b>P, E:</b> Producciones Evaluativas.		

**MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
1	De Suministro ò Ensayo	3	3	<p><b>Indicaciones.-</b> A continuación se exponen tres (3) preguntas que abarcan el contenido de la materia dictada en clases que será evaluada en el segundo parcial. Lea detenidamente todo el examen antes de comenzar a contestar y luego comience a responder. Sea claro y ordenado en sus respuestas.</p> <p>1.- Se determinaron los porcentajes de C, H y O quemando 2,00 gramos de una muestra de vitamina. Como resultado de la combustión se tienen 3,00 g de CO<sub>2</sub> y 0,816 g de H<sub>2</sub>O. En base a lo anteriormente planteado, determine: <b>(6 pts)</b></p> <p>a) Porcentaje de Carbono en la vitamina                      b) Porcentaje de Hidrógeno en la vitamina                      c) Porcentaje de Oxígeno en la vitamina                      d) Moles de cada elemento                      e) La fórmula empírica de la vitamina                      f) Si el peso molecular obtenido experimentalmente para la vitamina es 180 g/mol, determine la fórmula molecular</p>	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1-4.3)	P	C	AECMI
				<p>2.- Balancee la siguiente ecuación por el método Ion electrón en el medio básico <b>(7 pts)</b>  <math display="block">\text{Bi}_2\text{O}_3 + \text{KOH} + \text{KClO} \rightarrow \text{KBiO}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}</math>                     Determine e indique:                      a) Semi ecuación balanceada de oxidación                      b) Semi ecuación balanceada de reducción                      c) Agente Oxidante                      d) Agente Reductor                      e) Ecuación final totalmente balanceada                      f) Nombre de cada uno de los compuestos presentes en la ecuación original</p> <p>3.- Si se combinan 1,50g de K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> con una solución que contiene 5,20g de Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> para producir Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> y KNO<sub>3</sub>, en base a estos datos:</p>	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				a) Establezca la reacción correspondiente y balancéela b) Determine el reactivo limitante c) Determine el reactivo en exceso d) Determine cuanto del reactivo en exceso sobra e) Determine los gramos de $\text{KNO}_3$ que se forman f) Determine el porcentaje de rendimiento conociendo que experimentalmente se encontraron 2,05 g de $\text{KNO}_3$ g) Indique el nombre de todos los compuestos químicos cuya fórmula se indicó anteriormente  Pesos atómicos: K = 39, P = 31, O = 16, Ca = 40, N = 14, C = 12, H = 1 ( <b>7 puntos</b> )	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1 - 4.4)	P	C	AECMI
2	Mixta	5	3	<b>I PARTE: DESARROLLO.</b> A continuación se presentan los siguientes ejercicios. Calcule y Conteste de forma clara y precisa lo solicitado: <b>Total 26 Ptos.</b> 1. La Urea [ $(\text{NH}_2)_2 \text{CO}$ ] se prepara por la reacción de amoníaco con dióxido de carbono: $2 \text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow (\text{NH}_2)_2 \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ En un proceso, se hicieron reaccionar 637,2 g de $\text{NH}_3$ , con 1.142 g de $\text{CO}_2$ Determine: a) reactivo limitante. ( <b>3 Pts</b> ) b) Reactivo en exceso y que cantidad sobra. c) Rendimiento teórico de la reacción. d) % de Rendimiento si realmente se obtienen 510 g de $(\text{NH}_2)_2 \text{CO}$ . ( <b>2pts</b> ). 2. Cuando reaccionan 40g de NaOH al 85% de pureza con suficiente $\text{H}_2\text{SO}_4$ . La ecuación es :	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1 - 4.4)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos																																			
							Categoría	Dimensión	Subcategoría																																	
				$2 \text{ NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ Determine: a) gramos puros de NaOH. <b>(1 pts.)</b> b) moles de NaOH. <b>(2 pts.)</b> c) Rendimiento teórico en gramos de $\text{Na}_2\text{SO}_4$ que se producirán. <b>(2pts.)</b>	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1 - 4.4)	P	C	AECMI																																	
				3. Balancee la siguiente ecuación por el método del cambio del número de oxidación. Recuerde identificar que se oxida y que se reduce e indique los electrones donados y aceptados. <b>(5 pts.)</b> $\text{Fe}^{+2} + \text{H}^+ + \text{ClO}_3^- \rightarrow \text{Fe}^{+3} + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI																																	
				4. Balancee la siguiente ecuación por el método del cambio del número de oxidación. Recuerde identificar que se oxida y que se reduce, agente oxidante, agente reductor e indique los electrones donados y aceptados. <b>(7 pts.)</b> $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{+3} + \text{CO}_2$ (solución ácida)	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI																																	
				<b>II PARTE: COMPLETACIÓN:</b> Se presenta un TABLA de nomenclatura el cual debes completar según las indicaciones de sus espacios en blanco. <b>1 pto. c/u. Total 10 puntos.</b>	Completación	4 (4.3)	P	C	DII																																	
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Fórmula</th> <th>Nomenclatura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><math>\text{Al}(\text{OH})_3</math></td> <td>(Tradicional):</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>Terahidróxido de Plomo</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td>Sulfato Férrico</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>Anhídrido sulfúrico</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td><math>\text{HgSO}_3</math></td> <td>(Tradicional):</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td>Trióxido de dicromo</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td><math>\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2</math></td> <td>(Tradicional):</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td><math>\text{Al}(\text{OH})_3</math></td> <td>(Stock):</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> <td>Perclorato Plúmbico</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td>Óxido Áurico</td> </tr> </tbody> </table>	No	Fórmula	Nomenclatura	1	$\text{Al}(\text{OH})_3$	(Tradicional):	2		Terahidróxido de Plomo	3		Sulfato Férrico	4		Anhídrido sulfúrico	5	$\text{HgSO}_3$	(Tradicional):	6		Trióxido de dicromo	7	$\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$	(Tradicional):	8	$\text{Al}(\text{OH})_3$	(Stock):	9		Perclorato Plúmbico	10		Óxido Áurico					
No	Fórmula	Nomenclatura																																								
1	$\text{Al}(\text{OH})_3$	(Tradicional):																																								
2		Terahidróxido de Plomo																																								
3		Sulfato Férrico																																								
4		Anhídrido sulfúrico																																								
5	$\text{HgSO}_3$	(Tradicional):																																								
6		Trióxido de dicromo																																								
7	$\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$	(Tradicional):																																								
8	$\text{Al}(\text{OH})_3$	(Stock):																																								
9		Perclorato Plúmbico																																								
10		Óxido Áurico																																								

... Cont. **MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
3	De Suministro ó Ensayo	4	3	1. Una muestra de glucosa $C_6H_{12}O_6$ contiene $4.10^{22}$ átomos de carbono; calcule: número de átomos de carbono y oxígeno; número de moles de glucosa; masa de la glucosa; masa de carbono, H y O.	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1)	P	C	AECMI
				2. El fósforo (P) contenido en una muestra de roca fosfórica que pesa 0,5428 g se precipita en forma de $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ y se calcina a $Mg_2P_2O_7$ . Si el precipitado calcinado pesa 0,2234 g, calcule el porcentaje en masa de fósforo en la roca fosfórica.	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1)	P	C	AECMI
				3. Balancee por el método del Ion electrón las siguientes ecuaciones redox que ocurren en solución acuosa ácida: $MnO_4^- + HCN + I^- \rightarrow Mn^{2+} + ICN$ $Cu + NO_3^- \rightarrow Cu^{2+} + NO$	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI
				4. El mentol, la sustancia que podemos oler en las pastillas mentoladas para la tos, se compone de C, H y O. Una muestra de 10,05 g de mentol se quema (reacción con oxígeno) produciendo 28,29 g de $CO_2$ y 11,59 g de $H_2O$ , se pregunta: Determine la fórmula empírica del mentol. Si el compuesto tiene un peso molecular de 156 g/mol, determine su fórmula molecular. Valor de cada pregunta 5 pts.	Ensayo o suministro restringido	4 (4.3)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
4	De Suministro ó Ensayo	2	1	1. Balancee la siguiente ecuación química por el método ión electrón. $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI
				2. Balancee la ecuación química por el método del cambio del número de oxidación. $\text{RbClO}_4 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{RbNO}_3 + \text{AgClO}_3 + \text{AgCl}$	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI
5	De Suministro ó Ensayo	4	3	1. a) Calcular el volumen de agua que hay que añadir a 25 lt de Ácido Sulfúrico al 78% en peso y densidad 1,707 g/ml para obtener un ácido al 48% en peso y densidad 1,381 g/ml. PM= 98g/mol b) Hallar la densidad de una solución de Amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) que contiene 20,3% en peso de Amoníaco y es 11 M. PM= 17 g/mol	Ensayo o suministro restringido	4 (4.4)	P	C	AECMI
				2. Un compuesto orgánico sólido contiene 18,3% C; 0,51% H y 81,2% Br. Una solución de 0,793 g del compuesto en 14,8 ml de Cloroformo ( $d= 1,485$ g/ml; punto de ebullición= $60,3^\circ\text{C}$ y $K_e= 3,63^\circ\text{C/m}$ ) hierve a $60,63^\circ\text{C}$ . Calcule el peso molecular del compuesto. Br= 80 C= 12 H=1	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1)	P	C	AECMI
				3. Un recipiente de 300 ml contiene Argón gaseoso a una presión de 600 mm de Mercurio; y otro recipiente de 500 ml contiene Neón a 1000 mm de Mercurio. Al conectar los 2 recipientes mediante una llave de volumen despreciable los gases se mezclan. Si todas las operaciones se hicieron a temperatura constante calcule la presión final y el porcentaje en moles de cada gas en la mezcla resultante.	Ensayo o suministro restringido	4 (4.2)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				<p>4. Una solución de <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> cuya densidad es 1,03 g/ml se preparó mezclando:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>100 ml de <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> al 13% en peso y <math>d=1,03</math> g/ml</li> <li>200 g de solución de <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> al 20% en peso</li> <li>45 g de <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> sólido</li> <li>200 ml de <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> 3N y <math>d=1,07</math> g/ml</li> <li>500 g de agua</li> </ol> <p>Calcule % en peso, M, N, Xs, g de Hidróxido/lt solución de <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> PM= 74 g/mol</p>	Ensayo o suministro restringido	4 (4.4)	P	C	AECMI
6	De Suministro ó Ensayo	4	3	<p>1. El agua en su estado sólido (hielo) flota en el agua líquida, debido a que la densidad del hielo es menor. Explique brevemente el por qué de esta diferencia de densidades entre el hielo y el agua líquida. (3pts).</p> <p>2. En la combustión de 15 g de una sustancia orgánica formada por C, H, y O se forman 22 g de dióxido de carbono y 9 g de agua. Si su masa molar es 60 g/mol y la combustión es la reacción de <math>\text{C}_a\text{H}_b\text{O}_c + \text{O}_2 \rightarrow \dots</math> (masas atómicas: C:12; O:16; H:1)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál será la composición porcentual de la sustancia orgánica? (3pts)</li> <li>¿Cuál es la fórmula empírica y molecular del compuesto? (2 pts).</li> <li>Escriba la ecuación balanceada de la reacción de combustión. (1 pt).</li> </ol> <p>3. el amoníaco reacciona con el oxígeno de acuerdo a la siguiente reacción:  <math>\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}</math>            (Masas atómicas : N:14; O:16; H:1)</p>	<p>Ensayo o suministro restringido</p> <p>Ensayo o suministro restringido</p>	<p>4 (4.1- 4.4)</p> <p>4 (4.1-4.3-4.4)</p>	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				<p>d. Si se hacen reaccionar 6,8 g de amoníaco con 20 g de oxígeno. ¿Cuál será el reactivo limitante y cuánto sobra del reactivo excedente? (2 pts).</p> <p>e. ¿Cuántos gramos de NO y de H<sub>2</sub>O se forman? (2 pts).</p> <p>f. Si en realidad se obtienen 8 g de NO. ¿Cuál es el rendimiento porcentual de la reacción? (1 pto)</p> <p>4. Balancee las siguientes reacciones redox e indique en cada caso el agente oxidante:</p> <p>g. por el método del cambio del número de oxidación. (3 pts).</p> $\text{PbO}_2 + \text{Sb} + \text{KOH} \longrightarrow \text{PbO} + \text{KSbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>h. por el método del ión electrón: (3 pts).</p> $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} + \text{C}_2\text{O}_4^{-2} \longrightarrow \text{Cr}^{+3} + \text{CO}_2$ <p>(Medio ácido)</p>	<p>Ensayo o suministro restringido</p>	<p>4 (4.1 – 4.4)</p>	P	C	AECMI
				<p>4. Balancee las siguientes reacciones redox e indique en cada caso el agente oxidante:</p> <p>g. por el método del cambio del número de oxidación. (3 pts).</p> $\text{PbO}_2 + \text{Sb} + \text{KOH} \longrightarrow \text{PbO} + \text{KSbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>h. por el método del ión electrón: (3 pts).</p> $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} + \text{C}_2\text{O}_4^{-2} \longrightarrow \text{Cr}^{+3} + \text{CO}_2$ <p>(Medio ácido)</p>	<p>Ensayo o suministro restringido</p>	<p>4 (4.5)</p>	P	C	AECMI
7	De Suministro ó Ensayo	6	3	<p>1. Uno de los pasos del proceso comercial para convertir amoníaco en ácido nítrico implica la conversión del amoníaco en NO:</p> $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ <p>Se producen 1.85g de NO por la reacción de 7,20 g de NH<sub>3</sub> con exceso de O<sub>2</sub>. ¿Cuál es el porcentaje de rendimiento de la reacción? (3 pts).</p> <p>2. Balancee la siguiente ecuación siguiendo el método del número de oxidación. (2 pts).</p> $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ <p>3. Balancee las siguientes ecuaciones siguiendo el método del ión electrón. 2 pts. c/u. Total 4 pts.</p>	<p>Ensayo o suministro restringido</p>	<p>4 (4.4)</p>	P	C	AECMI
				<p>2. Balancee la siguiente ecuación siguiendo el método del número de oxidación. (2 pts).</p> $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ <p>3. Balancee las siguientes ecuaciones siguiendo el método del ión electrón. 2 pts. c/u. Total 4 pts.</p>	<p>Ensayo o suministro restringido</p>	<p>4 (4.5)</p>	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				$MnO_4^- + Cl^- \rightarrow Mn^{+2} + Cl_2$ (Medio ácido) $H_2O_2 + ClO_2 \rightarrow ClO_2^- + O_2$ (Medio Básico) 4. A 900° C el vapor de tetracloruro de titanio (TiCl <sub>4</sub> ) reacciona con magnesio fundido para formar titanio metálico sólido y cloruro de magnesio fundido (MgCl <sub>2</sub> ). Escriba una ecuación balanceada de esta reacción y determine cual sustancia es el agente reductor y cual el agente oxidante. (2 pts). 5. ¿Por qué en los sólidos cristalinos muchas de sus propiedades mecánicas o electromagnéticas no son iguales en todas las direcciones y por lo tanto se les llama materiales anisotrópicos? (2 pts). 6. En el siguiente diagrama de fases del agua verifique: partiendo del punto triple: a) en que fase se encuentra el agua cuando la temperatura se mantiene constante y la presión disminuye a 3.5 mmHg. (1 pt). b) en que fase se encuentra el agua cuando la presión se mantiene constante y la temperatura disminuye a 0°C. (1 pt).	Ensayo o suministro restringido  Ensayo o suministro restringido  Ensayo o suministro restringido  Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)  4 (4.1-4.2-4.3)  7 (7.1)  6 (6.2)	P  P  P  P	C  C  C  C	AECMI  AECMI  AECMI  AECMI
8	De Suministro ó Ensayo	4	1	1. ¿cuántos moles de H <sub>2</sub> O pueden teóricamente prepararse a partir de 4 moles de Fe y 5 moles de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> según la siguiente reacción química: (5ptos) $Fe + H_2O_2 \rightarrow Fe_3O_4 + H_2O$ 2. El hierro y el azufre se combinan en la proporción de 7:4 y se hacen reaccionar 38g de Fe con 16 g de S. Determinar el elemento sobrante y la cantidad de sulfuro ferroso. (5 pts). 3. Dibuje y explique el diagrama de fase del agua. 5pt.	Ensayo o suministro restringido Ensayo o suministro restringido Ensayo o suministro restringido	4 (4.1)  4 (4.1 – 4.4)  6 (6.2)	P  P  P	C  C  C	AECMI  AECMI  AECMI

... Cont. **MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos				
							Categoría	Dimensión	Subcategoría		
				4. Balancee la siguiente ecuación por el método de ión electrón. Medio básico. $MnO_4^- + AsO_3^{2-} \rightarrow MnO_2 + AsO_4^{2-}$	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI		
9	Mixta	11	2	1. Que Ley se aplica al balancear una ecuación química?	Selección Simple	4 (4.1)	R	----	RI		
				a) Ley de la conservación de la masa b) Ley de las Proporciones definidas c) Ley de la Estequiometría							
				2. Señale cuáles son los reactivos y cuáles son los productos de la siguiente reacción: $A + B \rightarrow C + D$	Identificación	4 (4.1)	R	----	RI		
				3. Los cálculos estequiométricos se realizan con: a) reactivo limitante b) reactivo exceso c) cualquier reactivo	Selección simple	4 (4.1- 4.2)	R	----	RI		
				4. El rendimiento real puede ser mayor que el rendimiento teórico Cierto----- Falso-----	Respuesta Alternativa	4 (4.1- 4.2)	R	----	RI		
				5. El rendimiento teórico depende de: a) Cantidad de producto obtenido b) Cantidad de reactivo limitante consumido	Selección simple	4 (4.1-4.2)	R	----	RI		
				6. Completar, nombrar y balancear: a) $Al_2O_3 + H_2O \rightarrow$ b) $Cl_2(III) + O_2 \rightarrow$ c) $Zn + I_2 \rightarrow$ d) $HClO_4 + Fe(OH)_3 \rightarrow$	Respuestas breves Ensayo o suministro restringido	4 (4.3) 6 (6.1- 6.2)	R	----	EI		
				7. Defina: a) Punto triple; b) Presión de Vapor de los líquidos; c) Punto de ebullición.	Ensayo o suministro restringido	7 (7.1)	R	----	EI		
8. Mencione 3 propiedades de los sólidos.			R	----	EI						

... Cont. **MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				9. Los enlaces iónicos y covalentes polar son los que influyen en: a) Punto de fusión b) Punto de ebullición 10. Reaccionan 1500 gramos de ácido iodhídrico $\text{HIO}_4$ al 80% de pureza con 1500 gramos de hidróxido de Bario $\text{Ba}(\text{OH})_2$ al 90% de pureza. Calcular: a) Cuántos gramos de la sal se forman? b) Cuántas moléculas de agua se obtienen? 11. Balancear a) método No. de oxidación b) método ión electrón en medio ácido. $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S}^0 + \text{H}_2\text{O}$	Selección simple  Ensayo o suministro restringido  Ensayo o suministro restringido	3 - 6 (3.1-3.2-6.1)  4 (4.1- 4.4)  4 (4.5)	R  P  P	----  C  C	RI  AECMI  AECMI
10	De Suministro ó Ensayo	5	1	1. Balancea la siguiente ecuación por el método del ión electrón: (5ptos). $\text{MnO}_4^- + \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ 2. Defina: (8 pts). - Agente reductor. - Reactivo limitante - Rendimiento de una reacción. - Presión de Vapor 3. Explique las propiedades cristalinas de los sólidos. (3ptos). 4. Mencione los tipos de empaquetamiento. (2 pts). 5. Qué es el punto triple? (2 pts).	Ensayo o suministro restringido  Respuestas Breves  Respuestas Breves Respuestas breves Respuestas Breves	4 (4.5)  4 - 6 (4.4-4.5-6.1)  7 (7.1) 7 (7.2) 6 (6.2)	P  R  P R R	C  ----  C  ----  ----	AECMI  EI  DII EI EI
11	De Suministro ó Ensayo	3	2	1. Balancee la siguiente ecuación por el método de ión electrón. Medio ácido. $\text{MnO}_4^- + \text{AsO}_3^{2-} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{AsO}_4^{2-}$	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				<p>2. Se tiene la siguiente reacción:  <math>\text{NH}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}</math> (Masas atómicas: N:14; O:16; H:1)            Si se hacen reaccionar 6,8 g de amoníaco con 20 g de oxígeno. Calcule:            a) Reactivo limitante y exceso. b) Rendimiento teórico de NO y de H<sub>2</sub>O c) Rendimiento práctico, Si en realidad se obtienen 8g de NO.</p> <p>3. Explique: a) Sólidos y características. b) tipos de empaquetamiento y c) Punto triple.</p>	<p>Ensayo o suministro restringido</p> <p>Ensayo o suministro restringido</p>	<p>4 (4.1- 4.4)</p> <p>6-7 (6.2-7.1-7.2)</p>	<p>P</p> <p>P</p>	<p>C</p> <p>C</p>	<p>AECMI</p> <p>DII</p>
12	Mixta	12	3	<p>PARTE I. INSTRUCCIÓN: lee detenidamente las siguientes cuestiones y marca con una X (dentro del paréntesis) la letra que corresponda a la respuesta correcta. (1 pto. c/u).</p> <p>1. Cantidad de producto que se forma cuando se agota uno de los reactivos.            a) ( ) rendimiento práctico            b) ( ) rendimiento teórico            c) ( ) rendimiento químico            d) ( ) rendimiento general</p> <p>2. Sustancia que se encuentra en menor cantidad o se consume primero en una reacción química.            a) ( ) Reactivo limitante            b) ( ) Rendimiento teórico            c) ( ) Control            d) ( ) Esencial</p> <p>3. En el miembro izquierdo de una ecuación química se escriben.            a) ( ) las sustancias reaccionantes            b) ( ) las condiciones de la reacción            c) ( ) las sustancias resultantes            d) ( ) Ninguna de las anteriores</p>	<p>Selección simple</p> <p>Selección simple</p> <p>Selección simple</p>	<p>4 (4.1-4.4)</p> <p>4 (4.1- 4.4)</p> <p>4 (4.3)</p>	<p>R</p> <p>R</p> <p>R</p>	<p>----</p> <p>----</p> <p>----</p>	<p>RI</p> <p>RI</p> <p>RI</p>

... Cont. **MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				4. Coeficientes que balancean la ecuación química $K + O_2 \rightarrow K_2O$ a) ( ) 2 - 1 - 1 b) ( ) 1 - 1 - 2 c) ( ) 2 - 1 - 2 d) ( ) 4 - 1 - 2	Selección simple	4 (4.3)	R	----	RI
				5. Cantidad de $SO_3$ expresada en moles que son vertidos a la atmósfera, cuando se queman 5 moles de S con el oxígeno del ambiente. a) ( ) 5 moles b) ( ) 3 moles c) ( ) 2 moles d) ( ) 6 moles	Selección simple	4 (4.1)	P	C	AECMI
				PARTE II. INSTRUCCIÓN. Coloca delante de cada sentencia, dentro del paréntesis una V, si la consideras verdadera o una F, si la consideras Falsa.( 1 pto. c/u)					
				6. ( ) el reactivo limitante produce la mayor cantidad de producto en una reacción química.	Respuestas alternas	4 (4.1- 4.4)	R	----	EI
				7. ( ) la cantidad real de producto que se obtiene en una reacción química es rendimiento teórico.	Respuestas alternas	4 (4.1- 4.4)	R	----	EI
				8. ( ) De acuerdo a la ecuación química balanceada. $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ Al hacer reaccionar 6,85 L de $O_2$ se obtienen 9,35 L de $CO_2$	Respuestas alternas	4 (4.1- 4.4)	P	C	AECMI
				9. ( ) Se tratan 20,67 g de hidróxido de hierro (III) con 10,14 g de $H_3PO_4$ , según la ecuación química Balanceada $3Fe(OH)_3 + 2H_3PO_4 \rightarrow Fe_3(PO_4)_2 + 6H_2O$ El reactivo limitante es el $H_3PO_4$	Respuestas alternas	4 (4.1- 4.4)	P	C	AECMI
				10. ( ) la ecuación química $P_2O_3 + 2H_2O \rightarrow 2H_3PO_3$ Está balanceada	Respuestas alternas	4 (4.1- 4.4)	P	C	AECMI
				PARTE III. Resolver lo siguiente: 11. Se hace reaccionar 45,3 g de $Al(OH)_3$ con 123,42 g de $H_3PO_4$ .	Respuestas alternas	4 (4.1)	R	----	EI

... Cont. **MATRIZ 9.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				$\text{Al(OH)}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{AlPO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ Si realmente se forman 62,45 g de $\text{AlPO}_4$ determina: ( 5 pts) a) reactivo limitante b) rendimiento teórico de la reacción. c) Rendimiento práctico de la reacción. d) El % de rendimiento. 12. Balancee por el método del ión electrón (medio ácido) la siguiente ecuación química. (5 pts). $\text{MnO}_4^- + \text{AsO}_3^{2-} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{AsO}_4^{2-}$	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1- 4.4)	P	C	AECMI
				12. Balancee por el método del ión electrón (medio ácido) la siguiente ecuación química. (5 pts). $\text{MnO}_4^- + \text{AsO}_3^{2-} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{AsO}_4^{2-}$	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI
13	De Suministro o Ensayo	3	1	1. Mencione y explique los tipos de empaquetamiento. (5 pts).	Ensayo o suministro restringido	7 (7.2)	P	C	DII
				2. Balancee la siguiente ecuación química por el método ión electrón. (5 pts). $\text{H}_2\text{SeO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Se} + \text{H}_2\text{SO}_4$	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI
				3. A partir de la ecuación química balanceada: $2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ba(NO}_3)_2 \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaNO}_3$ Si se Hicieron reaccionar 3,50 g de $\text{Na}_3\text{PO}_4$ con 6,40 g de $\text{Ba(NO}_3)_2$ Determine: (10 Ptos) a) Reactivo Limitante. b) Reactivo en Exceso y cuánto sobra. c) Rendimiento Teórico (g) de la Reacción en $\text{NaNO}_3$ d) % de Rendimiento si realmente se obtienen 0,95 g de $\text{NaNO}_3$ . e) Gramos puros de 0,76 moles de $\text{Na}_3\text{PO}_4$ al 93% de pureza. Pesos atómicos Na=23;P=31; O=16;Ba=137; N=14.	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1- 4.4)	P	C	AECMI

Leyenda Taxonómica			
<b>Categorías</b>	<b>R:</b> Reproductivas; <b>P:</b> Productivas.	<b>Subcategorías</b>	<b>RI:</b> Reconocimiento de Información; <b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas; <b>PCP:</b> Producción de Comunicación personal sobre situación específica; <b>PPA:</b> Producción de Planes de Acción; <b>EPA:</b> Ejecución de Planes de Acción.
<b>Dimensiones Productivas</b>	<b>C:</b> Convergentes; <b>D:</b> Divergentes; <b>P. E:</b> Producciones Evaluativas.		

**MATRIZ 10.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2008 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
1	Mixta	8	2	<p><b>I PARTE: SELECCIÓN SIMPLE:</b> A continuación se detallan una serie de proposiciones seguidas de cuatro alternativas. Encierre en un <b>círculo</b> la respuesta correcta y justifique cada una. Debe recordar que si la justificación no es correcta, la misma anulará la selección. <b>2 Pts c/u.Total 12 Pts.</b></p> <p>1.- Si las masas atómicas de los dos isótopos estables del Cloro son: <math>^{35}\text{Cl}</math> (75,53%) y <math>^{37}\text{Cl}</math> (24,47%) <math>_{17}</math></p> <p>34,968 uma y 36,956 uma respectivamente. La masa atómica promedio del Cloro es:</p> <p>a) 37,45 uma .  b) 36,98 uma.  c) 35,45 uma.  d) 35,99 uma.</p> <p>2.- La masa molecular (uma) de la sustancia <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> y su valor en gramos es:</p> <p>a) 51 uma y <math>5,132 \times 10^{-23}</math> g.  b) 53 uma y <math>7,459 \times 10^{-23}</math> g .  c) 53 uma y <math>8,798 \times 10^{-23}</math> g.  d) 54 uma y <math>9,001 \times 10^{-23}</math> g.  Pesos atómicos: N=14; H=1; Cl=35.</p> <p>3.- El volumen en ml ocupado por 37,56 g de <math>\text{O}_2</math> en condiciones normales de presión y temperatura es:</p> <p>a) 29,536 ml.  b) 26,292 ml.  c) 25,423 ml.  d) 27,581 ml.  Peso atómico del oxígeno=16 y 1 Litro=1000ml.</p>	Selección Simple	4 (4.1)	P	C	AECMI
					Selección Simple	4 (4.1)	P	C	AECMI
					Selección Simple	4 (4.2)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 10.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2008 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				4.-El número de átomos que existen en 26,4 g de $\text{NH}_4\text{NO}_3$ es: a) $1,01 \times 10^{23}$ átomos. b) $1,98 \times 10^{23}$ átomos. c) $2,05 \times 10^{23}$ átomos. d) $2,99 \times 10^{23}$ átomos. Pesos atómicos: N=14; O=16; H=1.	Selección Simple	4 (4.1)	P	C	AECMI
				5.-Los gramos de $\text{KNO}_3$ en 0,25 moles de $\text{KNO}_3$ son: a) 25,25 g. b) 22,05 g. c) 23,98 g. d) 24,26 g. Pesos atómicos: K=39; N=14; O=16.	Selección Simple	4 (4.1)	P	C	AECMI
				6.- Suponiendo que el Plomo (Pb) se une al oxígeno (O) en una proporción de (9:4). La masa del óxido de plomo II ( $\text{PbO}$ ) que se forma a partir de 735g de Pb es: a) 2.652,22 g. b) 2.475,89 g. c) 1.987,55 g. d) 1.061,66 g.	Selección Simple	4 (4.1)	P	C	AECMI
				<b>II PARTE: DESARROLLO.</b> A continuación se presentan una serie de ejercicios. Calcule y conteste de forma clara y precisa lo solicitado: 7.- Se tiene la ecuación química balanceada: $2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaNO}_3$ Si se Hicieron reaccionar 3,50 g de $\text{Na}_3\text{PO}_4$ con 6,40 g de $3\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ Determine: a) Reactivo Limitante. <b>(4 Puntos)</b> . b) Reactivo en Exceso y cuánto sobra. <b>(2 Puntos)</b> . c) Rendimiento Teórico de la Reacción en $\text{NaNO}_3$ .	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1- 4.4)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 10.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2008 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				d) % de Rendimiento si realmente se obtienen 2,58 g de NaNO <sub>3</sub> <b>(1 Punto)</b> . e) % de Nitrógeno(N) en Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> <b>(2 Puntos)</b> . f) Gramos puros de 0,98 moles de Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> al 85% de pureza. <b>(2 Puntos)</b> . Los pesos atómicos son: Na=23,P=31; O=16, Ba=137, N=14. 8.- Balancee la siguiente ecuación por el método del ión electrón. Recuerde identificar que se oxida, que se reduce, agente oxidante, agente reductor e indique los electrones ganados y perdidos. Medio Ácido <b>(Total 7 puntos)</b> . $\text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{BrO}_3^- \longrightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{Br}^-$	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI
2	De Suministro o Ensayo	6	1	1. Uno de los pasos del proceso comercial para convertir amoníaco en ácido nítrico implica la conversión del amoníaco en NO: $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ Se producen 1.85g de NO por la reacción de 7,20 g de NH <sub>3</sub> con exceso de O <sub>2</sub> . ¿Cuál es el porcentaje de rendimiento de la reacción? (3 pts).	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1-4.4)	P	C	AECMI
				2. Balancee la siguiente ecuación siguiendo el método del número de oxidación. (2 pts). $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI
				3. Balancee las siguientes ecuaciones siguiendo el método del ión electrón. 2 pts. c/u. Total 4 pts. $\text{MnO}_4^- + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{Mn}^{+2} + \text{Cl}_2 \text{ (Medio ácido)}$ $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{ClO}_2 \longrightarrow \text{ClO}_2^- + \text{O}_2 \text{ (Medio Básico)}$	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI
				4. A 900° C el vapor de tetracloruro de titanio (TiCl <sub>4</sub> ) reacciona con magnesio fundido para formar titanio metálico sólido y cloruro de magnesio fundido (MgCl <sub>2</sub> ).					

... Cont. **MATRIZ 10.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 2 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2008 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 2	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y Contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				Escriba una ecuación balanceada de esta reacción y determine cual sustancia es el agente reductor y cual el agente oxidante. (2 pts).	Ensayo o suministro restringido	4 (4.5)	P	C	AECMI
				5. ¿Por qué en los sólidos cristalinos muchas de sus propiedades mecánicas o electromagnéticas no son iguales en todas las direcciones y por lo tanto se les llama materiales anisotrópicos? (2 pts).	Respuestas breves	7 (7.1)	R	----	EI
				6. En el siguiente diagrama de fases del agua verifique: partiendo del punto triple: a) en que fase se encuentra el agua cuando la temperatura se mantiene constante y la presión disminuye a 3.5 mmHg. (1 pts).	Respuestas breves	6 (6.1- 6.2)	P	C	DII
				b) en que fase se encuentra el agua cuando la presión se mantiene constante y la temperatura disminuye a 0°C. (1 pts).	Respuestas breves	7 (7.1)	R	----	EI

Leyenda Taxonómica			
<b>Categorías</b>	<b>R:</b> Reproductivas; <b>P:</b> Productivas.	<b>Subcategorías</b>	<b>RI:</b> Reconocimiento de Información; <b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas; <b>PCP:</b> Producción de Comunicación personal sobre situación específica; <b>PPA:</b> Producción de Planes de Acción; <b>EPA:</b> Ejecución de Planes de Acción.
<b>Dimensiones Productivas</b>	<b>C:</b> Convergentes; <b>D:</b> Divergentes; <b>P. E:</b> Producciones Evaluativas.		

**MATRIZ 11.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
1	De Suministro o Ensayo	5	3	<p><b>Indicaciones.-</b> A continuación se presentan cinco (5) preguntas que abarcan el contenido de la materia dictada en clases que será evaluada en el tercer parcial. Solo debe responder cuatro (4) de las cinco (5) preguntas. Cada pregunta tiene un valor de 5 puntos para un total de 20 puntos. Lea detenidamente todo el examen antes de comenzar a contestar. Sea claro y ordenado en sus respuestas.</p> <p>1.- Para una solución al 35% en masa de etilenglicol (<math>C_2H_6O_2</math>) en agua.</p> <p>a) Calcule el punto de ebullición y el punto de congelación de la solución</p> <p>b) Discuta los resultados encontrados</p> <p><math>K_C = 1,86\text{ }^\circ\text{C/m}</math>                      <math>K_e = 0,52\text{ }^\circ\text{C/m}</math></p> <p>2.- Una empresa dedicada a la venta de reactivos químicos vende el litro de solución de <math>AgNO_3</math> al 10%, y densidad <math>d = 1,09\text{ g/mL}</math>, al precio de Bs. 10000,00 ¿Cuánto costarían 2 litros de solución 0,2N preparada a partir de dicha solución? <math>PM = 170\text{g/mol}</math></p> <p>3.- La masa molar media de la atmósfera de Titán, la luna más grande de Saturno, es de <math>28,6\text{ g/mol}</math>. La temperatura de la superficie es de <math>95\text{ K}</math>, y la presión es de <math>1,6\text{ atm}</math> terrestre. Suponiendo un comportamiento ideal, calcule la densidad de la atmósfera de Titán.</p> <p>4.- Calcule la molaridad y la normalidad de la solución que se obtiene al mezclar <math>10\text{ mL}</math> de <math>H_2SO_4\ 0,1\text{ M}</math> con <math>23,5\text{ mL}</math> de <math>H_2SO_4\ 0,25\text{ M}</math> y <math>8,6\text{ mL}</math> de <math>H_2SO_4\ 0,32\text{ M}</math>.</p> <p>5.- La presión de vapor del agua pura a <math>120\text{ }^\circ\text{C}</math> es <math>1120\text{ torr}</math>. Una solución de etilenglicol (<math>C_2H_6O_2</math>) y agua tiene una presión de vapor igual a <math>1,00\text{ atm}</math> a <math>120\text{ }^\circ\text{C}</math>.</p>	Ensayo o suministro restringido	8 (8.4)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	4-8 (4.4 -8.1)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	5 (5.2- 5.5)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	4 (4.4)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 11.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				Suponiendo que se obedece la ley de Raoult, calcule la fracción molar del etilenglicol en la solución. Pesos atómicos: C = 12, H = 1, O = 16, Ag = 108, N = 14, Cl = 35,5, S = 32.	Ensayo o suministro restringido	4 (4.4)	P	C	AECMI
2	Mixta	9	3	Parte I: Desarrollo: A continuación se presentan cinco ejercicios. Calcule y Conteste de forma clara y precisa lo solicitado:(Total 24 Puntos) 1.- Una pequeña burbuja se eleva desde el fondo de un hermoso Lago, donde la Temperatura y la Presión son 8°C y 6,4 atm. respectivamente, hasta la superficie del agua, donde la Temperatura es de 25°C y la Presión es de 1 atm. A partir de estos datos calcule el volumen final en ml de la burbuja si su volumen inicial fue de 2,1 ml.(Total 4 Puntos).	Ensayo o suministro restringido	5 (5.1-5.2-5.3-5.5)	P	C	AECMI
				2.- Un Globo inflado que tiene un volumen de 0,55 L a nivel del nivel del mar (1 atm) se eleva a una altura de 6,5 Km, donde la presión es de cerca de 0,4 atm. Suponiendo que la temperatura permanece constante.Cuál es el volumen final del Globo? (Total 4 Puntos).	Ensayo o suministro restringido	5 (5.1-5.2-5.3-5.5)	P	C	AECMI
				3.- Tomando en consideración que 1 Lt= 1000 ml. Calcule : ¿Cuántos mililitros (ml) de solución de Nitrato de Magnesio $Mg(NO_3)_2$ 0,98 M se pueden preparar con: a) 1,95 moles de $Mg(NO_3)_2$ ; b) 680 g de $Mg(NO_3)_2$ .( Total 4 Puntos)	Ensayo o suministro restringido	5 (5.1-5.2-5.3-5.5)	P	C	AECMI
				4.- A partir de una solución de 76 g de $BaCl_2$ en 250 g de $H_2O$ . Calcule el Pto. De Congelación Normal y el Pto. De Ebullición. [ Kc del $H_2O$ = 1,86 °C/m ; Ke del $H_2O$ = 0,56 °C/m] (Total 6 Puntos)	Ensayo o suministro restringido	5 (5.1-5.2-5.3-5.5)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 11.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				5.- Una muestra de gas natural contiene 75 g de metano (CH <sub>4</sub> ); 63 g de etano (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ) y 0,876 moles de propano (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ). Si la presión Total de los gases es 2,45 atm. Cuáles son las presiones parciales de todos los gases que forman la mezcla. [ Pesos Atómicos: C=12; H=1] (Total 6 Puntos)	Ensayo o suministro restringido	5 (5.1-5.2-5.3-5.5)	P	C	AECMI
				Parte II: Selección Simple: A continuación se detallan una serie de proposiciones seguidas de cuatro alternativas. Encierre en un círculo la respuesta correcta y justifique cada una. Debe recordar que si la justificación no es correcta, la misma anulará la selección. 2 Pts c/u. ( 8 Pts). 6.- Si se disuelven 30 g de C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> en 22,22 moles de H <sub>2</sub> O a 25°C. Po del H <sub>2</sub> O= 18,65 mmHg. La presión de Vapor de la solución resultante es: a) 15,65 mmHg. b) 17,45 mmHg. c) 18,46 mmHg. d) 19,91 mmHg. Pesos atómicos: C=12; H=1; O=16.	Selección simple	8 (8.4)	P	C	AECMI
				7.- En la preparación de una bebida instantánea al 15% m/v con 68 g del concentrado de polvo. El volumen del solvente usado es: a)385,33 cm <sup>3</sup> b)461,31 cm <sup>3</sup> c)502,67 cm <sup>3</sup> d)663,42 cm <sup>3</sup>	Selección Simple	4 (4.2)	P	C	AECMI
				8.- La molalidad (m) de una solución que contiene 68 g de Urea CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> es: a) 2,67 moles/ Kg. b) 1,62 moles/ kg. c) 3,75 moles/ Kg. d) 4,71 moles/ Kg.	Selección Simple	4 (4.4)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 11.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				9.- La concentración de una disolución de 450 mg de Urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ con $\text{H}_2\text{O}$ hasta tener 73 cm <sup>3</sup> de disolución es: a) 0,62% m-v. b) 0,99% m-m. c) 0,45% m-v. d) 1,73 % v-v. (Nota: 1g= 1000mg)	Selección simple	4 (4.1- 4.4)	P	C	AECMI
3	De Suministro o Ensayo	4	3	1. Calcular las cantidades de $\text{Mg Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ y de agua que se necesitan para preparar 15 lt de solución al 10.22% en peso de sal anhidra y de densidad 1.145 g/ml.	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1)	P	C	AECMI
				2. Calcular el volumen de agua que hay que añadir a 25lt de ácido sulfúrico al 78% en peso y densidad 1.707 g/ml para obtener un ácido al 48% en peso y densidad 1.381g/ml	Ensayo o suministro restringido	4 (4.2)	P	P	AECMI
				3. Un recipiente de 5.50 lt contiene una masa gaseosa de 4.8 g de una mezcla de nitrógeno y oxígeno con un 15% en volumen del último. Calcular la presión parcial de cada gas si la temperatura es de 32 °C.	Ensayo o suministro restringido	5 (5.3)	P	P	AECMI
				4. En un recipiente vacío de 3 lt de capacidad se inyectan simultáneamente 0.3g de hidrógeno y 0.96g de oxígeno, manteniendo el sistema a 273 °C. Cuál es la presión en el interior del recipiente. Suponga que se hace saltar una chispa en el interior del recipiente y que ambos gases se mezclan de acuerdo a la reacción: $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ Calcule la presión final en el recipiente si la temperatura permanece constante. $\text{Mg} = 24\text{H} = 1 \quad \text{O} = 16\text{Cl} = 35,5\text{S} = 32 \quad \text{N} = 14$	Ensayo o suministro restringido	8 (8.1- 8.3)	P	P	AECMI

... Cont. **MATRIZ 11.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
4	De Suministro o Ensayo	4	3	<p>1. Se mezclan 350 cc de una solución de cloruro de potasio al 20% m-v y de densidad 1,22g/cc, con 430 g. de otra solución que contiene el mismo soluto y cuya concentración es 45% en masa y de densidad 1,30 g/cc; bajo esas condiciones se pide que calcule: % m-m y m-v de la solución resultante. Molaridad y Molalidad de la solución resultante. Fracción molar del soluto. Asumiendo que el solvente es agua, calcule pto. de ebullición y pto. de congelación de la solución resultante. <math>K_e=0,52</math> y <math>K_c=1,82</math>.</p> <p>2. Suponiendo que la temperatura es de 25°C calcule la presión de vapor de la solución; presión de vapor del agua a 25°C es 23,76 mmHg. (8 pts).</p> <p>2. 500 cc de gas nitrógeno son recogidos sobre agua a la temperatura de 25°C y a la presión de 755 mmHg. ¿Qué volumen ocupará el nitrógeno seco en condiciones normales? Presión de vapor del agua a 25°C 23,76 mmHg. (5 pts).</p> <p>3. un depósito de 5 litros que contiene oxígeno a 25°C y 30 atm. De presión experimenta una fuga. Cuando la fuga es descubierta y reparada, el depósito había perdido 66 g de oxígeno. ¿Cuál es la presión que ejerce el gas remanente que quedó en el depósito? Asuma que el proceso fue a T=Cte. (5 pts).</p> <p>4. En qué volumen de solución se deberían disolver 60 g de glucosa para obtener una solución 0,35 molar. P.M glucosa= 180 g/mol. (2 Ptos).</p>	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1- 4.4)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	4- 8 (4.2- 8.1- 8.2)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	8 (8.1)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	8 (8.1- 8.2)	P	C	AECMI
5	Mixta	4	1	<p>1. ¿Cuántos gramos de Fe se necesitan para producir 100 l de H<sub>2</sub> (g) medidos a T y P cte. (4 pts)</p> <p>2. Indique los g de naftaleno (C<sub>10</sub> H<sub>8</sub>) que deben ser disueltos en 60 g de un solvente cuyo PM es 120g/mol y su P de vapor (P<sup>0</sup>) a 25°C es 70 mmHg.</p>	Ensayo o suministro restringido	8 (8.1- 8.2)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 11.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos										
							Categoría	Dimensión	Subcategoría								
				Se quiere obtener una presión de 60 mmHg. (7 pts) 3. Calcule la variación del pto. de ebullición, congelación y presión osmótica de una solución que se prepara disolviendo 10 g. de glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) en 300 g de agua, a 25°C cuya densidad es 1 g/ml. (7 pts). 4. Observe la siguiente tabla, explique que sucede, ¿Con qué ley la asocia? (2pts). <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Volumen (ml)</th> <th>Temperatura (°K)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>273</td> <td>273</td> </tr> <tr> <td>274</td> <td>274</td> </tr> <tr> <td>283</td> <td>283</td> </tr> </tbody> </table>	Volumen (ml)	Temperatura (°K)	273	273	274	274	283	283	Ensayo o suministro restringido  Respuestas breves	8 (8.4)  5-8	P  P	C  C	AECMI  DII
Volumen (ml)	Temperatura (°K)																
273	273																
274	274																
283	283																
6	De Suministro ó Ensayo	5	6	1. El ácido ascórbico (vitamina c) ( $C_6H_8O_6$ ), es una vitamina soluble en agua. Una disolución que contiene 80.5 g de ácido ascórbico disuelto en 210 g de agua tiene una densidad de 1,22 g/ cc a 55°C. Calcule: a. Porcentaje en masa. b. Fracción molar c. Molalidad d. Molaridad del ácido ascórbico en esta disolución. 2. Calcule el número de moles de soluto que están en cada una de las disoluciones acuosas siguientes: a. 50.0 g de una disolución acuosa que es 1,25 m en NaCl. b. 75.0 g de una disolución acuosa que tiene 1.50% en masa de sacarosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) 3. Calcule los puntos de ebullición y de congelación para la siguientes disolución: 1.58 mol de naftaleno ( $C_{10}H_8$ ), en fenol ( $C_6H_5OH$ )	Ensayo o suministro restringido  Ensayo o suministro restringido  Ensayo o suministro restringido	(4.4)  8 (8.1- 8.2)  8 (8.4)	P  P  P	C  C  C	AECMI  AECMI  AECMI								

... Cont. **MATRIZ 11.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				4. Un cilindro contiene un gas a una presión de 5,25 atm. Cuando se permite que el gas se expanda hasta el volumen final de 12,5 L, la presión baja hasta 1,85 atm. ¿Cuál será el volumen ocupado inicialmente por el gas?	Ensayo ó suministro restringido	5 (5.1-5.2-5.3)	P	C	AECMI
				5. Una muestra de 23g de dióxido de carbono sólido (hielo seco) sublima, es decir, se evapora sin fundir previamente, dando CO <sub>2</sub> (g). ¿Qué volumen medido en condición estándar y expresada en litros, ocupa este gas? Valor 4 puntos cada problema.	Ensayo ó suministro restringido	5 (5.1-5.2-5.3)	P	C	AECMI
7	Mixta	6	2	1) Qué efectos tendrán los siguientes cambios sobre el VOLUMEN de un mol de un gas y que Ley aplica: a)Se duplica la Presión a Temperatura constante; b)Se baja la temperatura a Presión constante; c)Se baja la presión al mismo tiempo que se aumenta la temperatura 2) Cero absoluto se define como la temperatura a la que el agua alcanza el punto de congelación Cierto----- Falso----- 3) En condiciones de presión y temperatura estandarizadas, cantidades en moles de gases distintos ocuparán igual volumen a) Cierto----- Falso----- b) Cuál ley aplica? 4) se dejan fluir dos gases, el gas "A" de masa molecular 16g/mol y el gas "B" de masa molecular 60g/mol a) cuál gas fluirá más rápido? b) Cuál ley aplica? 5) La presión total de una mezcla de gases será igual a la suma de las presiones parciales de cada gas: a) Cierto----- Falso----- b) Cuál ley aplica?	Ensayo ó suministro restringido	5 (5.1-5.2-5.3)	P	C	DII
					Respuestas alternas	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
					Respuestas alternas	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
					Respuestas breves	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
					Respuestas breves	5 (5.1-5.2-5.3)	P	C	DII
					Respuestas breves	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
					Respuestas alternas	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
					Respuesta Breve	5 (5.1 5.2)	R	----	EI

... Cont. **MATRIZ 11.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				6) El magnesio Mg desplaza al hidrógeno en la reacción con el ácido Bromhídrico HBr. a) Cuántos gramos de magnesio producirán 300 ml de hidrógeno gaseoso H <sub>2</sub> recogidos sobre agua a 20°C y 2 atm. De presión. La presión de vapor de agua a 20°C es 17 Torr. b) Diga que Leyes aplica.	Ensayo o suministro restringido	8 (8.1-8.2-8.3)	P	C	AECMI
					Respuesta breve	8 (8.1-8.2-8.3)	R	---	EI
8	De Suministro ó Ensayo	5	1	1) Calcule la molaridad, molalidad y fracción molar de NH <sub>3</sub> de una disolución con 20 g de NH <sub>3</sub> y 50 g de agua. La densidad de la solución es 0,982 g/ml. 2) el contenido alcohólico de un licor fuerte se expresa generalmente en términos de la "prueba", que se define como dos veces el porcentaje en volumen de etanol presente (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH) calcule el número de gramos de alcohol presente en 1.00 L de ginebra "prueba 25". La densidad del etanol es 0,798 g/ml. 3) ¿Cuáles son los puntos de congelación y de ebullición normales de las siguientes disoluciones? A) 21,2 g de NaCl en 135 ml de agua. B) 15,4 g de urea (NH <sub>2</sub> CONH <sub>2</sub> ) en 66,7 ml de agua. 4) Un globo lleno de gas con un volumen de 2,5 L a 1,2 atm. Y 25°C se eleva en la atm. (unos 30 Km sobre la superficie de la tierra) donde la temperatura y la presión son -23°C y 3.00 x 10 <sup>-3</sup> , respectivamente. Calcule el volumen final del globo. 5) La temperatura de 2,5 L de un gas inicialmente a TPE se aumenta 250°C a volumen constante. Calcule la presión final del globo.	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1- 4.4)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	4 (4.1- 4.4)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	8 (8.4)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	5 (5.1-5.2-5.3-5.5)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	5 (5.1- 5.2)	P	C	AECMI
9	De Suministro ó Ensayo	4	3	1. Se tiene 300 g de una solución de Na <sub>2</sub> S al 20% en masa, se le agregan 60 g de agua y 20g de Na <sub>2</sub> S ¿Cuál será la concentración de la nueva solución?	Ensayo o suministro restringido	8 (8.1-8.2-8.3)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 11.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				(3 pts). 2. Se disuelven 165 g de ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) en 238 g de agua. Si la densidad de la solución resultante es 1,29 g/ml. Calcular: ( MA: H=1; O=16; P=31) a) % m/m b) g/lit c) Molaridad d) Normalidad e) molalidad f) la fracción molar del soluto (6 pts). g) Si se desean preparar 250 ml de esta solución 1N. ¿Qué volumen de la solución concentrada se necesitará? (2 pts). 3. Se tienen tres (3) tanques conectados por dos válvulas entre sí, el primero tiene un volumen de 5,5 lt con $SO_2$ a una presión de 0,8 atm, el segundo tiene un volumen de 2,5 lt con Ne a 500 mmHg de presión y el tercero tiene un volumen de 3 lt de He a 35 cmHg. Al abrir las válvulas que los comunica, la presión en los tanques se equilibra. ¿Cuál será la presión final en el sistema? (4 pts). 4. El acetaldehído se quema en el aire de acuerdo a la reacción: ( MA: C=12, O=16, H=1) $C_2H_4O(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ Calcule: A) el volumen del aire necesario para quemar totalmente 150g de acetaldehído a 27°C y 750 mmHg. Si el aire tiene un 21% en volumen de $O_2$ . B) ¿Qué volumen de $CO_2$ se forma? (5 pts).	Ensayo o suministro restringido	4 (4.1-4.2-4.4)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	5 (5.1-5.2-5.5)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	4-5 (4.1-4.2-5.1-5.2-5.5)	P	C	AECMI
10	Mixta	11	1	1) Complete cada una de las siguientes oraciones: 1) La ----- establece que a volumen constante la presión de un gas es directamente proporcional a su temperatura. 2) La ----- es el grado o nivel térmico de los cuerpos. 3) La presión de una cantidad fija de un gas a temp. Constante es inversamente proporcional al volumen del gas, es el enunciado de----- ( 5 pts)	Completación	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
					Completación	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
					Completación	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI

... Cont. **MATRIZ 11.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2007 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				4) La----- establece que a presión constante el volumen de un gas es directamente proporcional a su temperatura.	Completación	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
				5) La unidad de concentración que se define como la relación entre la cantidad de moles de soluto y la cantidad de moles de solución es la -----	Completación	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
				6) La ----- es la máxima cantidad de soluto que puede ser disuelta en un solvente a una determinada temperatura.	Completación	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
				7) La presión total de una mezcla de gases es igual a la sumatoria de sus presiones parciales, es lo que establece la -----	Completación	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
				8) Cuando se habla de ----- Se refiere a un sistema formado por combinación de dos o más sustancias, en las cuales se observa claramente la separación de las fases.	Completación	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
				9) Una ----- es aquella en la cual la cantidad de soluto es mayor que la máxima cantidad que el solvente puede disolver, a una determinada temperatura.	Completación	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
				10) La ----- es la fuerza que ejercen las sustancias sobre las paredes del recipiente que los contiene.	Completación	5 (5.1-5.2-5.3)	R	----	EI
				11) Un frasco cerrado, a una temperatura dada, contiene una mezcla de 3,20 g de monóxido de carbono (CO), 7 g de ácido hiposulfuroso (H <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> ) y 19,8 g de oxígeno. La presión parcial del monóxido de carbono es de 230 mmHg. Calcule: (6 pts). a) la presión total del sistema b) la presión parcial de los otros gases que componen la mezcla.	Ensayo o suministro restringido	5 (5.1-5.2-5.3)	P	C	AECMI

**MATRIZ 12.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2008 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
1	Mixta	9	2	Parte I: Desarrollo: A continuación se presentan cinco ejercicios. Calcule y Conteste de forma clara y precisa lo solicitado: (Total 24 Puntos)	Ensayo o suministro restringido	5 (5.1-5.2-5.3)	P	C	AECMI
				1.- Una pequeña burbuja se eleva desde el fondo de un hermoso Lago, donde la Temperatura y la Presión son 8°C y 6,4 atm. respectivamente, hasta la superficie del agua, donde la Temperatura es de 25°C y la Presión es de 1 atm. A partir de estos datos calcule el volumen final en ml de la burbuja si su volumen inicial fue de 2,1 ml.(Total 4 Puntos).					
				2.- Un Globo inflado que tiene un volumen de 0,55 L a nivel del nivel del mar (1 atm) se eleva a una altura de 6,5 Km., donde la presión es de cerca de 0,4 atm. Suponiendo que la temperatura permanece constante. Cuál es el volumen final del Globo? (Total 4 Puntos).					
				3.- Tomando en consideración que 1 Lt= 1000 ml. Calcule : ¿Cuántos mililitros (ml) de solución de Nitrato de Magnesio $Mg(NO_3)_2$ 0,98 M se pueden preparar con: a) 1,95 moles de $Mg(NO_3)_2$ ; b) 680 g de $Mg(NO_3)_2$ . (Total 4 Puntos)					
				4.- A partir de una solución de 76 g de $BaCl_2$ en 250 g de $H_2O$ . Calcule el Pto. De Congelación Normal y el Pto. De Ebullición. [ $K_c$ del $H_2O$ = 1,86 °C/m ; $K_e$ del $H_2O$ = 0,56 °C/m ] (Total 6 Puntos)					
5.- Una muestra de gas natural contiene 75 g de metano ( $CH_4$ ); 63 g de etano ( $C_2H_6$ ) y 0,876 moles de propano ( $C_3H_8$ ). Si la presión Total de los gases es 2,45 atm. Cuáles son las presiones parciales de todos los gases que forman la mezcla. [ Pesos Atómicos: C=12; H=1 ] (Total 6 Puntos)									

... Cont. **MATRIZ 12.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2008 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
				<p>Parte II: Selección Simple: A continuación se detallan una serie de proposiciones seguidas de cuatro alternativas. Encierre en un círculo la respuesta correcta y justifique cada una. Debe recordar que si la justificación no es correcta, la misma anulará la selección. 2 Pts c/u. (Total 8 Pts).</p> <p>6.- Si se disuelven 30 g de <math>C_6H_{12}O_6</math> en 22,22 moles de <math>H_2O</math> a <math>25^\circ C</math>. Po del <math>H_2O = 18,65</math> mmHg. La presión de Vapor de la solución resultante es:</p> <p>a) 15,65 mmHg .  b) 17,45 mmHg.  c) 18,46 mmHg.  d) 19,91 mmHg.</p> <p>Pesos atómicos: C=12; H=1; O=16.</p> <p>7.- En la preparación de una bebida instantánea al 15% m/v con 68 g del concentrado de polvo. El volumen del solvente usado es:</p> <p>a) 385,33 <math>cm^3</math>  b) 461,31 <math>cm^3</math>  c) 502,67 <math>cm^3</math>  d) 663,42 <math>cm^3</math></p> <p>8.- La molalidad (m) de una solución que contiene 68 g de Urea <math>CO(NH_2)_2</math> es:</p> <p>a) 2,67 moles/ Kg.  b) 1,62 moles/ kg.  c) 3,75 moles/ Kg.  d) 4,71 moles/ Kg.</p> <p>9.- La concentración de una disolución de 450 mg de Urea <math>CO(NH_2)_2</math> con <math>H_2O</math> hasta tener 73 <math>cm^3</math> de disolución es: (Nota: 1g= 1000mg)</p> <p>a) 0,62% m-v.  b) 0,99% m-m.  c) 0,45% m-v.  d) 1,73 % v-v.</p>	Selección simple	8 (8.2- 8.4)	P	C	AECMI
					Selección simple	4 (4.4)	P	C	AECMI
					Selección simple	4 (4.4)	P	C	AECMI
					Selección simple	4 (4.4)	P	C	AECMI

... Cont. **MATRIZ 12.** Distribución de preguntas, ítems o reactivos en el Parcial No. 3 del programa de Química General en Ingeniería Civil y Telecomunicaciones, período lectivo I-2008 de la UNEFA, según el tipo de prueba aplicada, por objetivo y contenido instruccional, tipo de preguntas y clasificación Taxonómica.

Parcial No. 3	Tipo de Prueba	Cantidad de Preguntas	No. de Secciones Aplicadas	Preguntas, Ítems o Reactivos para evaluar los objetivos	Tipo de Preguntas, Ítems o Reactivos	Objetivo Evaluado o y contenido	Clasificación Taxonómica de las Preguntas, Ítems o Reactivos, Según Camperos		
							Categoría	Dimensión	Subcategoría
6	De Suministro ó Ensayo	5	1	<p>1. El ácido ascórbico (vitamina c) (<math>C_6 H_8 O_6</math>), es una vitamina soluble en agua. Una disolución que contiene 80.5 g de ácido ascórbico disuelto en 210 g de agua tiene una densidad de 1,22 g/ cc a 55°C. Calcule:</p> <p>a. Porcentaje en masa. b. Fracción molar c. Molalidad, d. Molaridad del ácido ascórbico en esta disolución.</p> <p>2. Calcule el número de moles de soluto que están presentes en cada una de las disoluciones acuosas siguientes:</p> <p>a. 50.0 g de una disolución acuosa que es 1,25 m en NaCl. b. 75.0 g de una disolución acuosa que tiene 1.50% en masa de sacarosa (<math>C_{12} H_{22} O_{11}</math>)</p> <p>3. Calcule los puntos de ebullición y de congelación para la siguientes disolución: 1.58 mol de naftaleno (<math>C_{10}H_8</math>), en fenol (<math>C_6 H_5 OH</math>)</p> <p>4. Un cilindro contiene un gas a una presión de 5,25 atm. Cuando se permite que el gas se expanda hasta el volumen final de 12,5 L, la presión baja hasta 1,85 atm. ¿Cuál será el volumen ocupado inicialmente por el gas?</p> <p>5. Una muestra de 23g de dióxido de carbono sólido (hielo seco) sublima, es decir, se evapora sin fundir previamente, dando <math>CO_2</math> (g). ¿Qué volumen medido en condición estándar y expresada en litros, ocupa este gas? Valor 4 puntos cada problema.</p>	Ensayo o suministro restringido	4 (4.4)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	4-8 (4.4-8.1-8.3)	P	C	AECMI
					Ensayo o suministro restringido	8 (8.4)	P	C	AECMI
					Ensayo ó suministro restringido	4-5-8 (4.2-5.2-8.3)	P	C	AECMI
				Ensayo ó suministro restringido	5-8 (5.2-8.1)	P	C	AECMI	

Leyenda Taxonómica			
<b>Categorías</b>	<b>R:</b> Reproductivas; <b>P:</b> Productivas.	<b>Subcategorías</b>	<b>RI:</b> Reconocimiento de Información; <b>EI:</b> Evocación de Información; <b>DII:</b> Derivaciones Interpretativas de Información; <b>AECMI:</b> Aplicación estructuras conceptuales y/o metodológicas e instrumentales a tratamientos de situaciones específicas; <b>PCP:</b> Producción de Comunicación personal sobre situación específica; <b>PPA:</b> Producción de Planes de Acción; <b>EPA:</b> Ejecución de Planes de Acción.
<b>Dimensiones Productivas</b>	<b>C:</b> Convergentes; <b>D:</b> Divergentes; <b>P. E:</b> Producciones Evaluativas.		

## **ANEXO C.**

Programa de la asignatura Química General de las Ingenierías de la UNEFA

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA DE LA FUERZA ARMADA				
CICLO BÁSICO DE INGENIERÍA				SEMESTRE
ASIGNATURA				4to.
QUÍMICA GENERAL				CÓDIGO
HORAS				QUF-22013
TEORÍA	PRÁCTICA	LABORATORIO	UNIDADES DE CRÉDITO	PRELACIÓN
2	2	2	3	-
<b>1. OBJETIVO GENERAL</b>				
Aplicar los conceptos fundamentales de la Química General en la resolución de problemas físicos químicos.				
<b>2. SINOPSIS DE CONTENIDO</b>				
La asignatura Química General en el Ciclo Básico de Ingeniería, tiene como propósito proveer al futuro ingeniero de los conocimientos básicos y suficientes en lo que respecta a la composición, clasificación, propiedades y transformaciones de la materia y la aplicación, y proyección de estos en los procesos de su saber particular. <b>UNIDAD 1.</b> La estructura atómica. <b>UNIDAD 2.</b> Propiedades periódicas. <b>UNIDAD 3.</b> Enlace Químico. <b>UNIDAD 4.</b> Estequiometría. <b>UNIDAD 5.</b> Gases. <b>UNIDAD 6.</b> Líquidos. <b>UNIDAD 7.</b> Sólidos. <b>UNIDAD 8.</b> Soluciones.				
<b>3. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS GENERALES</b>				
Diálogo Didáctico Real: que lo comprenden las actividades presenciales (comunidades de aprendizaje), tutorías y actividades electrónicas. Diálogo Didáctico Simulado: que son las actividades de autogestión académica y estudio independiente, así como los servicios de apoyo al estudiante.				
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN		
1. Utilizar los números cuánticos en la representación geométrica de los orbitales atómicos.	<b>UNIDAD 1. ESTRUCTURA ATÓMICA.</b>  1.1. <b>El átomo como unidad fundamental de la materia.</b> Diversas teorías atómicas: modelo de Thomson, modelo atómico de Rutherford. El núcleo y los electrones periféricos. Espectro electromagnético.	Pruebas Cortas. Pruebas Parciales. Talleres.	Brown T., Lemay Jr., (1998). <b>“Química la ciencia central”</b> . Séptima edición. Prentice Hall Hispanoamericana SA.  Chang R. (2007). <b>“Química”</b> . Novena edición. México. Mc	

	<p>1.2. <b>Teoría cuántica de radiación.</b> Efecto fotoeléctrico. Modelo atómico de Bohr para el átomo de hidrógeno. Postulados, radio de las órbitas estacionarias, energía de los estados estacionarios, cambios de energía producidos en los saltos electrónicos. Aplicación del modelo a especies isoelectrónicas de hidrógeno.</p> <p>1.3. <b>Teoría atómica moderna:</b> relación de Broglie. Principio de incertidumbre de Heisenberg. Ecuación de Schrodinger. Concepto moderno del átomo. Números cuánticos: Su relación con los niveles y subniveles electrónicos. Representación geométrica de los orbitales atómicos S.P.D.F.</p>		<p>Graw Hill.</p> <p>Maham, B. (1986) "<b>Química. Curso Universitario</b>". Fondo Educativo Interamericano.</p>
<p>2.Caracterizar los elementos de acuerdo a: Radio atómico, potencial de ionización, electronegatividad y afinidad electrónica.</p>	<p><b>UNIDAD 2. PROPIEDADES PERIÓDICAS.</b></p> <p>2.1. <b>Periodicidad química.</b> Periodicidad química de las propiedades atómicas. Periodicidad en la variación del carácter ácido – base de compuestos de hidrógeno y de oxígeno. Carácter redox de los compuestos hidrogenados.</p> <p>2.2. <b>Energía relativa de los niveles y subniveles electrónicos.</b> Regla de Hund. Principio de exclusión de Pauli.</p>	<p>Pruebas Cortas. Pruebas Parciales. Talleres.</p>	<p>Brown T., Lemay Jr., (1998). "<b>Química la ciencia central</b>". Séptima edición. Prentice Hall Hispanoamericana SA.</p> <p>Chang R. (2007). "<b>Química</b>". Novena edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Whitten, Gailey y Davis. (1992). "<b>Química General</b>". Segunda edición. México. Mc Graw Hill.</p>

	<p>2.3. <b>Tabla Periódica.</b> Configuración electrónica y tabla periódica (grupos y períodos).</p> <p>2.4. Variaciones periódicas de los potenciales de ionización. Radio atómico y afinidad electrónica de los elementos.</p>		<p>Umland y Bellama. (2000). <b>“Química General”</b>. Tomson International.</p> <p>Maham, B. (1986) <b>"Química. Curso Universitario"</b>. Fondo Educativo Interamericano.</p>
<p>3. Explicar la formación de los diferentes tipos de enlaces químicos.</p>	<p><b>UNIDAD 3. ENLACE QUÍMICO.</b></p> <p>3.1. <b>Enlace Químico.</b> Definición. Enlace Covalente (representación simbólica). Regla del octeto.</p> <p>3.2. <b>Enlace coordinado.</b> Enlace iónico. Energía de enlace.</p> <p>3.3. <b>Polaridad y electronegatividad.</b> Cálculo del porcentaje del carácter iónico de un enlace.</p>	<p>Pruebas Cortas. Pruebas Parciales. Talleres.</p>	<p>Brown T., Lemay Jr., (1998). <b>“Química la ciencia central”</b>. Séptima edición. Prentice Hall Hispanoamericana SA.</p> <p>Chang R. (2007). <b>“Química”</b>. Novena edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Whitten, Gailey y Davis. (1992). <b>“Química General”</b>. Segunda edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Atkins y Jones. (1998). <b>“Química. Moléculas. Materia. Cambio”</b>. Tercera edición. Omega S.A.</p> <p>Umland y Bellama. (2000). <b>“Química General”</b>. Tomson International.</p>

			<p>Maham, B. (1986) <b>"Química. Curso Universitario"</b>. Fondo Educativo Interamericano.</p>
<p>4. Utilizar los principios estequiométricos en las reacciones químicas.</p>	<p><b>UNIDAD 4. ESTEQUIOMETRÍA.</b></p> <p>4.1. <b>Principios de la estequiometría.</b> Número de avogadro. Concepto de Mol. El atomógramo y la molécula gramo. Masa Atómica. Masa Molecular. Masa Formular.</p> <p>4.2. <b>Volumen molar de los gases.</b> Equivalente gramo.</p> <p>4.3. <b>Reacción y ecuación química.</b> Fórmulas químicas, empíricas y moleculares. Reacción química.</p> <p>4.4. <b>Estequiometría de reacciones en solución acuosa.</b> Cálculos ponderables y volumétricos usando las unidades de concentración: Molar, molal, normal, fracción molar de una reacción.</p> <p>4.5. <b>Reacciones de óxido-reducción.</b> Número de oxidación. Método de ajustes de las reacciones redox.</p>	<p>Pruebas Cortas. Pruebas Parciales. Talleres.</p>	<p>Brown T., Lemay Jr., (1998). <b>"Química la ciencia central"</b>. Séptima edición. Prentice Hall Hispanoamericana SA.</p> <p>Chang R. (2007). <b>"Química"</b>. Novena edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Whitten, Gailey y Davis. (1992). <b>"Química General"</b>. Segunda edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Atkins y Jones. (1998). <b>"Química. Moléculas. Materia. Cambio"</b>. Tercera edición. Omega S.A.</p> <p>Umland y Bellama. (2000). <b>"Química General"</b>. Tomson International.</p>

			Maham, B. (1986) " <b>Química. Curso Universitario</b> ". Fondo Educativo Interamericano.
5. Expresar cuantitativamente y cualitativamente la desviación en el comportamiento de un gas real y un gas ideal.	<p><b>UNIDAD 5. GASES</b></p> <p>5.1. <b>Propiedades generales.</b> Presión, volumen y temperatura de los gases en condiciones normales y en otras condiciones.</p> <p>5.2. <b>Teoría cinética del gas ideal.</b> Postulados de la teoría cinética.</p> <p>5.3. <b>Ley de Boyle.</b> Velocidad molecular. Variación de la energía cinética con la temperatura. La constante de Boltzman.</p> <p>5.4. <b>Difusión Gaseosa.</b> Ley de Graham de la difusión gaseosa.</p> <p>5.5. <b>Gases reales.</b> Desviación del comportamiento ideal. Ecuación de Van der Waals. Covolumen.</p>	Pruebas Cortas. Pruebas Parciales. Talleres.	<p>Brown T., Lemay Jr., (1998). "<b>Química la ciencia central</b>". Séptima edición. Prentice Hall Hispanoamericana SA.</p> <p>Chang R. (2007). "<b>Química</b>". Novena edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Whitten, Gailey y Davis. (1992). "<b>Química General</b>". Segunda edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Atkins y Jones. (1998). "<b>Química. Moléculas. Materia. Cambio</b>". Tercera edición. Omega S.A.</p>
6. Determinar con precisión las propiedades generales de los líquidos: presión de vapor, evaporación, ebullición y destilación y emplearlas en el diagrama de fases	<p><b>UNIDAD 6. LÍQUIDOS.</b></p> <p>6.1. <b>Propiedades generales:</b> presión de vapor, evaporación, ebullición,</p>	Pruebas Cortas. Pruebas Parciales. Talleres.	Brown T., Lemay Jr., (1998). " <b>Química la ciencia central</b> ". Séptima edición. Prentice Hall Hispanoamericana SA.

<p>de una sustancia.</p>	<p>destilación.</p> <p>6.2. <b>Equilibrio líquido-vapor.</b> Diagrama de fases. Punto triple.</p>		<p>Chang R. (2007). <b>“Química”</b>. Novena edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Atkins y Jones. (1998). <b>“Química. Moléculas. Materia. Cambio”</b>. Tercera edición. Omega S.A.</p>
<p>7. Caracterizar los sólidos de acuerdo a su sistema cristalino.</p>	<p><b>UNIDAD 7. SÓLIDOS.</b></p> <p>7.1. <b>Propiedades cristalinas.</b> Sistemas cristalinos simples. Parámetros. Celda. Unidad.</p> <p>7.2. <b>Tipos de empaquetamiento.</b> Fracción de espacio libre en algunos tipos de empaquetamiento.</p> <p>7.3. <b>Defectos reticulares.</b> Clasificación. Defectos Intrínsecos. Equilibrios de defectos Schottky y Frenkel. Defectos extrínsecos. Efecto del dopado sobre el equilibrio químico. Conductividad Iónica. Defectos lineales: Dislocaciones. Defectos planares. Superficies e Interfases. Sólidos nanoestructurados y amorfos.</p>	<p>Pruebas Cortas. Pruebas Parciales. Talleres.</p>	<p>Brown T., Lemay Jr., (1998). <b>“Química la ciencia central”</b>. Séptima edición. Prentice Hall Hispanoamericana SA.</p> <p>Chang R. (2007). <b>“Química”</b>. Novena edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Atkins y Jones. (1998). <b>“Química. Moléculas. Materia. Cambio”</b>. Tercera edición. Omega S.A.</p>

<p>8. Determinar con precisión las características de soluciones ideales binarias con componentes volátiles y soluciones binarias con soluto no volátil.</p>	<p><b>UNIDAD 8. SOLUCIONES.</b></p> <p>8.1. <b>Soluciones ideales.</b> Soluciones binarias con componentes volátiles.</p> <p>8.2. <b>Presión de las soluciones.</b> Ley de Raoult.</p> <p>8.3. <b>Soluciones binarias con soluto no volátil.</b> Soluciones con más de un componente volátil. Ley de Raoult. El potencial químico en soluciones ideales. Soluciones binarias y regla de la palanca. Cambios de estado por reducción isotérmica de la presión. Diagramas temperatura-composición. Cambios de estado con aumento de la temperatura. Destilación fraccionada. Solución ideal diluida. Ley de Henry.</p> <p>8.4. <b>Propiedades coligativas:</b> presión de vapor, ascenso del punto de ebullición, descenso del punto de congelación y presión osmótica.</p>	<p>Pruebas Cortas. Pruebas Parciales. Talleres.</p>	<p>Brown T., Lemay Jr., (1998). <b>“Química la ciencia central”</b>. Séptima edición. Prentice Hall Hispanoamericana SA.</p> <p>Chang R. (2007). <b>“Química”</b>. Novena edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Whitten, Gailey y Davis. (1992). <b>“Química General”</b>. Segunda edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Atkins y Jones. (1998). <b>“Química. Moléculas. Materia. Cambio”</b>. Tercera edición. Omega S.A.</p> <p>Umland y Bellama. (2000). <b>“Química General”</b>. Tomson International.</p> <p>Maham, B. (1986) <b>"Química. Curso Universitario"</b>. Fondo Educativo Interamericano.</p>
--	---	---	--

<b>LABORATORIO</b>			
<p>1.- Adquirir destreza en el empleo del mechero Bunsen y la balanza analítica.</p> <p>2.- Iniciar y capacitar en el adiestramiento de un conjunto de operaciones y técnicas sencillas que se emplean en el laboratorio.</p> <p>3.- Determinar la reactividad relativa de un grupo de metales, así como algunas características y propiedades.</p> <p>4.- Sintetizar yoduro de zinc a partir de zinc metálico y cristales de yodo.</p> <p>5.- Evaluar la constante "R" de los gases.</p> <p>6.- Determinar la densidad de muestras problemas por métodos volumétricos gravimétricos.</p> <p>7.- Determinar el peso molecular de un componente desconocido mediante el descenso del punto de congelación en una solución Benzoica.</p> <p>8.- Analizar algunas reacciones químicas y observar los cambios que ocurren en ella.</p> <p>9.- Realizar un análisis volumétrico por el método de neutralización.</p> <p>10.- Análisis volumétrico de una valoración de oxido-reducción.</p>	<p>PRACTICA No. 1 Empleo del mechero Bunsen. La pesada en la balanza analítica.</p> <p>PRACTICA No. 2 Operaciones fundamentales.</p> <p>PRACTICA No. 3 Estudio cualitativo de la reactividad de un grupo de metales.</p> <p>PRACTICA No. 4 Síntesis de yoduro de zinc.</p> <p>PRACTICA No. 5 Evaluación de la constante de la Ley de los gases.</p> <p>PRACTICA No. 6 Determinar de la densidad de muestras problemas.</p> <p>PRACTICA No. 7. Determinación del peso molecular por descenso del punto de congelación</p> <p>PRACTICA No. 8 Reacciones químicas.</p> <p>PRACTICA No. 9 Preparación de soluciones. Análisis volumétrico.</p> <p>PRACTICA No. 10 Valoración oxido-reducción.</p>	<p>Prueba corta (Quiz). Informe de laboratorio.</p>	<p>Brown T., Lemay Jr., (1998). <b>"Química la ciencia central"</b>. Séptima edición. Prentice Hall Hispanoamericana SA.</p> <p>Chang R. (2007). <b>"Química"</b>. Novena edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Whitten, Gailey y Davis. (1992). <b>"Química General"</b>. Segunda edición. México. Mc Graw Hill.</p> <p>Atkins y Jones. (1998). <b>"Química. Moléculas. Materia. Cambio"</b>. Tercera edición. Omega S.A.</p> <p>Umland y Bellama. (2000). <b>"Química General"</b>. Tomson International.</p> <p>Maham, B. (1986) <b>"Química. Curso Universitario"</b>. Fondo Educativo Interamericano.</p>

#### BIBLIOGRAFÍA

- Brown T., Lemay Jr., (1998). **“Química la ciencia central”**. Séptima edición. Prentice Hall Hispanoamericana SA.
- Chang R. (2007). **“Química”**. Novena edición. México. Mc Graw Hill.
- Whitten, Gailey y Davis. (1992). **“Química General”**. Segunda edición. México. Mc Graw Hill.
- Atkins y Jones. (1998). **“Química. Moléculas. Materia. Cambio”**. Tercera edición. Omega S.A.
- Umland y Bellama. (2000). **“Química General”**. Tomson International.
- Maham, B. (1986) **“Química. Curso Universitario”**. Fondo Educativo Interamericano.

## **ANEXO D.**

Planificación de la asignatura Química General de las Ingenierías de la UNEFA.

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITECNICA DE LA FUERZA ARMADA. NÚCLEO CARACAS  
**PLANIFICACIÓN DE ASIGNATURA: QUÍMICA GENERAL**

SEMANA	FECHA	TEMA	CONTENIDO/ OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIA	RECURSO	EVALUACIÓN	%
1	30-09-08 01-10-08	Introducción	Plan de Evaluación. Planificación General. Química General. Aplicaciones en Ingeniería.	Explicaciones en clase, Bibliografía a consultar y entrega de Guías de ejercicios.	Pizarrón Guía de Ejercicios		
		Estructura Sub-atómica y Electrónica	Modelo Atómico de dalton, de Thomson, de Rutherford. Teoría de Borh del átomo de hidrógeno. Número Atómico. Número Másico. Isótopos. Isóbaros. Representación Gráfica. Ejercicios varios.				
2	07-10-08 08-10-08			Números Cuánticos. Orbitales Atómicos. Principio de Aufbau, Hund. Configuración Electrónica. Ejercicios varios.	Explicaciones en clase, Bibliografía a consultar y entrega de Guías de ejercicios.	Pizarrón Guía de Ejercicios	
		Propiedades Periódicas de los Elementos. Tabla Periódica Electronegatividad. Ejercicios varios.					
3	14-10-08 15-10-08	Enlaces Químicos.	Enlace Iónico. Enlace Covalente. Polaridad. Representaciones de Lewis. Ejercicios varios.	Consult. Bibliográficas. Entrega de Pautas Asignación No. 1.			
		Líquidos	Propiedades Generales. Presión de Vapor. Evaporación. Ebullición. Destilación. Equilibrio Líquido Vapor. Diagrama de Fases. Punto Triple.				
4	21-10-08 22-10-08	<b>EVALUACIÓN</b>				<b>1er. Parcial</b>	<b>20%</b>
5	28-10-08 29-10-08	Estequiometría	Principios. Átomo-gramo. Mol. Número de Avogadro. Formulas Químicas.	Explicaciones en clase, Bibliografía a consultar y entrega de Guías de ejercicios.	Pizarrón Guía de Ejercicios		
			Cálculos Estequiométricos. Reactivo Límite y Exceso. Porcentaje de Rendimiento y de Pureza. Ejercicios varios.				
6	04-11-08 05-11-08		Reacciones Oxido Reducción. Método Cambio del número de Oxidación. Método ión-electrón. Ejercicios varios.				

SEMANA	FECHA	TEMA	CONTENIDO/ OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIA	RECURSO	EVALUACIÓN	%
7	11-11-08 12-11-08	Soluciones	Tipos de Soluciones. Solubilidad. Efecto de la Temperatura y de la Presion en la Solubilidad. Unidades de Concentración: Molaridad, Molalidad, Fracción Molar. Ejercicios Varios.	Explicaciones en clase, Bibliografía a consultar y entrega de Guías de ejercicios.	Pizarrón Guía de Ejercicios		
		Sólidos	Propiedades Cristalinas. Sistemas Cristalinos Simples. Parámetros Celda. Unidad. Tipos de Empaquetamiento. Fracción de Espacio simple en algunos Tipos de Empaquetamiento. Defectos Reticulares.	Consultas Bibliográficas. Entrega de Pautas para realización de la Asignación No. 1.		Asignación No.3	5%
8	18-11-08 19-11-08	<b>EVALUACIÓN</b>				<b>2do. Parcial</b>	<b>20%</b>
		Soluciones Ideales	Propiedades Coligativas. Disminución de la Presión de Vapor. Elevación del Punto de Ebullición. Disminución del Punto de congelación. Presión osmótica. Ejercicios Varios.	Explicaciones en clase, Bibliografía a consultar y entrega de Guías de ejercicios.	Pizarrón Guía de Ejercicios		
9	25-11-08 26-11-08						
10	02-12-08 03-12-08	Gases	Ley de los Gases: Boyle, Charles, Gay Lussac, Avogadro. Ley Combinada. Ley de las Presiones Parciales de Dalton. Ejercicios varios.				
11	09-12-08 10-12-08						
12	07-01-09 14-01-09	Gases	Ley de los gases ideales. Estequiometría de reacciones donde intervienen gases. Ejercicios Varios.				
13	15-01-09	<b>EVALUACIÓN</b>				<b>3er. Parcial</b>	<b>20%</b>
14	21-01-09 22-01-09	Revisión de Notas. Entrega a Coordinación					

**Nota:** Toda Planificación está sujeta a cambio.

La asistencia a Laboratorio es **obligatoria**. Si no se aprueba el laboratorio **NO** se aprueba la Teoría (aunque la teoría esté aprobada).

No se repiten parciales fuera de la fecha pautada.

Con el 25% de inasistencias se pierde la materia, es decir, 4-5 inasistencias para la Teoría.

## **ANEXO E**

Manual Didáctico para Elaboración de Pruebas Escritas “MaDiPruEs” y Aplicación “ElaPruEs”.