

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Educación

LA RELACION ENTRE LAS OPINIONES DE LOS
ESTUDIANTES EN TRES AREAS:
PROFESOR, LABORATORIO Y PROGRAMA, SOBRE
LA COMPRESION EN LA QUIMICA

ANGEL M. CALDERON LOPEZ

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Trabajo de investigación presentado para optar
al Grado Académico de Maestro en Medición,
Evaluación e Investigación Educativas

Guatemala, noviembre, 1975

Vº. Bº. del: Asesor:

(f) Barry Bogin
Dr. Barry Bogin

Fecha de aprobación: 29 de noviembre 1975

RECONOCIMIENTO

Al Dr. Barry Bogin y al Ing. Miguel A. Cangas por su sabia dirección y sostenido interés en ver logrados los objetivos del presente trabajo.

A^l personal docente y administrativo de la Universidad del Valle de Guatemala, de quien tomé sus experiencias.

A los alumnos de los diferentes Colegios de la República de Guatemala por su desinteresada colaboración.

A mis compañeros de estudio, a quienes recurrí en más de una ocasión.

"El recordar y el comprender
es más eficaz en el proceso
del aprendizaje que el recog
nocimiento"

Skinner B. F.

INTRODUCCION

Esta investigación consiste en un estudio de la enseñanza de la química en el quinto grado del nivel medio, en varios colegios y leceos académicos diurnos, situados en diferentes lugares de la ciudad capital y en cuatro departamentos de la República de Guatemala.

Por tratarse de una investigación donde los sujetos son seres humanos, con opiniones personales y diferencias individuales ilimitadas, no es posible controlar todas las variables.

No obstante tiene como objeto fundamental:

Averiguar y establecer las relaciones existentes, en un grupo de estudiantes de la República de Guatemala, sobre la comprensión que ellos tienen de la asignatura de química con sus opiniones personales sobre el profesor, el laboratorio y el programa de dicha materia académica.

En los últimos años se ha dado a la educación un nuevo enfoque, centrado en las necesidades e intereses del educando, lo que ha originado cambios significativos en la enseñanza. Cambios que, debido a la dificultad por parte de bastantes profesores en romper las estructuras diarias, muchas veces no se llevan a la realidad esperada.

Inquieto y preocupado, después de impartir la asignatura de química por espacio de 14 años a jóvenes preuniversi-

tarios de cuatro países del área centroamericana, he observado la dificultad del joven estudiante en ir más allá del simple conocimiento y llegar a la comprensión de esta ciencia experimental, que por ende, debiera despertar y desarrollar en él, la curiosidad innata de joven adolescente.

En éste, además, un campo inexplorado por los estudiosos de nuestra problemática educativa, ya que pese a los esfuerzos realizados por evaluar el proceso enseñanza-aprendizaje, no se ha logrado abarcar todos los aspectos que realmente deben enjuiciarse, pues es notoria lo superficialmente que se ha tratado el área afectiva.

Y como el proceso del aprendizaje implica en el sujeto: adquisición de conocimientos, formación de hábitos, estimulación de habilidades y asimilación y/o cambios de conducta, es necesario dedicar el esfuerzo al análisis de cuáles son los factores que influyen para que nuestros logros no se lleven a cabalidad, averiguando en el propio sujeto sus opiniones sobre los factores que con él contribuyen al aprendizaje y comprensión de las asignaturas académicas.

Este trabajo tiene como propósito fundamental obtener información por parte de los mismos alumnos, haciendo relación con sus opiniones sobre las tres áreas principales en el aprendizaje: el profesor, el laboratorio escolar y el programa académico.

El conocimiento y difusión de estas relaciones podrán servir a los profesores de química de la educación media pa

ra hacer una autoevaluación de sus actitudes en el proceso de enseñanza y a los administradores de liceos una revisión del material audiovisual en sus planteles educativos.

Al mismo tiempo, la investigación puede ser utilizada como medio para:

- Estimular la investigación en áreas científicas enfocadas desde el punto de vista pedagógico.
- Discutir el uso de determinados procedimientos empleados en la enseñanza de materias científicas.
- Motivar y propiciar en los maestros la reflexión sobre su quehacer pedagógico diario.
- Considerar e investigar un cambio de programas en materias científicas y ponerles al día, de acuerdo con la era tecnológica en que nuestros jóvenes estudiantes se desarrollan y les toque vivir.

Entre las limitaciones del presente trabajo, podemos considerar:

- El uso de los presentes resultados son aplicados a los estudiantes pertenecientes a los 16 institutos en los cuales se aplicó el instrumento ya que no se pueden generalizar a toda la población estudiantil de Guatemala.
- El no haber usado, como instrumentos de trabajo, tests estandarizados, sino los elaborados por un grupo de profesores. Es la razón por la que, su confiabilidad, sobre todo en el test de comprensión, no es muy alta.

INDICE

	Páginas
INTRODUCCION	v
Capítulo	
I. ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO FACTORES QUE FAVORECEN LA FORMACION DE LOS INTERESES DE COMPRESION	1
A. Contenidos y objetivos	1
B. Comprensión y conocimiento	3
C. El profesor	11
D. El programa	16
E. El laboratorio	20
II. METODOLOGIA	23
A. Población y muestra	23
B. Instrumentos	26
C. Descripción de los instrumentos	26
D. Recolección y análisis de datos	30
E. Modelo estadístico	31
III. RESULTADOS	33
Tabulación y análisis	33
Discusión	41
IV. CONCLUSIONES, COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES	47
BIBLIOGRAFIA	51
ANEXOS	55

I. ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO
FACTORES QUE FAVORECEN LA FORMACION DE
LOS INTERESES DE COMPRESION

A. Contenidos y objetivos

Contenidos

Siendo la pregunta por los contenidos educativos en esta disciplina tan reciente, no se puede aún esperar respuestas concluyentes. Eso no quiere decir que no se haya puesto atención en ella. Uno encuentra escondidas alusiones a esta pregunta casi siempre en las formulaciones de los fines educativos de la enseñanza de la química. En los currículos se habla de "conocimientos fundamentales sobre el orden de la naturaleza y sus leyes" los que la enseñanza de la química tendría que transmitir.

Por otra parte, se nota, como era de esperar, que los contenidos educativos para la esfera técnica todavía no se manifiestan del todo en las fuentes mencionadas.

¿Cómo están estructurados estos contenidos, según qué criterios tienen que ser seleccionados para lograr aquellas metas educativas a que tienden ?

Para contestar a la pregunta de la estructura hay que analizar algunos contenidos típicos de la química y ver hasta qué grado pueden lograr un efecto educativo. En otras palabras: hay que hacer visible lo fundamental educativo de esta realidad. (Bloom)

Los alumnos llegan a saber que el papel tornasol se pone rojo en vinagre o jugo de limón. Con ésto conocen un método de análisis que les facilita la posibilidad de examinar si un líquido es un ácido sin probarlo con la lengua. En este caso lo elemental, es pues, un método de análisis.

Si con los contenidos de la química se persigue el fin educativo de hacer patente la realidad, ellos mismos tienen que provenir de la realidad vital del joven. Este es un principio indiscutible de la didáctica en la química.

Pero enseguida se plantea el problema de qué se tiene que escoger de esa realidad vital, tan multiforme como esencial, como típico y representativo.

¿ Cuáles son los criterios que pueden delimitar esta plenitud ?

¿ Qué se debe exigir a los contenidos para que cumplan con su finalidad de ser educativos ?

"Los contenidos deben tener un significado para el joven", lo cual quiere decir que el mismo joven los considere significativos para su vida actual y futura, que sienta la necesidad de preguntar y esforzarse por ellos. Esto incluye la posibilidad de que estos contenidos adquieran un significado para el joven y para el horizonte de sus preguntas tan sólo por la enseñanza.

"Los contenidos deben ser transparentes", es decir que, lo general y elemental en que ellos se basan debe ser perceptible por el esfuerzo intelectual del joven mismo.

Además, algunos de estos contenidos deberían adquirir un carácter modelo para un conocimiento fundamental en el sentido dicho. Cumplir con la exigencia de hacer los contenidos transparentes es, seguramente, un problema de método.

El criterio pues, no se deja aplicar aisladamente sin tomar en consideración, a la vez, un determinado grado de educación; educación que se fundamenta en la selección y agrupación de estos contenidos, tratados muy brevemente, pero se espera que no se tenga la impresión de que carecen de importancia.

Objetivos

Los objetivos de la evaluación de la química son similares en todas las disciplinas, y de ahí la posibilidad de generalizar ideas y técnicas a diferentes campos.

Tradicionalmente se le han asignado a la evaluación los siguientes objetivos:

- Medición del nivel de conocimientos de los alumnos.
- Medición del nivel de comprensión y razonamiento.
- Discriminación entre los diferentes alumnos, con finalidades de diagnóstico y predicción (Rogers).

B. Comprensión y conocimiento

La memorización

Aunque se ha escrito mucho en contra de una enseñanza "memorística", ello no quiere decir que la memoria no juegue un papel importante y fundamental en la formación de

los sujetos. ¿ Qué es un hombre sin memoria ?

En muchos casos de alumnos, el rendimiento escaso se achaca a una debilidad de memorización. Ello es o puede ser real. Lo cierto es que un estudiante con buena capacidad de memorización está mejor preparado para el éxito. Pero el problema educativo estriba en lograr que el conocimiento no sólo se recuerde sino que se comprenda, para que ese "recuerdo" se grave por más tiempo en la mente juvenil. (Educadores, noviembre, 1973)

Es de esperarse que se olviden los conocimientos que no se usan. El olvido no consiste únicamente en la falta de habilidad para recordar ya que la mayor parte de los errores que hacen los estudiantes en los exámenes son el resultado de una falta del proceso reestructivo de la memoria. Los alumnos dejan de captar raramente una pregunta porque sus cerebros se han quedado en blanco. Más bien sucede que, habiendo perdido parte de la interpretación, arreglan una nueva información con lo que recuerdan.

Puede darse significado a la enseñanza. El profesor debe estar seguro de que lo que enseña a sus alumnos es comprendido por ellos, y no es fácil percatarse de eso. Cuando los alumnos "dan un ejemplo" no por eso debe entenderse que comprenden bien un principio, pues quizá lo han memorizado. La memorización sin comprensión es más probable cuando los alumnos están preparándose para dar respuesta a un estímulo invariable: cuando el objetivo es dar una respuesta instantánea.

Conocimiento y comprensión

¿ Cuáles son los conocimientos fundamentales que la enseñanza de la química debería facilitar, si espera ser una enseñanza educativa ? Consideremos primero el ámbito de la química. Ella no forma de ninguna manera un inventario imparcial con el fin de describir lo que la naturaleza es en sí. Se trata de un cierto modo de entender que tiene sus límites condicionados por el método de las ciencias naturales, por el experimento interviniente.

De este modo pasa algo con la naturaleza, cambia la imagen que nos formamos de ella; se convierte en un objeto. A su vez, pasa algo con el hombre, pues refrena las peculiaridades de su existencia personal, convirtiéndose en un sujeto que observa y piensa.

El hombre, como si dijéramos, se pone unos "anteojos químicos" a través de los que sólo puede ver un cierto aspecto de la naturaleza. Así no se evidencia lo que es la naturaleza en sí, sino tan sólo lo que ella contesta a la pregunta formulada metódicamente.

"Sólo el que conciba a la naturaleza desde el punto restrictivo puede enriquecerse en su educación"

El primer conocimiento es, pues, el siguiente:

1. La química es un determinado modo restrictivo de entender la naturaleza, un aspecto bajo el cual la naturaleza se puede considerar. El que este aspecto esté condicionado por un determinado procedimiento metódico, el ex-

perimento, ya está incluido en este concepto. Pero queda el hecho, sumamente asombroso, de que la naturaleza se entregue a este método, que esté dispuesta a contestar la pregunta formulada por el experimento. "Lo más incomprensible de la naturaleza es su comprensibilidad" decía Albert Einstein.

2. La naturaleza se deja interrogar mediante el método experimental y da contestaciones. En relación con estos dos primeros conocimientos fundamentales, el adolescente llegará a uno tercero.

3. La naturaleza está ordenada por leyes. Si la naturaleza de la química logra hacer lúcidos estos tres conocimientos, los jóvenes verán el mundo con una luz nueva, lo entenderán en un sentido más profundo, se han instruido.

Se sobrentiende que, en el camino que lleva a tales conocimientos, se adquiere también un "saber útil", el cual se consigue solamente mediante el pensar lógico, mediante la "disciplina intelectual". Quienes hasta ahora echaban de menos los llamados "valores educativos formales y materiales" de las ciencias naturales, los encuentran integrados aquí. Queda la pregunta de si uno se tendría que contentar con estos tres contenidos educativos o si no se podría, o se debería lograr algo más. (Schjelderup, pág. 84).

Otro contenido sería, por ejemplo, la noción de que la naturaleza se puede matematizar, un hecho bastante curioso y emocionante. Werner Heisenberg, recordando su propio pa-

sado escolar relata cuánto le fascinaba el que "las matemáticas hagan cuadro con las creaciones de nuestra experiencia".

4. Ciertos fenómenos de la naturaleza se pueden interpretar solamente con la ayuda de conceptos modelos (los cuales, por cierto, han probado su eficacia, pero no deben tomarse por la realidad).

"El niño debería aprender a distinguir el pensar investigador del pensar inventor". Si el joven ha comprendido esta diferencia, también podrá distinguir lo "creado" de lo "hecho", la naturaleza de la técnica. A la vez comprende que cada invento se basa en una idea, lo cual se define según la meta, la tarea, el fin al cual subordina el invento. El joven concebiría así un primer conocimiento fundamental. La química no es magia.

J. Piaget (1959; p. 335-337) establece cuatro estadios de desarrollo de la comprensión de sus procesos mentales. Según él, solamente a partir de los quince años, hace uso consciente de unas u otras operaciones formales de la mente para asimilar el significado del variado material que incluyen las diversas ramas de la ciencia y la actividad humana.

El hombre puede aprender muchas cosas por condicionamiento; puede adquirir también "mecánicamente" por ensayo y error muchas habilidades; pero si ha de aprender química o matemáticas, precisa de la facultad de comprender y de em

plear palabras como símbolos. En la inmensa mayoría de los aprendizajes de los jóvenes y de los adultos, lo más importante es la comprensión y el empleo de símbolos.

Se consideran tres tipos de conducta de comprensión. La primera es la traducción: el individuo puede pasar una comunicación. La segunda es la interpretación, que implica el trato con una comunicación considerada como una configuración de ideas cuya comprensión puede exigir una reordenación de las ideas en una nueva configuración dentro de la mente del sujeto. La tercera es la extrapolación que comprende la formulación de estimaciones o predicciones basadas en la comprensión de las tendencias o condiciones que se describen en la comunicación. La comprensión exige que el alumno comprenda una generalización u otra abstracción lo bastante bien como para dar un ejemplo de su uso. (Bloom, 1971)

El conocimiento incluye los objetivos y situaciones que insisten en el recuerdo de hechos e ideas. En una pregunta de conocimientos se le piden al alumno, o bien que recuerde, o bien que reconozca lo que ha aprendido y ello se le presenta en forma idéntica o casi idéntica a la situación en que el alumno lo aprendió. (Adams, 1970; p. 491)

Los maestros desearían que sus alumnos supieran traducir a su propio vocabulario lo que leen u oyen, que mostraran de un modo u otro que han entendido realmente lo estudiado, en lugar de haberse limitado a memorizar verbalismos que carecen de sentido para ellos. Pese a que los maestros miden a menu

do la memorización del material aprendido por parte del alumno, considerarán su trabajo como muy poco eficaz si los alumnos no han llegado a entender realmente lo que recuerdan.

Si el maestro no realiza un esfuerzo consciente para medir capacidades cognoscitivas como la comprensión y la aplicación, sus exámenes tenderán a medir tan sólo la memorización de hechos y reglas concretas por parte de sus alumnos.

Dado que muchos alumnos se limitan a estudiar los tipos de conocimientos que estiman que tienen mayores probabilidades de figurar en el examen, esta insistencia excesiva en las preguntas de memoria puede tener un efecto desastroso sobre los resultados del alumno. Además, si los resultados de los tests han de constituir una base adecuada para inferencias relativas a los resultados alcanzados por un alumno durante el curso, en la tabla de especificaciones del test habrán de venir representados todos los objetivos del curso, y habrá que conceder a cada uno la importancia que le corresponde en la redacción y selección de las preguntas del test. El uso consciente de la clasificación, que constituye una gran ayuda para aumentar la validez del contenido tanto de los tests contruidos por el maestro como los de uso general.

El conocimiento comienza siempre con la percepción, y la comprensión del conjunto, con una síntesis, ya que la realidad concreta se manifiesta en objetos y fenómenos integrales.

La investigación de carácter experimental ha demostrado que los alumnos, sobre todo los más jóvenes, comparan con mayor frecuencia y con mejores resultados, cuando entre los objetos y fenómenos es necesario establecer diferencias en lugar de semejanzas. (Shardakov, 1968)

En una de las investigaciones realizadas por S. Rubinstein: "El pensamiento y los caminos de su investigación", se puso de manifiesto que si al resolver los problemas, los alumnos recordaban (bien por indicación del maestro o bien por sí mismos) las reglas correspondientes, el número de respuestas correctas era mayor.

Los trabajos de laboratorio y las demostraciones en las lecciones de química son procedimientos de visualización, que sirven no sólo para proporcionar a los alumnos los conocimientos conceptuales generalizados.

Todo lo relacionado con la imagen y el concepto se haya representado mutuamente lo uno en lo otro. La imagen es el reflejo, en la conciencia, de las cosas y los fenómenos que existen objetivamente considerados en su calidad de únicos y concretos. (Shardakov, 1968)

Las imágenes son el contenido sensible del pensamiento. El concepto es el conocimiento de los rasgos generales y esenciales de las cosas y los fenómenos de la realidad objetiva. El concepto verbal constituye el contenido teórico del pensamiento. "No hay concepto -escribe Wallon (1956; p. 230-231) - por abstracto que sea, que no incluya una ima

gen sensorial, y no hay imagen, por concreta que sea, que no dirija la palabra..."

C. El profesor

Quizás no se tome en cuenta en absoluto el elemento más importante de la situación de aprendizaje: el enfoque "intelectual". Si la química tiene por sí misma alguna atracción como una de las actividades significativas desarrolladas por el hombre durante los últimos siglos, se debería explotar el incentivo de la curiosidad natural del ser humano. (Marshall, 1972)

Y si "la química es seductora de por sí", como sostienen los autores de uno de los nuevos currícula de química, debe ser posible desarrollar un curso que siga "los principales lineamientos a lo largo de los cuales avanza el químico cuando estudia y analiza los fenómenos químicos".

Y debe ser posible invocar argumentos racionales para la inclusión o la exclusión de distintos temas, para el orden de su presentación y para establecer en qué puntos se podría introducir más fácilmente un relato particular" (Chemical Bonds, 1958)

La experimentación es necesaria no sólo en la investigación sino también en la enseñanza, siendo esta necesidad más apremiante en la química, donde los procedimientos deductivos basados en cálculos matemáticos no son ampliamente aplicables, y a veces la enseñanza se reduce a la compro

bación experimental de la ley general en un caso concreto.

Los estudiantes tienen un contacto limitado con los materiales que han de aprender. Cómo puede hacerse que este contacto influya en su manera de pensar durante el resto de sus días ? El punto dominante entre las personas que se han ocupado en preparar y enseñar nuevos planes de estudios en que la respuesta a esta cuestión estriba en dar a los alumnos una comprensión de la estructura fundamental de cualesquiera materias que elijamos para enseñar. (Cronbach, 1970)

El interés en la materia que ha de aprenderse es el mejor estímulo para el aprendizaje, más bien que las metas externas, como títulos, grados o ventajas competitivas ulteriores.

El primer objetivo de cualquier acto de aprendizaje, además del placer que pueda causar, es que ha de servirnos en el futuro.

Una comprensión de los principios e ideas fundamentales, parece ser el camino real para una adecuada "trasferencia de adiestramiento".

Debe evitarse que los motivos para aprender se vuelvan pasivos en una época de espectacularidad; deben basarse lo más posible en despertar interés en lo que haya de aprenderse, y mantenerse amplios y diversos en su expresión.

El maestro no sólo es comunicador sino modelo. Una persona que no vea nada hermoso o potente en cuestión de quími

ca, no es susceptible de inflamar a los demás con un sentido del intrínseco entusiasmo sobre la materia.

Un maestro que no quiera o no pueda poner en juego su propia intuición no es probable que sea eficaz en alentar la intuición de sus estudiantes. (Schukina, 1968)

Quien esté tan inseguro que no se atreva a verse cogido en un error, no es por cierto un modelo de atrevimiento. Si el maestro no arriesga una hipótesis dudosa, ¿ por qué habría de hacerlo el alumno ? Para comunicar el saber y para suministrar un modelo de competencia, el maestro debe ser libre para enseñar y para aprender.

El maestro es también un inmediato símbolo personal del proceso educativo, una figura con quien los estudiantes pueden identificarse y compararse con ella.

Cuanto mayores son los alumnos, tanto más dilatada es la perspectiva que puede abrir ante ellos el profesor; y es sabido que una perspectiva amplia engendra un deseo de estudio más profundo y más consciente. (Danilov; p. 281)

A causa de la "falta de madurez" y de la inconstancia de los alumnos, su deseo de saber o su interés por el estudio pueden extinguirse.

Lo mismo cabe decir respecto al cultivo del interés por la ciencia. Las admirables palabras de León Tolstoi tienen validez hasta nuestros días: "Si quieres educar a un alumno por medio de la ciencia, ama la tuya y conócela; entonces te amarán también a ti y a la ciencia tus discípulos, y tú

los educarás; pero si tú no la amas, la ciencia no surtirá efecto educativo por mucho que les obligues a estudiar".

"La mejor lección de Química es la que se verifica simultáneamente con la demostración de experimentos". (Wallon, 1956)

Entre los medios emocionales que influyen en los alumnos, hay que incluir la palabra emocional del maestro, viva y cálida, que pone de manifiesto su actitud respecto a los fenómenos de la naturaleza, a los descubrimientos científicos, etc...

Al mantener en el alumno una actitud emocional hacia su trabajo individual, el profesor refuerza su interés cognoscitivo. No obstante, eso no debe hacernos llegar a la conclusión errónea de que el maestro debe seguir la corriente a los alumnos en sus deseos.

La atmósfera emocional necesaria para crear el interés cognoscitivo se logra por medio de esa disposición especial que manifiesta el maestro hacia los alumnos, de su constante atención hacia el proceso de su actividad, de su preocupación por sus éxitos en el estudio y de su ayuda y actitud comprensiva hacia cada uno de ellos.

El ininterrumpido trabajo creador de los alumnos bajo la dirección del maestro se puede decir que los va elevando de escalón en escalón en la actividad cognoscitiva, lo que consolida su interés. Para ello el maestro debe dominar la metodología y ser persona de gran erudición. "Si a un joven no le gusta estudiar, la culpa no es de él, sino del

maestro, que ha ahogado en él el ansia de saber con malos procedimientos de enseñanza o dándole a ésta, un contenido inadecuado para el educando" escribía N. Chernishevski.

En la actitud del maestro hacia la disciplina que enseña, es donde veía N. Krúpskaia las fuentes de la influencia en la formación del interés cognoscitivo del alumno. "Queremos -escribía- que el maestro esté enamorado de su asignatura, que se interese por ella y sepa transmitir su interés a los alumnos".

El maestro viene a ser la persona en donde confluyen las causas de las que depende la predilección de los alumnos por las diversas asignaturas. A través de él se forman los intereses de los escolares y su actitud hacia la escuela. Es importante señalar que la relación que se establece en la conciencia de los jóvenes entre el interés por la asignatura y su actitud positiva hacia el maestro suele conservarse durante toda la vida. (Schukina, 1968)

En el trabajo de curso titulado "El maestro preferido", realizado por los estudiantes de primer curso de la facultad de pedagogía del Inst. Pedagógico Herzen de Leningrado, señalan que una de las fuerzas que motivan en mayor grado el cariño de los escolares hacia sus maestros es, su forma interesante de enseñar y su aptitud para despertar en ellos la atracción por la asignatura y la necesidad de adquirir nuevos conocimientos.

Es la personalidad del maestro, su actitud hacia la en-

señanza y su maestría lo que despierta en los escolares la necesidad de saber y el deseo de estudiar a fondo la asignatura que dicho profesor imparte. Es indudable que los alumnos aprecian a su profesor en primer lugar por sus cualidades positivas: su erudición, elevada moral, capacidad pedagógica y metodológica, actividad social. Pero sobre todo, aprecian en él su actitud respecto de la labor que desempeña, su gran cariño hacia la ciencia a que se dedica y hacia su profesión, su habilidad en hacer llegar hasta ellos de forma interesante y comprensible la materia que les enseña, en lograr que se orienten por sí mismos en las cuestiones complicadas, su capacidad para despertarles el deseo de trabajar con pasión y con espíritu creador, de amar el saber y de tratar de ampliar y perfeccionar sin desmayo sus conocimientos.

Es evidente que los profesores que carecen de base metodológica no son capaces de despertar en los alumnos interés por la actividad cognoscitiva.

La formación de los intereses cognoscitivos en los alumnos se basa en el elevado nivel de la enseñanza y en la realización de los principios de la pedagogía, combinado con los rasgos individuales de la personalidad del profesor.

D. El programa escolar

"Todos los programas son diferentes. Lo que puede ser bueno o malo es la manera de usarlos. Los programas no sig

nifican nada, por sí mismos no tienen ninguna virtud.

Los programas son instrumentos nada más lo que cuenta es la pericia del artífice que es el maestro". (Grieger, 1966)

El principio vital de la enseñanza, escribe Wyse, es el de enseñar al alumno a instruirse a sí mismo como es debido. Hay que ir a la escuela...pero no hay que quedarse en ella.

Los libros de texto de química adolecen en gran medida de abusar sistemáticamente de la descripción de propiedades y leyes de la Naturaleza, y de modos o sistemas de medirlos y expresarlas; tienen una marcada tendencia a exponer las propiedades.

En la enseñanza diversificada no conviene dar demasiadas cosas por supuestas. Si la educación del espíritu crítico es considerada como una meta importante a alcanzar, convendrá fomentarla ofreciendo interpretaciones diferentes de los fenómenos químicos y presentando una imagen evolutiva o histórica. Una buena técnica puede ser la discusión en grupos, o de la clase dirigida por el profesor, sobre posibles interpretaciones de un fenómeno, una vez conocidos los detalles y características del mismo. (Educadores, noviembre, 1973)

No menos importante es el desarrollo de la capacidad de análisis de situaciones químicas; la resolución de problemas se reduce en ocasiones a la nueva aplicación de la fór-

mula aprendida por los alumnos. El simple estudio y deducción de estas leyes, y su aplicación en la resolución de ejercicios, es un empobrecimiento notable de las posibilidades educativas de estas disciplinas.

No son muchas veces los problemas numéricos los más interesantes para desarrollar la capacidad de análisis de los alumnos; el hecho de buscar soluciones numéricas, en ocasiones hace desviar la atención de la verdadera esencia y significado del problema. Limitarse a estudiar los contenidos del libro y su aplicación a la resolución de ejercicios supone desaprovechar las posibilidades de transferencia y de relación con el mundo en que está inmerso el alumno. Este enfrentamiento con el mundo que conoce el alumno, esta interpretación del porqué del mismo, es quizá una de las metas más importantes de la enseñanza de la química; ayuda a darle un sentido a la educación, ayuda a sacar al alumno del aula y del libro y a devolverlo a la realidad con una cierta capacidad de crítica, análisis y comprensión de los fenómenos. No estaremos formando un especialista en química, sino una persona educada, independiente de cuáles sean sus futuras orientaciones profesionales y sociales.

No olvidemos que el secreto de una buena educación radica en que sea considerada por el joven como algo suyo y no del profesor o de las instituciones; de aquí las posibilidades motivadoras de estas ideas.

El enfrentamiento con la realidad y la interpretación de la misma supone una sólida preparación científica del profesor; ya no basta con explicar el libro de texto y de resolver sus ejercicios; hay que darle un sentido a la asignatura, para lo cual es necesario conocer a fondo las distintas situaciones o hechos, que forman parte de la experiencia de todos, y que son susceptibles de interpretación a la luz de las leyes y teorías estudiadas; hay que conocer con claridad los límites actuales de la ciencia, los cuales no han logrado rebasar todavía; hay que conocer los rangos de validez de las leyes e interpretaciones actuales; conviene saber, en suma, relacionar los conocimientos con el mundo químico y hallar los mecanismos didácticos necesarios para que el alumno busque hechos y fenómenos que pueda interpretar de algún modo y encuentre los cauces necesarios para dicha interpretación.

El material de laboratorio debería ser utilizado con estos fines y no como mera comprobación de leyes sencillas ya estudiadas o de "curiosidades vistosas" para llamar la atención; muchas de las prácticas adolecen de esto: el alumno ya conoce de antemano los resultados u objetivos perseguidos, expresados todos en la "guía" de prácticas, lo cual hace decaer su interés notablemente.

Desde mi punto de vista, toda práctica de laboratorio debería ser un pequeño ejercicio de investigación que ayudara en algunas ocasiones a "descubrir" leyes químicas; las

posibilidades educativas serían entonces aprovechadas al máximo: se lograría motivar al alumno, enfrentarlo con una situación problemática y crear en él algunos hábitos de investigación científica, como son el planteamiento de hipótesis, organización de la investigación, búsqueda de resultados y sistematización y presentación de los mismos.

Si logramos salirnos del contexto tradicional del libro de texto, de los ejercicios y de las prácticas rutinarias, habremos avanzado gran trecho en la búsqueda de métodos didácticos que fomenten algunos de los valores educativos presentados; es triste ofrecer al alumno una imagen cerrada de la ciencia, donde se le da todo hecho y donde el único camino que le queda al joven por recorrer es, aprender y aplicar lo aprendido en situaciones concretas.

E. El laboratorio

Siendo la química un conocimiento general adquirido por experiencias metódicamente organizadas con el fin de instruirse, se distingue de la observación pues aquél consiste en provocar los fenómenos para mejor observarlos.

- el hecho sugiere la idea
- la idea dirige la experiencia
- la experiencia juzga la idea. (Foulquié Paul, 1961)

Así dice Claude Bernard. El método experimental se apoya en los tres soportes del trípode: sentimiento, razón y experiencia.

El pensamiento de los alumnos se desarrolla como un todo único integrado por las imágenes, los elementos conceptuales-verbales y lo práctico-eficaz. (Shardakov, 1968)

....el ejercicio vale poco si no se reflexiona sobre la manera de hacerlo. Así, pues, nos podemos figurar a la experiencia (madre de la ciencia) como un producto de dos factores: práctica y reflexión. Y como el producto es nulo cuando uno de los factores es igual a cero, no hay experiencia sin práctica, como tampoco la hay sin reflexión".

La distinta información que, por un lado proviene del laboratorio y, por el otro, del material de lectura del alumno, encaja dentro de un plan lógico que implica el uso de presunciones establecidas y, en algunos casos, de modelos mentales.

Es preciso señalar, sin embargo, que los experimentos de laboratorio no conducen automáticamente a una conclusión predeterminada. Por el contrario, el alumno debe desarrollar por su propia cuenta los argumentos que expliquen sus hallazgos, y este razonamiento debe ser un resultado importante de la práctica experimental.

El libro de texto y la guía de laboratorio se hayan íntimamente relacionados entre sí y están hechos de manera que se complementen y amplíen recíprocamente. Al verse precisado a volcar alternativamente su atención en el aula y en el laboratorio, el alumno aprende a reconocer los medios más eficaces para estudiar distintos temas. Así como el químico

hace una clara distinción entre lo que es observable y lo que debe deducir de la información disponible, el estudiante toma conciencia de la diversidad de instrumentos disponibles para entregarse al estudio de un problema y aprende a valerse del más adecuado para cada caso.

La guía de laboratorio hace hincapié en la verdadera experimentación. Los estudiantes deben investigar problemas relacionados con las características observadas en sistemas químicos determinados. No se les pide que den respuesta "correcta", ni que se limiten a observar, por ejemplo, la formación de un precipitado o un cambio de color. Tanto en el laboratorio como en el aula se subraya continuamente la interacción del pensamiento, el concepto y la experimentación.

El punto más importante de todos los nuevos intentos en materia de currícula es que la ciencia en el nivel secundario debe reflejar un concepto más profundo, desde el punto de vista de la instrucción, que el que antes reflejaba.

En esos nuevos currícula se destaca la manera de exponer la estructura de la asignatura, de modo que el estudiante aprenda a ensamblar la información básica a fin de inferir generalizaciones de buen criterio.

II. METODOLOGIA

A. Población y muestra

1. Población. La población está constituida por todos los centros educativos de la República de Guatemala que tienen el 5° grado de Nivel Medio y cuyos alumnos finalistas estudian la asignatura de química, según el programa del Ministerio de Educación.

Cuadro 2.1
Alumnos que cursaron el 5° grado de Nivel Medio
(según el Anuario del Ministerio de 1973)

	Capital		Departamentos	
Hombres	1744	53.2 %	619	55.45 %
Mujeres	1537	46.8 %	498	44.55 %
Total	3281	100.0 %	1117	100.0 %

2. Muestra. La aplicación de los tests que se emplearon como instrumentos de trabajo se realizó en una población de 543 estudiantes de ambos sexos que están concluyendo el 5° grado de Nivel Medio o el 2° curso del Ciclo diversificado, en el sistema educativo de Guatemala.

El número de la muestra se tomó por ser superior al 5% de los alumnos de la República de Guatemala y en varios departamentos y capital, que en sus estudios siguen la asignatura de química.



Gráfica
Distribución geográfica
de los colegios encuestados

* Colegios Oficiales
◎ Colegios Privados

Gráfico # 1

Cuadro 2.2

5% de la población		Muestra tomada	
Capital	Departamento	Capital	Departamento
Hombres 87	31	Hombres 146	202
Mujeres 77	25	Mujeres 98	97

La distribución de la muestra observada se puede ver en el anexo, cuadro A.2

Dicha muestra se realizó en la ciudad capital y en cuatro departamentos de la República, ya que se pensaba realizar un trabajo de investigación comparativo entre los institutos oficiales y privados del área capital y de los departamentos; pero, por motivo de tiempo, solamente se trata de investigar en este trabajo, los factores que inciden dentro del aula y en opinión de los estudiantes, en la comprensión de dicha asignatura. (Ver cuadro poblacional A.2)

Se han seleccionado ocho centros educativos en la ciudad capital, de los cuales, cuatro son oficiales y cuatro son privados y de ellos, debido al número de sujetos en las aulas, dos son del sexo femenino, uno del sexo masculino y el otro es mixto.

Además se han escogido un colegio privado y uno oficial, a ser posible de distinto sexo que el privado o al menos mixto, en el centro regional de los cuatro departamentos siguientes:

- Chiquimula
- Huehuetenango
- Sacatepéquez
- Zacapa

realizando la prueba en un lapso de 15 días lectivos en dichos establecimientos escolares (ver gráfica 1)

B. Instrumentos

Los instrumentos empleados en esta investigación son:

- Un test de química compuesto de 30 ítemes sobre comprensión de esta asignatura.
- Un inventario de opinión, compuesto de 30 ítemes, en los cuales el estudiante manifiesta su juicio crítico respecto al profesor, al laboratorio y al programa escolar.

Para recolectar la información se pasaron los dos instrumentos el mismo día en cada plantel educativo, primero el test de comprensión y a continuación, a medida que lo terminaban, el de opinión.

C. Descripción de los instrumentos

1. Comprensión. De acuerdo con la experiencia y opinión de un grupo de profesores de química, se escogieron 30 ítemes sobre la comprensión de dicha asignatura (ver anexos: Programa, objetivos y tabla de especificaciones), y se realizó una prueba piloto en el Colegio Americano de la ciudad capital.

La selección de ítemes y el número de ellos dedicados a cada contenido que se intentaba evaluar, fue realizado siguiendo dos criterios fundamentales:

- a) Según la extensión del tema considerado en el programa de la asignatura de química (cantidad de conocimientos, posibilidad de problemas y actividades prácticas).
- b) Importancia que estos temas tienen, también a juicio del equipo de profesores, en una formación química elemental.

Se analizaron los resultados y se obtuvieron algunos índices estadísticos fundamentales.

Validez: "El término validez se refiere al valor del test como base para enjuiciar a los examinandos" (Lafourcade, 1969)

Lo que se indaga es si el test mide lo que se quiere medir.

Existiendo diversos tipos de validez, la que interesa en el presente trabajo es la validez de contenido del test de comprensión (ver en anexo: tabla de especificaciones, cuadro A.1)

Confiabilidad: Se ha creído que, para este propósito, era suficiente un método fácil y rápido que ofreciera una estimación aproximada. Por esto se eligió una de las fórmulas del binomio Kuder-Richardson, concretamente la fórmula 20, que no requiere conocer más que la varianza total y

las respuestas correctas de cada íteme:

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \cdot \frac{s_t^2 - \sum pq}{s_t^2}$$

La fórmula 20 arroja una confiabilidad $r = 0.64$, que se considera aceptable para una prueba no estandarizada, construida por el profesor. Para su análisis se escogieron al azar 100 pruebas de la muestra y con ellas se aplicó la fórmula para la obtención de esta confiabilidad.

2. Inventario de opinión. Las tres variables predictoras se estudiaron de acuerdo con las respuestas obtenidas en los sujetos que dieron su opinión respecto a su profesor, al programa de química y al uso del laboratorio (ver anexo: instrumento de trabajo)

Dicho inventario consta de 30 ítemes, los cuales se distribuyeron de acuerdo con las variables involucradas.

- Ítemes referidos al profesor..... 11
- Ítemes referidos al programa 8
- Ítemes referidos al laboratorio ... 7

Se descartaron 4 ítemes por no relacionarse con estas variables predictoras (ver anexo: instrumento de opinión).

Los reactivos o ítemes están diseñados de tal manera que no necesitan cálculos complicados. Su contenido es de dominio común: están al alcance del tipo y del nivel del sujeto al que son aplicados. Su validez se cimenta en la opinión y experiencia de un grupo de profesores que construimos y analizamos dicho inventario y que, al igual del relacionado

con la comprensión, se hizo una prueba piloto con alumnos del colegio Americano.

Para cuantificar por intervalos dicho inventario se dio un valor de 10 puntos a cada íteme y se distribuyó el puntaje de acuerdo con las respuestas (en partes iguales) que tiene cada íteme, usando las escalas de Lickert de tipo sumativo.

El puntaje total para cada variable predictora es:

$X_1 = 110$ puntos (influencia del profesor)

$X_2 = 70$ puntos (participación del laboratorio)

$X_3 = 80$ puntos (efectividad del programa)

Com para el test de comprensión, se eligieron al azar 100 instrumentos de trabajo (casi el 20%), se analizaron y aplicando el coeficiente α de Cronbach, resultó de 0.78 de confiabilidad, para los 30 ítemes.

$$\text{Coeficiente de confiabilidad } \alpha = \frac{N}{N - 1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_{\text{tot}}^2} \right)$$

N = número de ítemes (11, 7 u 8)

σ_i = desviación estándar de cada uno de los ítemes.

σ_{tot}^2 = varianza total de cada variable predictora.

Se analizaron los instrumentos de trabajo contestados en la muestra y después de haber fijado una escala de puntajes a cada respuesta del íteme, desde la óptima opinión del estudiante a la cual se le dio el valor de 10, hasta

la ausencia completa de opinión o respuesta negativa, a la cual se le asignó un puntaje de 0. Se intercaló una escala de puntajes según la respuesta seleccionada por el estudiante de acuerdo a su opinión sobre el contenido del íteme.

Aplicando la fórmula de Cronbach, el coeficiente α de confiabilidad ha resultado ser:

Influencia que tiene el profesor	= 0.71
Participación en el laboratorio	= 0.63
Efectividad del programa de química	= 0.58

Cada íteme tiene su distribución de puntaje propia y característica debido a que no todos los ítemes poseen la misma cantidad de respuestas opcionales.

Al observar los tres índices de confiabilidad se observa que las opiniones manifestadas por los alumnos respecto al profesor poseen mayor confiabilidad que las opiniones manifestadas respecto al uso del laboratorio y que al programa, cuya confiabilidad es la menor de las tres opiniones.

D. Recolección de datos

Durante las tres últimas semanas del mes de agosto, penúltimo del curso escolar de 1975, les fueron aplicados a los alumnos escogidos como muestra de población los dos instrumentos: el de comprensión y a continuación el de opinión.

Se realizaron las dos pruebas durante la clase de química, según el horario escolar del respectivo centro educativo, momento que se aprovechó para conocer y saludar al respecti

vo profesor de la asignatura e intercambiar, más tarde con él, algunas ideas enriquecedoras sobre la presente investigación.

E. Modelo estadístico

El tratamiento estadístico de los datos se realiza utilizando la ecuación de regresión múltiple con tres predictores, a fin de obtener el grado de predicción de la comprensión de la química, a partir de las opiniones que los estudiantes tienen con base en la combinación de las tres variables predictoras: profesor, laboratorio y el programa de la asignatura.

El resultado en el Inventario de Opinión respecto del profesor es considerado como predictor 1 (simbolizado por X_1 en el modelo estadístico desarrollado más adelante). El resultado referente al laboratorio es considerado como predictor 2 (simbolizado por X_2) en el modelo estadístico y el resultado relacionado con el programa escolar de la asignatura es considerado como el predictor 3 (simbolizado por X_3 en el modelo).

La variable dependiente o criterio está constituida por los puntajes obtenidos en un test de comprensión sobre química, compuesto de 30 ítemes.

Esta variable se representa en el modelo estadístico desarrollado más adelante como la variable "Y".

La ecuación para estimar la predicción de la comprensión

de acuerdo con las opiniones expresadas por el estudiante es:

$$\hat{Y} = A + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

donde:

\hat{Y} = Valor estimado de comprensión a partir de los tres predic
tores.

X_1 = Puntaje obtenido por el estudiante en el test de opinión
sobre el profesor (primer predictor)

X_2 = Puntaje obtenido por el estudiante en el test de opinión
sobre el local donde realiza sus experimentos científicos.

X_3 = Puntaje obtenido por el estudiante en el test de opinión
respecto al programa de la asignatura de química.

b_1 = Coeficiente de regresión que indica el peso que debe ser
dado a X_1 en la ecuación de regresión múltiple.

b_2 = Coeficiente de regresión que indica el peso que debe ser
dado a X_2 (laboratorio) en la ecuación de regresión.

b_3 = Coeficiente de regresión que indica el peso que debe ser
dado a X_3 (programa escolar) en la ecuación de regresión
múltiple.

A = Una constante que resulta de restar a la media de la com
prensión real de los estudiantes (representado por Y),
la media ponderada de los resultados obtenidos en el in-
ventario de opinión de las tres variables predictoras X_1 ,
 X_2 y X_3 .

Es decir:

$$A = \hat{Y} - b_1 X_1 - b_2 X_2 - b_3 X_3$$

III. RESULTADOS

Tabulación y análisis

En el presente capítulo se presentan los resultados al someter a pruebas estadísticas las hipótesis que sustenta este trabajo de investigación.

Las pruebas estadísticas se realizaron con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$ y con base en los resultados del análisis de Regresión Múltiple.

A. Estadística básica que describen la muestra, en cuanto a las cuatro variables en estudio se refiere se presentan en el cuadro 3.1

Cuadro 3.1

Estadísticos básicos que describen la muestra
(n=543)

Variables predictoras		Desv.		Amplitud		Puntajes	
		Media	stándar	posible	real	máx.	mín.
Y	Comprensión en la química	7.45	3.48	30	18	30	0
X ₁	Influencia del profesor	56.48	15.22	110	85	110	0
X ₂	Ayuda del laboratorio	28.46	15.57	70	62	70	0
X ₃	Eficiencia del programa	38.21	21.28	80	71	80	0

En el cuadro 3.1 se incluyen la media y la desviación estándar, como la amplitud teórica y la real obtenida, para una mejor descripción de la muestra, ya que todas las variables se han medido con escalas de intervalo.

En este cuadro, también es posible observar que, las medidas de tendencia central difieren entre sí, debido a que tienen distinta amplitud y las distribuciones de los individuos en estudio, poseen diferentes amplitudes.

Al interpretar los valores de la media, es posible señalar que los tests realizados por los alumnos encuestados, tienen las siguientes características:

- Estos alumnos pertenecientes al 5º grado del nivel medio han tenido una media de 7.45 en una amplitud de 30 puntos, que componía los puntajes en el test de comprensión en la química.
- En cuanto al inventario de opinión del alumno respecto al profesor, al laboratorio y al programa, sus medias no reflejan unos valores de opiniones extremas, de acuerdo a la escala de puntajes asignada para su evaluación.

En el anexo, cuadro A.5, se presentan los cuadros que permiten observar con más detalle los puntajes obtenidos por los estudiantes en las respectivas escuelas analizadas.

B. Relación entre las variables

Las relaciones entre las cuatro variables que se usan involucradas en la presente investigación se presentan en el cuadro 3.2, y se expresan a través de los coeficientes de correlación momento - producto.

Cuadro 3.2

Correlaciones entre las cuatro variables
(n=543)

Variables	Predictoras			Predicha
	X ₁	X ₂	X ₃	Y
X ₁ Influencia del profesor	1.0	0.62*	0.47*	0.50*
X ₂ Ayuda del laboratorio		1.0	0.35*	0.60*
X ₃ Eficiencia del programa			1.0	0.48*
Y Comprensión de la química				1.0

* Significativo al nivel de $\alpha < 0.05$

Se aplicó la prueba Z (transformación Z de Fisher)

De lo anterior se deduce que las hipótesis contrastadas, ($H_{01}: \rho_{y1} = 0$; $H_{02}: \rho_{y2} = 0$; $H_{03}: \rho_{y3} = 0$) se rechazan y por lo tanto se aceptan las hipótesis alternativas con una probabilidad de error menor que 0.05 ($H_{11}: \rho_{y1} \neq 0$; $H_{12}: \rho_{y2} \neq 0$; $H_{13}: \rho_{y3} \neq 0$).

Como puede observarse en el mismo cuadro 3.2, las correlaciones de las variables predictoras entre sí (0.62, 0.47 y 0.35) también son altamente significativas y positivas, al nivel de significación de $\alpha < 0.05$.

En el cuadro 3.3 se presentan los coeficientes de correlación y los coeficientes de determinación (proporción de varianza explicada por la variable independiente) correspondiente a las relaciones establecidas.

Cuadro 3.3

Coeficientes de correlación y de determinación correspondientes a las relaciones entre las variables independientes y la variable dependiente

Coeficientes		Variables predictoras		
		X_1	X_2	X_3
Correlación	y.1)	0.50	0.60	0.48
Determinación	$\begin{matrix} 2 \\ y.1 \end{matrix}$)	0.25	0.36	0.23

Podemos observar en el cuadro 3.3 que el coeficiente más alto de correlación es el que corresponde a la variable predictora X_2 indicando la relación entre la variable dependiente y la influencia del laboratorio.

Respecto del coeficiente de determinación podemos observar cómo la influencia que aporta el laboratorio explica el 36% de la varianza, mientras que X_1 y X_3 explican el 25% y el 23% respectivamente.

C. Ecuación de regresión múltiple

Se indican en el cuadro 3.4 los coeficientes de regresión para cada una de las tres variables predictoras, valores que expresan la ponderación de estas variables en la ecuación de regresión múltiple, así como el término constante de esta ecuación, valor que está en función de los coeficientes de regresión y de las medias de las variables.

Cuadro 3.4

Elementos de la ecuación de regresión múltiple

Variables predictoras	Coefficiente de regresión (b_j)	Constante (a)
X_1 profesor	0.0237	
X_2 laboratorio	0.104	- 1.114
X_3 programa	0.063	

1. Significación del coeficiente de correlación múltiple. En este estudio se obtuvo un valor de $R_{y.123} = 0.673$, por lo que $R^2 = 0.4524$.

En vista de que el tamaño de la muestra es de 543, mas de 200 elementos, se calculó la R corregida, resultando un valor despreciable, por existir muy poca diferencia: $R = 0.673$ y $R_c = 0.670$.

El cuadro 3.5 presenta los valores involucrados en el análisis de varianza para efectuar la prueba F y evaluar la significación del coeficiente de correlación múltiple.

Cuadro 3.5

Valores del análisis de la varianza

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de cuadrados	Razón F
Explicada por la regresión	3	2969.78	989.92	148.43*
No explicada por la regresión	539	3594.67	6.67	
Total	543	6564.45		

* Significativo al nivel de $\alpha < 0.05$

Valor crítico: $F_{0.95, 3, 539} = 3.31$

Como puede observarse en el cuadro 3.5, el valor obtenido de F es bastante mayor que el valor crítico, por lo cual es posible rechazar la hipótesis nula ($H_0 : \rho_{y.123} = 0$), con una probabilidad de error menor que 0.05 y, por lo tanto, aceptar la hipótesis alternativa ($H_1 : \rho_{y.123} \neq 0$), lo que permite inferir que, en la población, la correlación múltiple es diferente de cero y por consiguiente la combinación de las variables independientes: influencia del profesor, utilidad del laboratorio y eficiencia del programa, explica una considerable proporción de la varianza de la variable criterio: comprensión conceptual de la química. ($R^2 = 0.4524$)

2. Eficiencia de la predicción. El error estándar de estimación, cuando se usa la ecuación de regresión para predecir los valores de la variable dependiente (resultado: la comprensión conceptual de la química) es: $S_{y.123} = 2.58$

El índice de eficiencia en la predicción cuando se utiliza la información que proporcionan las variables independientes involucradas en este trabajo es: $E = 26.1$, valor que permite afirmar que el error de estimación se reduce en un 26.1% al utilizar la información que proporcionan las variables independientes, en contraste con el error que se cometería al utilizar solamente la media de la variable criterio.

3. Significación de los coeficientes de regresión (b).

Los coeficientes de regresión, que corresponden a cada una de las variables predictoras, se sometieron a prueba estadística para evaluar la contribución de cada una de ellas

en la regresión.

En el cuadro 3.6 se presentan los valores obtenidos en la prueba t.

Cuadro 3.6
Valores involucrados en la prueba t

Variablen independientes	Coefficiente de regresión b	Valores de t
Influencia del profesor	0.0237	1.92
Ayuda del laboratorio	0.104	11.06*
Eficiencia del programa	0.0627	7.74*

* Significativo al nivel de $p < 0.05$

Valor crítico $t_{0.95, 543} = 1.96$

Del cuadro anterior, 3.6 se puede inferir, con una probabilidad de error de 0.05 que los coeficientes de regresión correspondientes a la ayuda que aporta el laboratorio y la eficiencia del programa son significativamente diferentes de cero, por lo cual, estas variables independientes contribuyen de modo importante a la regresión.

En cuanto al coeficiente de regresión que corresponde a la influencia del profesor, se observa en la muestra investigada, falta de evidencia de que sea diferente de cero, por lo que su contribución no es importante en la ecuación del análisis de regresión. Ella tiene relación significativa con la variable dependiente, separada de las otras variables independientes. Es muy posible, que las otras va-

riables, X_2 y X_3 , programa y laboratorio, expliquen una información similar sobre la variable dependiente.

4. Importancia relativa de las variables independientes en la educación. Una vez determinados los coeficientes b de cada variable predictora en la ecuación de regresión se pudo calcular el valor de β ($\beta = \frac{b s_x}{s_y}$) para evaluar la importancia relativa de dichas variables.

En el cuadro 3.7 se presentan estos valores de β y se indica el orden de rango de cada una de estas variables predictoras.

Cuadro 3.7
Orden de rango de las variables independientes,
según valor β

VARIABLES INDEPENDIENTES	b	β	Orden de rango
Influencia del profesor	0.0237	0.08	3
Ayuda del laboratorio	0.104	0.444	1
Eficiencia del programa	0.0627	0.28	2

En este cuadro 3.7 se indica que la ayuda del laboratorio, extendida a los medios manuales, es la más importante en la ecuación de regresión del presente trabajo. Con una importancia menor, la acompaña la eficiencia del programa de dicha asignatura y en tercer lugar la influencia que el profesor posee dentro del aula.

Discusión

En esta parte se presenta una discusión y su correspondiente interpretación de los resultados que se han obtenido a través del tratamiento estadístico aplicado, y cuyo análisis cuantitativo se presenta en la primera parte del presente capítulo.

El presente contenido se ha dividido en tres partes, que son: relación entre las tres variables independientes separadas y la variable criterio, relación entre sí de las variables independientes y la importancia relativa de las variables independientes en la predicción.

1. Relación de las variables independientes y la variable criterio:

a) Relación entre la opinión que manifiesta la influencia del profesor y la comprensión en la asignatura de la química.

Al examinar la muestra investigada nos da pruebas de que en la población estudiantil, la relación entre la influencia ejercida por el profesor en el aula y la comprensión alcanzada en la química es positiva y estadísticamente significativa al nivel de 0.05 ($\gamma_{y1} = 0.50$).

Sin embargo, la influencia del profesor explica una proporción relativa moderada de la varianza de la variable dependiente, la cuarta parte (0.25).

b) Relación entre la opinión que manifiesta la ayuda prestada por el laboratorio y la comprensión con-

ceptual de la química. La muestra investigada de pruebas de que, en la población, la relación entre la ayuda ofrecida por el laboratorio y el resultado obtenido en la comprensión de la química es positiva ($\gamma_{y2} = 0.60$), inferencia que se hace con una probabilidad de 0.05.

Al observar la proporción de la varianza de la variable dependiente que explica la ayuda que el laboratorio aporta a la comprensión de la asignatura (0.36), es posible afirmar que la relación entre ambas variables es la más importante de las tres variables independientes, tomadas por separado.

c) Relación entre la opinión que manifiesta la eficiencia del programa y la comprensión de la asignatura. La muestra investigada señala que, en la población estudiantil tratada, la relación entre el programa de la asignatura de química y la comprensión conceptual de esta materia académica es positiva y estadísticamente significativa al nivel de 0.05.

Sin embargo, el coeficiente de correlación obtenido ($\gamma_{y3} = 0.48$), indica que existe una tendencia de relación positiva de ambas variables; relación que se considera de importancia moderada al observar que la proporción de varianza común para ambas variables (0.23) es de valor regular y la más pequeña de las tres proporciones de varianza estudiadas.

2. Relación entre las opiniones combinadas de las variables independientes y de la variable criterio. La muestra investigada nos da evidencias de que, en la población, la relación entre la combinación de las opiniones de las variables: influencia del profesor, la ayuda del laboratorio y la eficiencia del programa, con la comprensión conceptual de la química, es estadísticamente significativa ($R_{y.123} = 0.67$)

Además, al observar la proporción de varianza de la variable dependiente que es explicada por la combinación de las variables independientes (0.45), se puede afirmar que es importante la relación presentada por dichas variables predictoras.

Con base en los resultados anteriores se afirma que es posible predecir el resultado en la comprensión conceptual que los estudiantes adquieran en la asignatura de química, a través de la ecuación de regresión, en función de los valores conocidos de acuerdo con las opiniones de las variables: influencia del profesor, existencia del laboratorio y eficiencia del programa.

Al evaluar el índice de eficiencia de la predicción, ($E = 26.1$) se puede inferir que, con la información que proporciona la combinación de las opiniones en estas tres variables independientes, se reduce en un 26.1% el error de estimación de la variable dependiente, en contraste con el error obtenido en la predicción al ser $R_{y.123} = 0$.

3. Importancia relativa de las variables independientes en la predicción de la variable dependiente. Al evaluar los coeficientes de regresión obtenidos a partir de la muestra investigada, se tienen pruebas para afirmar que existe entre ellas una escala de importancia para predecir la comprensión conceptual en la química.

Los coeficientes de regresión para las variables de las opiniones: ayuda del laboratorio ($b_2 = 0.104$) y la eficacia del programa ($b_3 = 0.063$) son estadísticamente significativos, por lo cual se puede inferir que contribuyen en la ecuación de regresión; es decir, son importantes para la predicción de la variable dependiente o criterio.

Al evaluar dichos valores para cada una de las opiniones en las tres variables independientes, se puede observar que la opinión de la variable laboratorio es la más importante para la predicción de la comprensión conceptual de la química, que la opinión de los estudiantes respecto a la influencia desarrollada por el programa, variable cuya contribución también resultó significativa en la ecuación de regresión. La variable independiente, influencia del profesor en el aula, no resultó significativa.

La evaluación de los valores de las tres variables independientes se ha realizado por la observación del análisis de los coeficientes β de cada una de ellas.

Es interesante hacer notar la importancia que la varia-

ble X_3 , relacionada con el laboratorio, aporta en la predicción. Para ello, se recomienda observar que existe una pequeña diferencia entre el R múltiple = 0.673, y el valor de correlación de orden cero, $\hat{\gamma}_{y2} = 0.60$.



IV. CONCLUSIONES, COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES

Cualquier generalización sobre la población escolar que se quisiera realizar a partir de los resultados obtenidos en la presente muestra estudiantil, correría el riesgo de no ser adecuada, debido a la cantidad de error no controlada (varianza no explicada) y que mina la validez externa de esta experiencia de investigación.

Las ideas manifestadas por los alumnos en el test de opinión, quizás no refleja la realidad educativa, ya que ellos se pueden haber dejado llevar por la subjetividad, frecuente al manifestar opiniones personales.

No obstante, a pesar de este riesgo, se ha logrado reunir en el presente trabajo estas opiniones, se ha establecido una correlación entre ellas, manifestadas por los estudiantes y se ha averiguado cuál de las tres, es la que más refleja o participa en el rendimiento académico de la comprensión.

Me parece que, respecto a los programas, se debe recordar al formular su estructura que lo que se busca en el aula no es tanto el transmitir conocimientos, sino provocar por parte del profesor una actitud científica. Es decir, enseñar a observar, experimentar y describir con precisión; a razonar, partiendo de un conjunto de postulados; a inferir y extraer conclusiones de las observaciones debidamente cla

sificadas; a verificar las teorías y por consiguiente, tales programas deben permitir cierta elasticidad.

En la enseñanza de la química conviene un cambio de enfoque y de actitud por parte de los responsables y de los profesores, de manera que se enseñe según el método heurístico, por el cual el estudiante aprende métodos y procedimientos que conducen al conocimiento y a la solución de problemas; y empleando adecuadamente el trabajo en los laboratorios, se dará al joven la oportunidad de desarrollar la creatividad y el espíritu científico, presente en la mente humana, tal como lo señalan Bruner (1972), Shardakov (1968) y Strong (1958).

Del análisis de ítemes en el instrumento de trabajo sobre las opiniones manifestadas por los estudiantes, se concluye que la mayoría de ellos, aunque reconocen el poco tiempo que dedican al estudio de la química, están interesados en comprender los fenómenos que ocurren en la naturaleza y en llegar, dentro de sus posibilidades, a reproducirlos en el laboratorio y, así, poder comprenderlos mejor.

Sería conveniente evitar, dentro de lo posible, una presentación logocéntrica, fragmentaria y expositiva de la química; por el contrario, convendría desarrollar esta asignatura y su programa, apoyándose en centros de interés, áreas de actividades y problemas que tengan en cuenta las necesidades e intereses de los estudiantes y las exigencias de la sociedad en que ellos viven.

Me parece oportuno recomendar a los Ministerios de Educación Pública y secciones administrativas en los locales de enseñanza el promover, intensificar y velar para que, el presupuesto económico destinado a reactivos y utensilios de laboratorio al iniciar el curso escolar, se lleve a su feliz cumplimiento.

Sería útil el contar en las bibliotecas escolares con un número y variedad mayores de revistas especializadas y puestas al día en el campo de la investigación científica y adelantos técnicos, que despierten y alimenten el interés del estudiante por la ciencia.

El resultado obtenido en el presente estudio confirma el supuesto formulado en la revisión de la literatura por Marshall (1972), Schawb (1962) y Nedelsky (1963), sobre la conveniencia de poner al día los programas escolares, sobre todo los relacionados con las materias científicas, por ser los que más rápidamente cambian al paso de los últimos tiempos.

Del análisis de la muestra entrevistada se puede deducir que, tal vez, la comprensión en la química es mayor cuando, en opinión de los alumnos, el programa, el uso eficiente del laboratorio y la influencia del profesor, participan en conjunto de los intereses del alumno.

Finalmente se confía en que, siendo este trabajo un estudio de correlación de opiniones poco estables, manifestadas por los estudiantes, se realizarán otras investigaciones en el futuro sobre las relaciones de estas opiniones con el rendimiento académico.



BIBLIOGRAFIA

- Adams, G. S. Medición y evaluación. Barcelona, Editorial Herder, 1970. 820 pp.
- Berkeley G. Principios del conocimiento humano. Buenos Aires, Editorial Aguilar, 1973. 166 pp.
- Bigge, M. L. y Hunt, M. P. Bases psicológicas de la educación. México, Editorial Trillas, S.A., 1970. 735 pp.
- Bloom, B. S. Taxonomía de los objetivos de la educación. Buenos Aires, 2a. ed. manuales I y II, El Ateneo, 1971. 364 pp.
- Brandwein, P. F. Substance, structure and style in the teaching of science. New York, Harcourt and Brace, 1965. 560 pp.
- Brennan, R. E. Psicología general. Madrid, Ediciones Morata, 1952. 519 pp.
- Bruner, J. S. El proceso de la educación. 2a. ed., México, Ediciones Uthea, 1972. 149 pp.
- _____, Hacia una teoría de la instrucción. México, Ediciones Uthea, 1969. 234 pp.
- Cardounel, C. O. de Medida y evaluación del trabajo escolar. México, Fernández Editores, S.A. 1961. 261 pp.
- Conclusiones de la OECE en Bruselas, 1960 y Estambul 1961, Politique a suivre en matiere d'enseignement scientifique.
- Cronbach, L. J. Course improvement trough evaluation. Teachers College Record.
- _____, Psicología educativa. México, Editorial Pax, 1970. 690 pp.
- Dale, E. Audiovisuals methods in theaching. New York, Dryden Press, 1969. 719 pp.
- Danilov, M.A. El proceso de enseñanza en la escuela. México, Ediciones Juan Grijalbo, 1970. 341 pp.
- Del Arco, E. Aulas: laboratorios de física y química. Madrid, Publicaciones E. M., 1971.

- Dressel, P. L. Evaluation in higher education. Boston, Houghton Mifflin Company, 1961. 110 pp.
- Educadores N° 68, mayo-junio 1972. Revista de la Federación Española de enseñanza, Conde Pañalver, 45 - Madrid.
- Fermín, M. La evaluación, los exámenes y las calificaciones. Buenos Aires, Editores Kapelusz, 1971.
- Foulquié, P. La connaissance. Paris, Editions de l'école, 1961. 501 pp.
- Grieger, P. Psychologie. Paris, Ediciones Ligel, 1966. 152 pp.
- Gronlund, N. E. Elaboración de tests de aprovechamiento. México, Ediciones Trillas, 1974. 155 pp.
- Inhelder, B. and Piaget, J. The growth of logical thinking from childhood to adolescence. Harcourt, Brace and World Inc. 1959.
- Kelly, F. J. y Cody J.J. Psicología educacional. Buenos Aires, Editorial Paidós con AID., 1972. 348 pp.
- Klopfer, Leopold E. Evaluation of learning in Science. New York, McGraw Hill, 1971. 342 pp.
- Lachapelle, P. Psicología y pedagogía. Madrid, Ediciones Paulinas, 1972. 342 pp.
- Lafourcade, P. D. Evaluación de los aprendizajes. Buenos Aires, Editorial Kapelusz, 1969. 355 pp.
- Locke, J. Ensayo sobre el entendimiento humano. 5a. ed. Buenos Aires, Editorial Aguilar, 1974.
- Manuel de l'UNESCO pour l'enseignement des sciences. UNESCO, Paris, 1958.
- Marshall; Stanley J. y Burkman E. Tendencias actuales en la educación científica. Buenos Aires, Editorial Troquel - A. I.D., 1972. 152 pp.
- Mc Guigan, F. J. Psicología experimental. México, Editorial Trillas, 1971. 314 pp.
- Mc Kean, R.-C. Principios y métodos en la educación secundaria. Buenos Aires, Editorial Troquel, 1965. 367 pp.
- Michaelis, J. y otros. Nuevos diseños para el curriculum de escuela elemental. Buenos Aires, Ediciones Troquel, 1960. 475 pp.

- Nedelsky, L. Science, teaching and testing. Harcourt, Brace and World, Inc. 1963. 240 pp.
- Nordberg O.; Bradfield J. y Odell W. La enseñanza en la escuela secundaria. Buenos Adires, 2a. ed. Ediciones El Ateneo, 1970. 343 pp.
- Paniker, R. Ontonomia de la ciencia. Madrid, Ediciones Gredos, 1961.
- Seminario Internacional sobre Evaluación, Guatemala IICA. 19-25 noviembre 1972.
- Shardakov, M. N. Desarrollo del pensamiento en el escolar México, Editorial Grijalbo, 1968. 302 pp.
- Simpson, O. P. Multiple choice chemistry. Londres, Edward Arnold Ltd., 1969. 450 pp.
- Schjelderup, H. Introducción a la Psicología. Madrid, Editorial Gredos, 1972. 320 pp.
- Schukina, G. I. Los intereses cognoscitivos en los escolares. México, Editorial Grijalbo, 1968. 226 pp.
- Schwab J. y Brandwein, P. The teaching of science. Cambridge Mass., Harvard, 1962. 472 pp.
- Stanley, E. La educación y la estructura del conocimiento. Buenos Aires, Editorial El Ateneo, 1973. 268 pp.
- Strong, L. E. y Wilson M. K. Chemical Bonds: "A central theme for High School Chemistry". Journal of Chemical Education, february, 1958.
- Tests of understanding science. Educational Testing Service, Princeton, New Jersey.
- Verneaux, R. Epistemologie generale o critique de la connaissance. Paris, Beauchesne et ses fils, 1954. 249 pp.
- Wallon, A. De la acción al pensamiento. Moscú, edición de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S., 1956.

A N E X O S

Objetivos específicos del examen: (Se han compendiado la materia del Programa de Química en 10 temas y se ha elaborado la Tabla de Especificaciones precedente, correspondiendo un objetivo a cada uno)

1. Conocer la naturaleza de las partes más pequeñas de la materia, fundamento del mundo que nos rodea.
2. Comprender la clasificación periódica de los elementos, como base del aprendizaje de la Química.
3. Saber explicar, en forma elemental, los fenómenos que ocurren en las reacciones nucleares por la unión o separación de las partículas sub-atómicas.
4. Determinar las diferentes maneras de unión que pueden tomar los átomos para formar moléculas.
5. Explicar las características y propiedades que tienen las sustancias en solución.
6. Conocer las propiedades que resultan de la separación de las sustancias según sus cargas eléctricas.
7. Distinguir las diferentes propiedades que pueden tener las sustancias según su grado de acidez.
8. Determinar los fenómenos que pueden ocurrir cuando la electricidad descompone una sustancia en solución.
9. Conocer las características que afectan a la naturaleza de toda reacción química.
10. Explicar los distintos modos en que las sustancias se pueden combinar para formar nuevos compuestos.

Cuadro de especificaciones

Elaborado de acuerdo con el Programa de Química General, vigente en el Segundo Año del Ciclo Diversificado, de la República de Guatemala.

Cuadro A.1

Temas a tratar	Importancia	Nº de ítemes	Puntaje %
Atomística	3.33%	4	13.33
Periodicidad química	3.33%	3	10.00
Radiactividad Natural - Artificial	3.33%	2-1	10.00
Enlace químico	3.33%	3	10.00
Disoluciones	3.33%	3	10.00
Disociación iónica	3.33%	3	10.00
Acidos y Bases	3.33%	3	10.00
Electrólisis	3.33%	2	6.67
Equilibrio químico	3.33%	2	6.67
Tipos de reacciones	3.33%	4	13.33

Objetivos generales del curso:

a) Proporcionar al alumno, una prueba experimental y sistemática de los principios fundamentales de la ciencia, asegurando su dominio consciente de los hechos químicos a la luz de las teorías modernas.

b) Desarrollar la habilidad de observación y apreciación de los fenómenos químicos en la naturaleza, en el laboratorio,

la industria y la vida diaria, y como consecuencia, formar en el joven una mente inquisitiva de enfoques activos hacia la naturaleza y el desarrollo de la capacidad para la adquisición independiente del conocimiento científico.

Explicación del código para referirse a los institutos.

La muestra de población con la cual se ha trabajado en la presente investigación consistió de 16 liceos de 5º grado de educación media.

Para su referencia serán nombrados de la siguiente manera:

OCX = Liceo oficial de la capital, con el número de orden.

ODX = Liceo oficial de un departamento con el número de orden.

PCX = Colegio particular de la capital con el número de orden.

PDX = Colegio particular situado en un departamento con su número de orden.

A = Población en general.

Así por ejemplo:

PC3 = Indicará el tercer colegio entrevistado de los planteles educativos particulaes, situados en el área capital.

Cuadro A.2

Distribución de la muestra de población de
acuerdo con el tipo y localización del
instituto a que pertenecen

Liceo (en código)*		Sexo		Total
		M	F	
<u>Oficial</u>				
Capital	OC1	38	10	48
	OC2	20	-	20
	OC3	34	8	42
	OC4	-	34	34
Departamento	OD1	39	-	39
	OD2	-	57	57
	OD3	35	11	46
	OD4	26	1	27
<u>Privado</u>				
Capital	PC1	-	24	24
	PC2	10	6	16
	PC3	-	16	16
	PC4	44	-	44
Departamento	PD1	40	-	40
	PD2	12	4	16
	PD3	32	23	55
	PD4	18	1	19
Total		348	195	543

* La explicación del código se indica en el anexo.

Cuadro A.3

Puntajes obtenidos por los dieciseis institutos
en el test de comprensión de la química

Pun- taje	Frecuencias													Total			
	OC1	OC2	OC3	OC4	PC1	PC2	PC3	PC4	OD1	OD2	OD3	OD4	PD1		PD2	PD3	PD4
18	2																2
17	-												1				1
16	1		1	1			3						-				6
15	1		-	1	1		3		1				1				8
14	1		-	-	1	2	1						-				5
13	2		-	-	2	2	4				2	1	1	2			16
12	3	2	2	1	2	4	1	6	2		1	2	2	3	2	2	35
11	1	2	2	5	2	1	1	6	2		2	2	3	-	-	2	31
10	7	1	2	1	5	1	3	6	4		4	1	6	-	5	1	47
9	5	3	2	3	6	1	2	5	5		6	2	5	2	9	2	58
8	3	1	4	3	3	-	-	3	8		4	2	4	1	11	2	49
7	5	1	3	9	1	-	2	4	8	2	6	3	2	3	9	2	60
6	8	1	11	4	1	-	1	2	3	1	3	5	4	2	9	2	55
5	8	1	5	5	1	2	2	-	2	10	3	4	7	1	3	3	57
4	4	1	6	-	-	2		1	4	12	11	4	4		6	2	57
3	2		1	1	-	-			1	3	2	1	2		-	1	14
2	1		1	1	1	1				6	1				1		13
1	1		2							15							18
0			1							8							9

* Para la interpretación del código, ver el anexo adjunto.

Frecuencias de los puntajes obtenidos en las tres variables independientes (X_1), (X_2) y (X_3)

Programa			Laboratorio			Profesor		
	f	%		f	%		f	%
80-64	5	0.92	65-69	5	0.92	100-104	1	0.18
75-79	8	1.47	60-64	12	0.21	95- 99	-	-
70-74	6	1.10	55-59	22	4.05	90- 94	11	2.02
65-69	3	0.55	50-54	21	3.86	85- 89	15	2.76
60-64	9	1.65	45-49	49	9.02	80- 84	16	2.94
55-59	10	1.84	40-44	38	7.00	75- 79	27	4.97
50-54	37	6.81	35-39	40	7.37	70- 74	38	7.00
45-49	71	13.07	30-34	58	10.68	65- 69	47	8.65
40-44	73	13.44	25-29	63	11.60	60- 64	67	12.34
35-39	98	18.04	20-24	52	9.57	55- 59	60	11.05
30-34	94	17.31	15-19	56	10.31	50- 54	76	14.00
25-29	74	13.62	10-14	63	11.60	45- 49	90	16.57
20-24	43	7.91	5- 9	55	10.13	40- 44	38	7.00
15-19	11	2.02	0- 4	9	1.65	35- 39	29	5.34
10-14	1	0.18				30- 34	10	1.84
						25- 29	1	0.18
						20- 24	11	2.02
						15- 19	6	1.10
<hr/>			<hr/>			<hr/>		
	543	99.93		543	99.97		543	99.96
<hr/>			<hr/>			<hr/>		
\bar{X}	=	38.21	\bar{X}	=	28.46	\bar{X}	=	56.48

Fórmula Producto-Momento de Pearson

$$r = \frac{\sum \left(\frac{x}{\sigma_x} - \frac{y}{\sigma_y} \right)}{N}$$

Cuadro A.5

Medias, desviaciones estándar y varianzas, obtenidas de los puntajes producidos por las variables

Código	N	Comprensión			Profesor			Laboratorio			Programa		
		Y			X ₁			X ₂			X ₃		
		\bar{x}	s	s ²	\bar{x}	s	s ²	\bar{x}	s	s ²	\bar{x}	s	s ²
OC1	48	6.9	2.7	7.3	50.9	8.5	72.3	10.6	5.7	32.5	30.0	6.4	41.0
OC2	20	11.0	3.9	15.0	62.0	6.4	41.0	35.9	3.7	13.7	31.0	4.8	23.0
OC3	42	6.2	2.8	7.8	53.3	4.7	22.1	10.3	8.7	75.7	33.3	6.9	47.6
OC4	34	7.6	2.5	6.5	54.0	5.8	33.6	38.8	9.7	94.1	31.1	8.8	77.4
PC1	24	9.4	2.8	8.1	54.3	4.6	21.1	31.8	3.8	14.4	40.8	3.9	15.2
PC2	16	9.5	4.0	16.2	66.4	6.4	41.1	44.7	4.8	23.0	48.1	5.3	28.1
PC3	16	9.6	2.9	8.8	50.4	3.4	11.6	42.1	2.9	8.4	36.0	5.4	29.1
PC4	44	10.5	3.2	10.2	57.9	6.7	44.9	46.0	6.4	41.0	41.5	6.4	41.0
OD1	39	7.4	2.7	7.4	57.5	8.5	72.3	32.8	6.8	46.2	37.2	6.9	47.6
OD2	57	2.7	1.9	3.8	53.7	6.7	44.9	36.7	7.4	54.8	41.9	4.9	24.0
OD3	46	7.1	2.8	7.6	56.1	7.7	59.3	39.2	6.1	37.2	36.4	5.8	33.6
OD4	27	7.1	3.0	9.3	67.8	7.3	53.3	13.1	8.5	72.4	47.8	5.2	27.0
PD1	40	7.6	2.7	7.5	57.0	3.9	15.2	35.7	6.3	39.7	44.9	4.8	23.0
PD2	16	9.8	3.5	12.2	54.8	5.4	29.1	26.8	6.7	44.9	41.7	5.8	33.6
PD3	55	7.3	2.1	4.3	55.9	6.7	44.9	14.5	3.9	15.2	34.9	4.1	16.8
PD4	19	7.4	2.7	7.7	64.4	4.9	24.0	14.4	6.3	39.7	45.4	5.8	33.6
Media global:		7.4512			$\bar{X} = 56.488$			$\bar{X} = 28.467$			$\bar{X} = 38.213$		

* Para la explicación del código ver en el anexo.

Programa de química general

- Capítulo I. Introducción
La química es una ciencia
- Capítulo II. La materia
Propiedades de la materia
Medición de la materia
- Capítulo III. Los estados de la materia
Sólidos
Líquidos
Gases
Cambios de estado
- Capítulo IV. Composición de las sustancias
Ley de la conservación de la masa
Ley de las proporciones definidas
Ley de las proporciones múltiples
- Capítulo V. Teoría atómica de Dalton
Moléculas
Ecuaciones químicas
Concordancia entre la teoría y las leyes
Pesos atómicos
Número de Avogadro y peso atómico-gramo
Peso de la fórmula (peso molecular)
Cálculo de la composición elemental
Cálculo de la composición en porcentaje
La fórmula más sencilla (empírica)
- Capítulo VI. Estructura atómica
Las partículas subatómicas "bloques de construcción"
Número relativo de partículas en el átomo
Regiones en el átomo
Estructura electrónica
- Capítulo VII. Enlace químico
1. La tabla periódica
2. Los gases nobles e inertes
3. Enlace electrovalente o iónico
4. Enlace covalente
5. Electronegatividad
Enlaces polares y moléculas polares
Tipo de enlace y tabla periódica
Sales: fórmulas y nombres

Capítulo VIII. Gases, líquidos y sólidos

Estado gaseoso
El estado líquido
El estado sólido

Capítulo IX. La teoría cinética

Postulados de la teoría cinética
La materia en el estado gaseoso
La materia en el estado líquido
La materia en el estado sólido

Capítulo X. La teoría molecular

1. Ley de los volúmenes de combinación
2. Hipótesis de Avogadro
3. Volumen molar
4. Cálculo de pesos moleculares
5. Cálculo de densidad de gases
6. Número de Avogadro

Capítulo XI. Oxígeno

1. Propiedades
2. Oxígeno en la naturaleza
3. Historia del oxígeno
4. Preparación del oxígeno
5. Reacciones y usos del oxígeno

Capítulo XII. Hidrógeno

1. Historia del descubrimiento del hidrógeno
2. Ocurrencia del hidrógeno
3. Preparación y producción del hidrógeno
4. El hidrógeno y la tabla periódica
5. Propiedades del hidrógeno
6. Isótopos del hidrógeno
7. Usos y reacciones del hidrógeno
8. El compuesto de hidrógeno más importante es el agua

Capítulo XIII. Relaciones cuantitativas en procesos químicos

Relaciones molares entre reaccionantes y productos
Relaciones de peso entre reactantes y productos
Relaciones de volumen entre reaccionante y productos

- Capítulo XIV. Los metales activos Li, Na, K, Rb, Cs, Ca, Ba y Sr
1. Propiedades de los metales en general
 2. Los metales activos
- Capítulo XV. Los no-metales activos, los halógenos
1. Ocurrencia
 2. Propiedades físicas
 3. Propiedades químicas
 4. Preparación de los halógenos
 5. Usos de los halógenos
 6. Clasificación de los compuestos que contienen halógenos
 7. Asignación de estados de oxidación
 8. Compuestos de halógenos
- Capítulo XVI. Soluciones
1. Aspectos generales
 2. Propiedades coligativas de soluciones no electrólitos
 3. Soluciones de líquidos en líquidos
 4. Soluciones de gases en líquidos
- Capítulo XVII. Iones en solución: ácidos, bases y sales
1. Prueba de la teoría de la disociación electrólita
 2. Concordancia entre la teoría y los hechos
 3. Electrólitos débiles
 4. Tipos de reacciones iónicas
 5. Ecuaciones iónicas netas
 6. Ácidos, bases y sales
- Capítulo XVIII. Azufre y elementos afines
1. Historia
 2. Ocurrencia
 3. Producción de azufre
 4. Propiedades físicas del azufre: alotropía
 5. Usos del azufre
 6. Propiedades químicas del azufre
 7. Compuestos de azufre
- Capítulo XIX. Energía eléctrica a partir de sustancias químicas
1. Celdas primarias
 2. La fuente de la fuerza electromotriz
 3. Potenciales de celdas (voltajes)
 4. Tabla de potenciales de electrodos
 5. Algunas celdas primarias comunes
 6. Corrosión

- Capítulo XX. Oxidación y reducción
Método ión-electrón para igualar ecuaciones
Oxidantes y reductores
Otras reacciones de oxidación-reducción
- Capítulo XXI. Nitrógeno y fósforo
1. Nitrógeno y fósforo blanco
2. Estructuras del nitrógeno y del fósforo
3. Ocurrencia
4. Preparación del nitrógeno
5. Compuestos de nitrógeno
6. Fósforo
- Capítulo XXII. Velocidades de reacción y equilibrio
1. La velocidad de una reacción
2. Equilibrio químico
3. Aplicación de los principios de velocidad y equilibrio a procesos químicos
- Capítulo XXIII. Equilibrios iónicos
1. Equilibrios homogéneos de electrolitos débiles
2. Equilibrios homogéneos de electrolitos fuertes
3. Equilibrios heterogéneos
- Capítulo XXIV. Coloides
1. Introducción
2. Propiedades de las partículas pequeñas
3. Tipos de coloides y su comportamiento
- Capítulo XXV. Metalurgia de los metales comunes
1. Los metales comunes
2. Metalurgia
- Capítulo XXV. Química de los metales comunes
1. Revisión
2. Iones complejos con un metal central
- Capítulo XXVII. El núcleo y la química
1. Introducción
2. Hechos comunes respecto de los núcleos
3. Masa nuclear y energía
4. Desintegración radiactiva
5. Fisión nuclear y fusión nuclear
6. Efectos biológicos

ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES DEL
2º AÑO DEL CICLO DIVERSIFICADO

En sus manos hay un cuestionario sobre la enseñanza de la QUIMICA, que constituye un problema general y que, en una u otra forma, viven los jóvenes que terminan la enseñanza secundaria.

Sus respuestas son estrictamente confidenciales y de carácter anónimo; no serán vistas por sus directores ni profesores. Serán la base de un estudio sobre las dificultades que de ordinario encontramos en el aprendizaje y comprensión de esta asignatura y ayudarán a sus compañeros en la medida en que sean sinceras y francas.

Conteste a cada pregunta marcando una EQUIS (X) sobre la letra que antecede a la respuesta que Ud. considera CIERTA, en la HOJA separada de Respuestas.

POR FAVOR no marque ni señale en este folleto.

No escriba su nombre ni el de su Colegio o Liceo en la Hoja de Respuestas.

En nombre de todos los estudiantes que este año terminan su Bachillerato:

GRACIAS

Guatemala, C.A.
1975

PRIMERA PARTE

Tiempo: 45 minutos

QUIMICA GENERAL

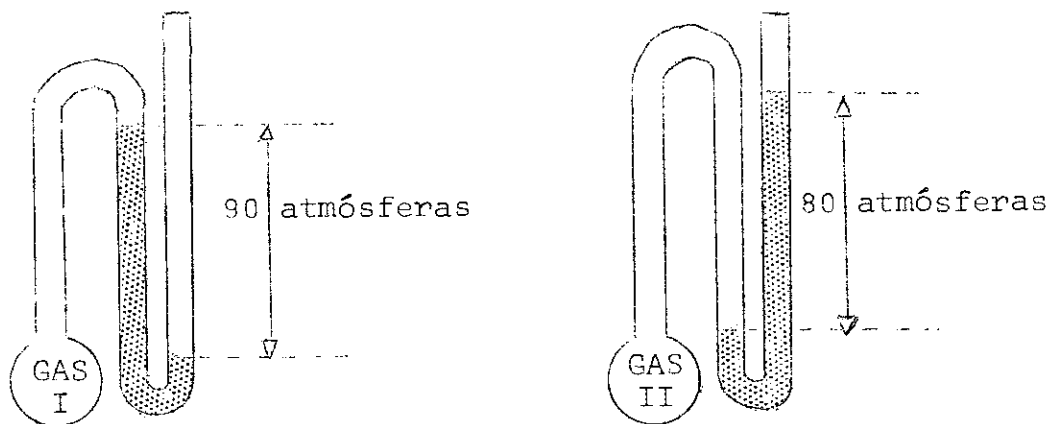
INSTRUCCIONES: En la HOJA de RESPUESTAS, en la Primera Parte, conteste a las siguientes preguntas, marcando sobre la letra que corresponde a la respuesta que Ud. considera CIERTA.

- 1 La idea de que al átomo ocupa un espacio ampliamente vacío se debe a
 - a) Dalton
 - b) Rutherford
 - c) Curie
 - d) Priestley
 - d) Lavoisier

- 2 Los isótopos del azufre tienen
 - a) el mismo número de neutrones en el núcleo
 - b) diferente número atómico
 - c) el mismo número de protones en el núcleo
 - d) el mismo peso atómico
 - e) diferente número de electrones

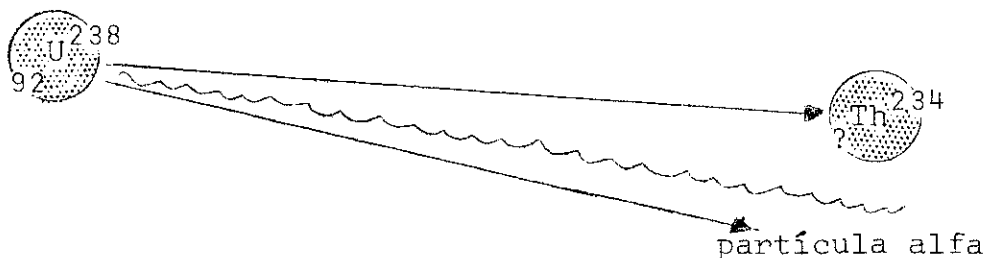
- 3 La pérdida de un neutrón en el núcleo del átomo
 - a) cambia la propiedad física del átomo
 - b) cambia la naturaleza química del átomo
 - c) reduce el número atómico del átomo
 - d) no tiene efecto alguno en el átomo

- 4 A continuación se presentan los esquemas de dos experimentos con gases, condiciones normales de presión y temperatura, en que los gases I y II están encerrados en recipientes conectados, cada uno, a un manómetro de mercurio.



Cuál es la interpretación del experimento anterior ?

- a) el gas I tiene mayor presión que el gas II
 b) la suma de la presión de los dos gases es de 170 atmósferas
 c) la presión del gas II es 10 unidades menor que la del gas I
 d) la presión del gas II con respecto al gas I es mayor
 e) las unidades de presión del gas II se expresan en forma negativa
- 5 Los elementos que se caracterizan por ser malos conductores del calor y de la electricidad se encuentran representados en las columnas ? de la Tabla Periódica.
- a) 0 y 1a
 b) 1a y 4a
 c) 2a y 7a.
 d) 3a y 5a
 e) 7a y 0
- 6 Los elementos que a temperatura ambiente se encuentran en estado gaseoso son los representados en el grupo ? de la Tabla Periódica
- a) 0
 b) 1a
 c) 5a
 d) 6a
 e) 7a
- 7 Los elementos del grupo 0 de la Tabla Periódica tienen como propiedades
- a) alta volatilidad y alta actividad química
 b) baja volatilidad e inactividad química
 c) alta volatilidad y escasa actividad química
 d) baja volatilidad y baja actividad química
 e) ninguna volatilidad y baja actividad química
- 8 El radio se guarda en recipientes de plomo porque
- a) produce un calor considerable cuando se desintegra
 b) el plomo absorbe las radiaciones deprendidas
 c) el radio es una sustancia pesada
 d) el plomo previene la desintegración del radio
 e) el plomo es un metal más barato y más pesado
- 9 La composición del núcleo de Th^{234} en la reacción inferior puede ser representada



- a) $\begin{matrix} 88 \text{ P} \\ 146 \text{ N} \end{matrix}$
- b) $\begin{matrix} 92 \text{ P} \\ 146 \text{ N} \end{matrix}$
- c) $\begin{matrix} 90 \text{ P} \\ 234 \text{ N} \end{matrix}$
- d) $\begin{matrix} 90 \text{ P} \\ 144 \text{ N} \end{matrix}$
- e) $\begin{matrix} 92 \text{ P} \\ 234 \text{ N} \end{matrix}$

10 Una reacción de fusión difiere de una reacción de fisión en que la de fusión

- a) necesita alta temperatura
- b) tiene una vida media más corta
- c) produce más neutrones
- d) tiene una masa crítica mayor
- e) se descomponen los núcleos

11 La magnitud de la atracción de las partículas varía de una a otra sustancia de acuerdo con su

- a) polaridad y masa
- b) tamaño, masa y volumen
- c) polaridad y tamaño
- d) masa y volumen
- e) polaridad, tamaño y masa

12 El tipo de enlace electrónico encontrado en el potasio hidratado es

- a) covalente
- b) covalente coordinado
- c) metálico
- d) covalente polar
- e) iónico

13 Cuál de las siguientes clases de enlaces existe en la molécula de N_2 ?

- a) iónico
- b) polar
- c) simple
- d) doble
- e) triple

- 14 Cuál de los siguientes sería el orden correcto para purificar una sal, usando agua como solvente ?
- filtración - evaporación - disolución - cristalización
 - evaporación - filtración - cristalización - disolución
 - disolución - cristalización - filtración - evaporación
 - disolución - filtración - cristalización - evaporación
- 15 Las sales son compuestos
- moleculares
 - iónicos
 - conteniendo oxígeno
 - conteniendo un radical
 - covalentes
- 16 Cuando se disuelve 0.01 moles de $BaCl_2$ con suficiente agua para formar 500 mls. de solución, la concentración de esta solución es
- 0.020 M
 - 0.050 M
 - 0.10 M
 - 0.20 M
 - 0.40 M
- 17 El producto de la disolución de un ácido en agua es
- NH_4^+
 - SO_4^{-2}
 - Cl^{-1}
 - H_3O^{+1}
 - NO_3^{-1}
- 18 En lo siguiente, un ejemplo de una reacción anódica es
- $Cl^{-1} - e \longrightarrow Cl^0$
 - $Fe^{+3} + e \longrightarrow Fe^{+2}$
 - $H_2O \longrightarrow H^+ + OH^-$
 - $K^+ + e \longrightarrow K^0$
 - $Na^+ + Cl^- \longrightarrow NaCl$
- 19 El número de iones que se forman cuando el $(NH_4)_3PO_4$ se disocia en agua es
- 20
 - 18
 - 7
 - 5
 - 4

20 Cada una de las siguientes sustancias es un óxido, EXCEPTO

- a) dióxido de manganeso
- b) nitrato de plata
- c) hielo seco
- d) agua
- e) sosa cáustica

21 Al ocurrir la neutralización, el producto formado es un (una)

- a) ácido
- b) base
- c) sal
- d) metal
- e) no metal

22 Un elemento presente en los ácidos y en las bases es un (el)

- a) metal
- b) no metal
- c) oxígeno
- d) hidrógeno
- e) agua

23 La electrólisis del agua es un ejemplo de

- a) desplazamiento
- b) síntesis
- c) análisis
- d) simple remplazo
- e) sustitución

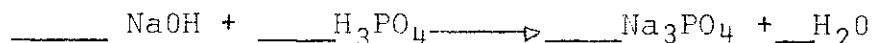
24 La mejor descripción de un electrólito es: una sustancia la cual

- a) conduce la electricidad
- b) produce electricidad
- c) permite pasar la electricidad por ella
- d) disuelta conduce la electricidad
- e) conduce la electricidad y es descompuesta por ella

25 Se balancea una ecuación química haciendo cambios en

- a) la posición de las sustancias
- b) los pesos atómicos
- c) las fórmulas atómicas
- d) los coeficientes
- e) los sub-índices

- 26 Los coeficientes que hay que colocar en la siguiente ecuación para balancearla son



- a) 3- 1- 3- 1.
 b) 1- 3- 1- 3
 c) 1- 2- 2- 1
 d) 2- 1- 1- 3
 e) 3- 1- 1- 3
- 27 En una reacción de sustitución, un elemento toma el puesto de otro en el compuesto
 Una reacción de sustitución ocurre cuando
- a) el HCl reacciona con NaOH
 b) se quema magnesio
 c) el cloro reacciona con KI
 d) se oxida el hierro
 e) se electroliza el H₂O
- 28 Dos sustancias impures, A y B se combinan para formar el compuesto AB, en una relación en peso de 1.008: 4.112. Si se mezclan 3.024 grs. de la sustancia A con 12.000 grs. de la sustancia B, combiándolos químicamente. Cuál de las expresiones es cierta ?
- a) la misma cantidad de B quedó sin combinarse
 b) quedó alguna cantidad de A como sobrante
 c) un átomo de la sustancia A pesa 1.008 grs.
 d) 3.024 grs. de A representan 3 átomos de A
 e) todo el peso de A se combinará con todo el peso de B
- 29 Cuál de los siguientes es un cambio químico ?
- a) imantar un cable de hierro
 b) quemar un kilogramo de carbón
 c) mezclar trozos de grafito con aceite
 d) evaporar un gramo de mercurio
 e) soplar un vidrio para hacer un matraz
- 30 La adición de un catalizador en las reacciones químicas cambia la (los)
- a) cantidad de energía absorbida por la reacción
 b) cantidad de energía desprendida por la reacción
 c) productos de la reacción
 d) velocidad de la reacción
 e) concentración de los productos

HOJA DE RESPUESTAS

PRIMERA PARTE

- 1	.....	a	b	c	d	e
- 2	.....	a	b	c	d	e
- 3	.....	a	b	c	d	e
- 4	.....	a	b	c	d	e
- 5	.....	a	b	c	d	e
- 6	.....	a	b	c	d	e
- 7	.....	a	b	c	d	e
- 8	.....	a	b	c	d	e
- 9	.....	a	b	c	d	e
- 10	.....	a	b	c	d	e
- 11	.....	a	b	c	d	e
- 12	.....	a	b	c	d	e
- 13	.....	a	b	c	d	e
- 14	.....	a	b	c	d	e
- 15	.....	a	b	c	d	e
- 16	.....	a	b	c	d	e
- 17	.....	a	b	c	d	e
- 18	.....	a	b	c	d	e
- 19	.....	a	b	c	d	e
- 20	.....	a	b	c	d	e
- 21	.....	a	b	c	d	e
- 22	.....	a	b	c	d	e
- 23	.....	a	b	c	d	e
- 24	.....	a	b	c	d	e
- 25	.....	a	b	c	d	e
- 26	.....	a	b	c	d	e
- 27	.....	a	b	c	d	e
- 28	.....	a	b	c	d	e
- 29	.....	a	b	c	d	e
- 30	.....	a	b	c	d	e

(pase por favor la página)

- La mayor parte de la clase de química que dicta el profesor, consiste en
 - a) explicaciones orales, discutir problemas y experimentos
 - b) discusión de problemas y de experimentos realizados
 - c) discusión de material asignado como lectura e investigación
 - d) explicaciones orales y discusión de problemas
 - e) ninguna de las anteriores

- Por lo general, los exámenes o ejercicios de química que el profesor presenta son
 - a) reunión de todos los posteriores
 - b) de problemas y ecuaciones
 - c) de elegir la mejor respuesta
 - d) de cierto y falso
 - e) de desarrollo

- A lo largo de la escuela secundaria se le enseña y acostumbra a pensar y a razonar
 - a) mucho
 - b) regular
 - c) poco
 - d) muy poco
 - e) nada

- Si no obtiene mejores resultados en química se debe principalmente a
 - a) no estoy acostumbrado a razonar
 - b) el nivel de explicaciones es muy alto
 - c) la materia es muy difícil
 - d) no recibo explicaciones adecuadas
 - e) no estudio lo suficiente

- Entre los seis mejores profesores, por sus conocimientos y manera de enseñar, que le dictan las clases, el de química ocuparía de mejor o peor
 - a) el primer lugar
 - b) el segundo lugar
 - c) el tercer lugar
 - d) el cuarto lugar
 - e) el quinto lugar
 - f) el sexto lugar

INVENTARIO DE OPINION

PROFESOR

- Las explicaciones y la actitud del profesor en clase, influyen para que Ud.
 - a) se interese por la química
 - b) desestime la química
 - c) tome aversión a la química
 - d) no influye ni positiva ni negativamente

- Reflexionando sobre todos los profesores, cree que ellos dan más importancia a
 - a) comprender los conceptos
 - b) razonar los conceptos
 - c) memorizar los conceptos

- De las explicaciones de química de su profesor, se puede decir que Ud. comprende
 - a) todo
 - b) bastante
 - c) poco
 - d) muy poco
 - e) nada

- En las explicaciones de química, su profesor
 - a) combina adecuadamente la teoría con la práctica
 - b) insiste demasiado en lo teórico
 - c) resuelve demasiados problemas en el pizarrón
 - d) solamente resuelve los problemas modelo o ejemplo

- Si tuviera que señalar una característica positiva de su profesor de química, sería
 - a) domina bien su materia y sabe enseñarla
 - b) se preocupa porque entendamos sus explicaciones
 - c) contagia entusiasmo en la explicación de su materia
 - d) domina muy bien su materia

- Si tuviera que señalar una característica negativa de su profesor de química sería
 - a) domina su materia pero no sabe enseñarla
 - b) no le interesa si comprendemos o no
 - c) no estoy satisfecho cómo la enseña
 - d) ni sabe enseñar ni domina su materia

LABORATORIO

- Además de las clases teóricas, Ud. sigue clases de laboratorio
 - a) una vez por semana
 - b) una vez cada quince días
 - c) una vez cada mes
 - d) alguna que otra vez
 - e) nunca vamos al laboratorio

 - En el laboratorio de química, por lo general trabajamos en grupos de
 - a) dos o tres alumnos
 - b) cuatro o cinco alumnos
 - c) seis a diez alumnos
 - d) solamente trabaja el profesor

 - Según su opinión, los laboratorios de química son
 - a) muy útiles y provechosos
 - b) poco útiles
 - c) se puede prescindir de ellos
 - d) no he seguido clases de laboratorio pero me gustaría trabajar en él

 - En el laboratorio de química se trabaja con la "Guía de laboratorio" ?
 - a) si
 - b) no
 - c) no hay laboratorio

 - Utiliza su profesor recursos y medios audiovisuales (películas, diapositivas, ...)
 - a) con frecuencia
 - b) algunas veces
 - c) nunca

 - Según su experiencia, el número de clases semanales de química, incluyendo el laboratorio, debería ser de
 - a) siete horas o más
 - b) seis horas
 - c) cinco horas
 - d) cuatro horas
 - e) tres horas
 - f) dos horas o menos
-

- Si los laboratorios de química no son tan provechosos como Ud. espera, la causa principal lo atribuye a
 - a) negligencia del profesor
 - b) negligencia de la Dirección del centro
 - c) equipo insuficiente
 - d) equipo en malas condiciones
 - e) desinterés del alumno
 - f) no sé a qué atribuirlo

PROGRAMA

- Usted considera que el libro de texto que se utiliza en clase es
 - a) adecuado
 - b) regular
 - c) deficiente
 - d) no usa texto
- Se le asignan trabajos de química para resolver fuera de clase ?
 - a) con frecuencia
 - b) ocasionalmente
 - c) muy pocas veces
 - d) nunca
- Cuando Ud. no obtiene mejores resultados en química se debe a que
 - a) se exige mucho razonamiento
 - b) se exige mucha memorización
 - c) no entiendo las explicaciones
 - d) no estudio lo suficiente
- En su opinión, el programa de química que desarrolla su profesor es
 - a) muy extenso
 - b) (desarrolla todos los temas importantes)
 - c) (deja temas muy importantes sin tratar)
 - d) muy reducido
- El tiempo de estudio que por semana Ud. dedica a la química es
 - a) más de ocho horas
 - b) de seis a ocho horas
 - c) de cuatro a seis horas
 - d) de dos a cuatro horas
 - e) menos de dos horas

- Participa activamente durante la clase de química ?
 - a) siempre
 - b) con frecuencia
 - c) a veces
 - d) casi nunca
 - e) nunca

- Y del resto de sus compañeros, diría que participan activamente durante la clase de química ?
 - a) la mayoría de ellos
 - b) la mitad del grupo
 - c) pocos
 - d) nadie

- La característica de los exámenes de química es que
 - a) están bien puestos aunque algunos no los entiendo
 - b) son bastante largos
 - c) son demasiado fáciles
 - d) son bastante difíciles
 - e) preguntan sobre temas que no se han explicado

- (los cuatro siguientes ítemes, por considerar que no forman parte las tres áreas anteriores, no se les ha tenido en cuenta para la cuantificación de la comprensión)

- Cuántos años tiene Ud. ?
 - a) 15 años o menos
 - b) 16 años
 - c) 17 años
 - d) 18 años
 - e) 19 años y más

- A qué sexo pertenece Ud. ?
 - a) masculino
 - b) femenino

- Entre las siguientes materias: matemáticas, física, biología, inglés, filosofía y química, si las colocara por orden de dificultad de mayor a menor, la Química ocuparía el ? puesto.
 - a) el primer puesto
 - b) el segundo puesto
 - c) el tercer puesto
 - d) el cuarto puesto
 - e) el quinto puesto
 - f) el sexto puesto

- Entre las seis asignaturas, cuál juzga Ud. que es más difícil de aprender ?

- a) química
- b) biología
- c) física
- d) matemáticas
- e) inglés
- f) filosofía

SEGUNDA PARTE

- 1	.....	a	b	c	d	e	
- 2	.....	a	b				
- 3	.....	a	b	c	d	e	f
- 4	.....	a	b	c	d	e	
- 5	.....	a	b	c	d	e	
- 6	.....	a	b	c			
- 7	.....	a	b	c	d		
- 8	.....	a	b	c	d	e	
- 9	.....	a	b	c	d		
- 10	.....	a	b	c	d		
- 11	.....	a	b	c			
- 12	.....	a	b	c	d	e	f
- 13	.....	a	b	c	d		
- 14	.....	a	b	c	d		
- 15	.....	a	b	c	d	e	f
- 16	.....	a	b	c			
- 17	.....	a	b	c	d		
- 18	.....	a	b	c	d	e	f
- 19	.....	a	b	c			
- 20	.....	a	b	c	d	e	
- 21	.....	a	b	c	d		
- 22	.....	a	b	c	d	e	
- 23	.....	a	b	c	d		
- 24	.....	a	b	c	d	e	f
- 25	.....	a	b	c	d	e	
- 26	.....	a	b	c	d	e	
- 27	.....	a	b	c	d	e	
- 28	.....	a	b	c	d	e	
- 29	.....	a	b	c	d	e	
- 30	.....	a	b	c	d	e	f

MULTIPLE REGRESSION **GCSL045**

ENTRADA DE LOS DATOS

ANALISIS DE REGRESION UNIVERSIDAD DEL VALLE

COMPUTADORA: TIPO = H P 2000 MX

**** INPUT DATA ****

OBS VTR	Y	X(1)	X(2)	X(3)
1	.1200E+02	.3500E+02	.8800E+02	.2100E+02
2	.1200E+02	.4300E+02	.9400E+02	.1500E+02
3	.1200E+02	.4400E+02	.1030E+03	.1400E+02
4	.1100E+02	.4400E+02	.7500E+02	.1600E+02
5	1.0000E+01	.3700E+02	.9400E+02	.1500E+02
6	1.0000E+01	.3500E+02	.7500E+02	.2100E+02
7	1.0000E+01	.3700E+02	.9400E+02	.1400E+02
8	1.0000E+01	.4100E+02	.8100E+02	.2500E+02
9	1.0000E+01	.3500E+02	.7500E+02	.2100E+02
10	1.0000E+01	.3700E+02	.7500E+02	.1400E+02
11	1.0000E+01	.2200E+02	.8800E+02	.1600E+02
12	.9000E+01	.2200E+02	.7500E+02	.8000E+01
13	.9000E+01	.3400E+02	.6100E+02	1.0000E+01
14	.9000E+01	.3500E+02	.6100E+02	1.0000E+01
15	.9000E+01	.3400E+02	.4700E+02	.1900E+02
16	.9000E+01	.3100E+02	.8100E+02	1.0000E+01
17	.8000E+01	.3000E+02	.6300E+02	.8000E+01
18	.8000E+01	.2200E+02	.4700E+02	.1500E+02
19	.8000E+01	.3100E+02	.3200E+02	.1300E+02
20	.7000E+01	.3000E+02	.4700E+02	.1600E+02
21	.7000E+01	.2900E+02	.4700E+02	.9000E+01
22	.7000E+01	.3100E+02	.8100E+02	.1500E+02
23	.7000E+01	.2900E+02	.3200E+02	.9000E+01
24	.7000E+01	.3000E+02	.6300E+02	.1300E+02
25	.6000E+01	.3100E+02	.8100E+02	1.0000E+01
26	.6000E+01	.3200E+02	.4700E+02	.1600E+02
27	.6000E+01	.3000E+02	.3200E+02	1.0000E+01
28	.6000E+01	.2900E+02	.6100E+02	.9000E+01
29	.6000E+01	.3000E+02	.4700E+02	.9000E+01
30	.6000E+01	.3200E+02	.6100E+02	1.0000E+01
31	.6000E+01	.3200E+02	.3200E+02	.8000E+01
32	.6000E+01	.2800E+02	.2700E+02	.9000E+01
33	.5000E+01	.3200E+02	.1800E+02	1.0000E+01
34	.5000E+01	.2800E+02	.4800E+02	.9000E+01
35	.5000E+01	.3200E+02	.1800E+02	.6000E+01
36	.5000E+01	.2900E+02	.2000E+02	.9000E+01

*** INPUT DATA ***

37	.5000E+01	.3200E+02	.4700E+02	.9000E+01
38	.5000E+01	.2200E+02	.2000E+02	.6000E+01
39	.5000E+01	.2800E+02	.2000E+02	.9000E+01
40	.5000E+01	.2200E+02	.1800E+02	.4000E+01
41	.4000E+01	.2800E+02	.2000E+02	.6000E+01
42	.4000E+01	.2200E+02	.1800E+02	.6000E+01
43	.4000E+01	.2800E+02	.2000E+02	.4000E+01
44	.4000E+01	.1800E+02	.1800E+02	.6000E+01
45	.3000E+01	.2800E+02	.2000E+02	.6000E+01
46	.3000E+01	.1500E+02	.3200E+02	.4000E+01
47	.1000E+01	.1800E+02	.2000E+02	.6000E+01
48	.1000E+01	.1500E+02	.1800E+02	.4000E+01
49	.1800E+02	.4100E+02	.7600E+02	.5600E+02
50	.1900E+02	.4300E+02	.9400E+02	.4800E+02
51	.1600E+02	.4100E+02	.6200E+02	.6400E+02
52	.1500E+02	.4100E+02	.7600E+02	.4800E+02
53	.1400E+02	.3900E+02	.7300E+02	.3300E+02
54	.1300E+02	.3200E+02	.7400E+02	.3400E+02
55	.1300E+02	.3000E+02	.6200E+02	.3400E+02
56	.1200E+02	.3200E+02	.6400E+02	.3300E+02
57	.1200E+02	.2800E+02	.7400E+02	.3400E+02
58	.1100E+02	.2800E+02	.7300E+02	.3300E+02
59	.1100E+02	.3000E+02	.7300E+02	.2700E+02
60	1.0000E+01	.2800E+02	.5600E+02	.3300E+02
61	.9000E+01	.2700E+02	.6400E+02	.2700E+02
62	.9000E+01	.2800E+02	.5600E+02	.2400E+02
63	.9000E+01	.2500E+02	.4700E+02	.2700E+02
64	.8000E+01	.2700E+02	.4700E+02	.2100E+02
65	.7000E+01	.2500E+02	.5600E+02	.2100E+02
66	.6000E+01	.2500E+02	.3500E+02	.2100E+02
67	.5000E+01	.2700E+02	.4700E+02	.2400E+02
68	.4000E+01	.2500E+02	.3500E+02	.2100E+02
69	.1200E+02	.5800E+02	.6400E+02	.3100E+02
70	.1200E+02	.4500E+02	.6500E+02	.2100E+02
71	.1100E+02	.5800E+02	.6400E+02	.1500E+02
72	.1100E+02	.5800E+02	.3200E+02	.3100E+02
73	1.0000E+01	.3500E+02	.6500E+02	.2100E+02
74	1.0000E+01	.5800E+02	.6500E+02	.7000E+01
75	.9000E+01	.4400E+02	.3200E+02	.1500E+02
76	.9000E+01	.4000E+02	.6500E+02	.1100E+02
77	.8000E+01	.3000E+02	.5800E+02	.1400E+02
78	.8000E+01	.4400E+02	.5600E+02	.1600E+02

79	.8000E+01	.4000E+02	.5800E+02	.1100E+02
80	.8000E+01	.3500E+02	.5600E+02	.1400E+02
81	.7000E+01	.4300E+02	.4800E+02	.7000E+01
82	.7000E+01	.3500E+02	.5600E+02	.1100E+02
83	.7000E+01	.3500E+02	.5800E+02	.7000E+01
84	.6000E+01	.4300E+02	.4900E+02	.7000E+01
85	.6000E+01	.3500E+02	.3200E+02	.1400E+02
86	.6000E+01	.3300E+02	.5800E+02	.1600E+02
87	.6000E+01	.2600E+02	.3200E+02	.7000E+01
88	.6000E+01	.3000E+02	.3200E+02	.7000E+01
89	.6000E+01	.3300E+02	.4600E+02	.8000E+01
90	.6000E+01	.3000E+02	.5600E+02	.1100E+02
91	.6000E+01	.3000E+02	.5800E+02	.8000E+01
92	.6000E+01	.3300E+02	.4900E+02	.1100E+02
93	.6000E+01	.2600E+02	.5800E+02	.7000E+01
94	.6000E+01	.2200E+02	.4800E+02	.8000E+01
95	.5000E+01	.2600E+02	.5000E+02	.7000E+01
96	.5000E+01	.2200E+02	.4900E+02	.8000E+01
97	.5000E+01	.2200E+02	.5100E+02	.8000E+01
98	.5000E+01	.2800E+02	.5000E+02	.7000E+01
99	.5000E+01	.2200E+02	.4600E+02	.6000E+01
100	.4000E+01	.2800E+02	.4500E+02	.8000E+01
101	.4000E+01	.2200E+02	.4900E+02	.6000E+01
102	.4000E+01	.2800E+02	.4800E+02	.7000E+01
103	.4000E+01	.2400E+02	.5100E+02	.4000E+01
104	.4000E+01	.2800E+02	.4800E+02	.4000E+01
105	.4000E+01	.2400E+02	.5000E+02	.7000E+01
106	.3000E+01	.2800E+02	.4800E+02	.4000E+01
107	.2000E+01	.2600E+02	.4000E+02	.4000E+01
108	.1000E+01	.2200E+02	.4000E+02	.7000E+01
109	.1000E+01	.2600E+02	.4900E+02	.6000E+01
110	.0000E+00	.2400E+02	.4000E+02	.4000E+01
111	.1600E+02	.4000E+02	.6000E+02	.5600E+02
112	.1200E+02	.4300E+02	.6200E+02	.5500E+02
113	.1100E+02	.4000E+02	.7400E+02	.5600E+02
114	.1100E+02	.3800E+02	.6200E+02	.5600E+02
115	.1100E+02	.4000E+02	.6000E+02	.4500E+02
116	.1100E+02	.3500E+02	.6200E+02	.5500E+02
117	.1100E+02	.3800E+02	.6000E+02	.3300E+02
118	1.0000E+01	.3500E+02	.5800E+02	.5500E+02
119	.9000E+01	.3800E+02	.3700E+02	.4500E+02
120	.9000E+01	.3800E+02	.5600E+02	.4500E+02
121	.9000E+01	.3100E+02	.5600E+02	.4500E+02
122	.8000E+01	.3500E+02	.4800E+02	.3700E+02
123	.8000E+01	.3300E+02	.3700E+02	.3300E+02
124	.8000E+01	.3100E+02	.4800E+02	.3700E+02
125	.7000E+01	.2400E+02	.5600E+02	.3300E+02
126	.7000E+01	.3100E+02	.5800E+02	.3300E+02
127	.7000E+01	.3300E+02	.6000E+02	.4100E+02
128	.7000E+01	.3500E+02	.4500E+02	.3700E+02
129	.7000E+01	.2800E+02	.3700E+02	.4100E+02
130	.7000E+01	.2600E+02	.5600E+02	.3300E+02
131	.7000E+01	.2800E+02	.4500E+02	.3700E+02
132	.7000E+01	.2400E+02	.5100E+02	.4100E+02
133	.7000E+01	.2800E+02	.5100E+02	.2500E+02
134	.6000E+01	.2400E+02	.4500E+02	.4100E+02
135	.6000E+01	.2600E+02	.5100E+02	.2500E+02
136	.6000E+01	.2400E+02	.4500E+02	.2500E+02
137	.6000E+01	.2800E+02	.3700E+02	.2300E+02
138	.5000E+01	.2900E+02	.4400E+02	.2500E+02

139	.5000E+01	.2600E+02	.4500E+02	.2300E+02
140	.5000E+01	.2800E+02	.4400E+02	.2500E+02
141	.5000E+01	.2400E+02	.4400E+02	.2600E+02
142	.5000E+01	.2600E+02	.4500E+02	.2500E+02
143	.3000E+01	.2900E+02	.5100E+02	.2700E+02
144	.2000E+01	.2400E+02	.5100E+02	.2500E+02
145	.1600E+02	.4800E+02	.6400E+02	.3000E+02
146	.1500E+02	.4500E+02	.6400E+02	.4500E+02
147	.1200E+02	.4800E+02	.5700E+02	.3800E+02
148	.1200E+02	.4300E+02	.6200E+02	.4500E+02
149	.1100E+02	.4800E+02	.6400E+02	.4500E+02
150	.1100E+02	.4300E+02	.6300E+02	.3800E+02
151	1.0000E+01	.4500E+02	.6300E+02	.3000E+02
152	1.0000E+01	.4500E+02	.4800E+02	.2700E+02
153	1.0000E+01	.3500E+02	.6200E+02	.3000E+02
154	1.0000E+01	.3700E+02	.6400E+02	.2700E+02
155	1.0000E+01	.4300E+02	.6300E+02	.2500E+02
156	.9000E+01	.3500E+02	.5700E+02	.2700E+02
157	.9000E+01	.4300E+02	.6300E+02	.2500E+02
158	.9000E+01	.3700E+02	.5700E+02	.2700E+02
159	.9000E+01	.5300E+02	.5200E+02	.2500E+02
160	.9000E+01	.3700E+02	.4400E+02	.2500E+02
161	.9000E+01	.4000E+02	.4500E+02	.2200E+02
162	.8000E+01	.3700E+02	.4800E+02	.2200E+02
163	.8000E+01	.3900E+02	.4400E+02	.1500E+02
164	.8000E+01	.3600E+02	.4400E+02	.2300E+02
165	.7000E+01	.3900E+02	.4500E+02	.1500E+02
166	.6000E+01	.3300E+02	.4400E+02	.1800E+02
167	.5000E+01	.3600E+02	.4400E+02	.2100E+02
168	.2000E+01	.3300E+02	.4100E+02	.1800E+02
169	.1500E+02	.5900E+02	.7600E+02	.6600E+02
170	.1400E+02	.5000E+02	.7400E+02	.5400E+02
171	.1300E+02	.5900E+02	.6000E+02	.6600E+02
172	.1300E+02	.4700E+02	.7600E+02	.4300E+02
173	.1200E+02	.5900E+02	.7600E+02	.5500E+02
174	.1200E+02	.5300E+02	.7400E+02	.5500E+02
175	.1200E+02	.4900E+02	.7600E+02	.5200E+02
176	.1200E+02	.4800E+02	.6900E+02	.4300E+02
177	.1100E+02	.4900E+02	.6600E+02	.3800E+02
178	1.0000E+01	.4700E+02	.5600E+02	.4300E+02
179	.9000E+01	.3500E+02	.6900E+02	.3600E+02
180	.5000E+01	.4500E+02	.6900E+02	.3800E+02
181	.5000E+01	.3500E+02	.6600E+02	.3800E+02
182	.4000E+01	.4500E+02	.5600E+02	.2500E+02
183	.4000E+01	.4500E+02	.4800E+02	.3800E+02
184	.2000E+01	.4500E+02	.5200E+02	.2500E+02
185	.1400E+02	.5400E+02	.6200E+02	.5200E+02
186	.1400E+02	.4000E+02	.5400E+02	.4800E+02
187	.1300E+02	.4100E+02	.5800E+02	.5200E+02
188	.1300E+02	.4000E+02	.4100E+02	.5200E+02
189	.1200E+02	.4000E+02	.5700E+02	.4700E+02
190	.1100E+02	.4100E+02	.5100E+02	.5200E+02
191	1.0000E+01	.4000E+02	.4100E+02	.4800E+02
192	1.0000E+01	.4100E+02	.4100E+02	.4700E+02
193	1.0000E+01	.3000E+02	.5100E+02	.4000E+02
194	.9000E+01	.3400E+02	.5700E+02	.3800E+02
195	.9000E+01	.3000E+02	.5200E+02	.4000E+02
196	.7000E+01	.3300E+02	.5200E+02	.4000E+02
197	.7000E+01	.3300E+02	.5200E+02	.3500E+02
198	.6000E+01	.2500E+02	.5100E+02	.2900E+02

199	.5000E+01	.3000E+02	.5200E+02	.2500E+02
200	.5000E+01	.2500E+02	.5100E+02	.2900E+02
201	.1600E+02	.5300E+02	.9000E+02	.6600E+02
202	.1600E+02	.6000E+02	.7800E+02	.6100E+02
203	.1600E+02	.5200E+02	.8500E+02	.6600E+02
204	.1500E+02	.4800E+02	.7800E+02	.6600E+02
205	.1500E+02	.6000E+02	.8500E+02	.5500E+02
206	.1500E+02	.4800E+02	.7800E+02	.5200E+02
207	.1400E+02	.5200E+02	.7800E+02	.4800E+02
208	.1300E+02	.5200E+02	.8500E+02	.6100E+02
209	.1300E+02	.4500E+02	.5400E+02	.5500E+02
210	.1300E+02	.4800E+02	.7800E+02	.6100E+02
211	.1300E+02	.4600E+02	.7000E+02	.6100E+02
212	.1200E+02	.4400E+02	.6400E+02	.5500E+02
213	.1200E+02	.4800E+02	.7000E+02	.6100E+02
214	.1200E+02	.4000E+02	.6200E+02	.5500E+02
215	.1200E+02	.3700E+02	.7000E+02	.5200E+02
216	.1200E+02	.3500E+02	.7000E+02	.4800E+02
217	.1200E+02	.4400E+02	.6200E+02	.5200E+02
218	.1100E+02	.4000E+02	.7000E+02	.4600E+02
219	.1100E+02	.3700E+02	.5400E+02	.4500E+02
220	.1100E+02	.4000E+02	.5800E+02	.3700E+02
221	.1100E+02	.4600E+02	.5400E+02	.4800E+02
222	.1100E+02	.3400E+02	.4500E+02	.3700E+02
223	.1100E+02	.4600E+02	.6200E+02	.4600E+02
224	1.0000E+01	.3500E+02	.6400E+02	.4500E+02
225	1.0000E+01	.3400E+02	.5800E+02	.3500E+02
226	1.0000E+01	.4600E+02	.5400E+02	.3400E+02
227	1.0000E+01	.3700E+02	.4500E+02	.4800E+02
228	1.0000E+01	.3400E+02	.4800E+02	.4500E+02
229	1.0000E+01	.4600E+02	.4500E+02	.4800E+02
230	.9000E+01	.4400E+02	.4800E+02	.3500E+02
231	.9000E+01	.3500E+02	.4500E+02	.4600E+02
232	.9000E+01	.3300E+02	.5400E+02	.3500E+02
233	.9000E+01	.4400E+02	.4000E+02	.3400E+02
234	.9000E+01	.4600E+02	.3600E+02	.4600E+02
235	.8000E+01	.3500E+02	.4500E+02	.3500E+02
236	.8000E+01	.3400E+02	.4800E+02	.4600E+02
237	.8000E+01	.3300E+02	.4000E+02	.3500E+02
238	.7000E+01	.4400E+02	.4500E+02	.3100E+02
239	.7000E+01	.3300E+02	.4000E+02	.3100E+02
240	.7000E+01	.3400E+02	.4100E+02	.4600E+02
241	.7000E+01	.3300E+02	.3600E+02	.3100E+02
242	.6000E+01	.3000E+02	.4000E+02	.3100E+02
243	.6000E+01	.3300E+02	.3600E+02	.2900E+02
244	.4000E+01	.3000E+02	.3600E+02	.2700E+02
245	.1200E+02	.5100E+02	.8200E+02	.4800E+02
246	.1200E+02	.4500E+02	.7500E+02	.4200E+02
247	.1100E+02	.4800E+02	.7000E+02	.4100E+02
248	.1100E+02	.5100E+02	.8200E+02	.4000E+02
249	1.0000E+01	.4500E+02	.6400E+02	.4800E+02
250	1.0000E+01	.4600E+02	.5800E+02	.4200E+02
251	1.0000E+01	.3900E+02	.7300E+02	.3800E+02
252	1.0000E+01	.4600E+02	.7000E+02	.4000E+02
253	.9000E+01	.3900E+02	.7300E+02	.4100E+02
254	.9000E+01	.3700E+02	.7000E+02	.4000E+02
255	.9000E+01	.4500E+02	.6400E+02	.4100E+02
256	.9000E+01	.4200E+02	.5900E+02	.4000E+02
257	.9000E+01	.3900E+02	.7000E+02	.3000E+02
258	.8000E+01	.3800E+02	.6400E+02	.3500E+02

259	.8000E+01	.4200E+02	.5800E+02	.3000E+02
260	.6000E+01	.3900E+02	.6400E+02	.3800E+02
261	.6000E+01	.3800E+02	.5300E+02	.3000E+02
262	.8000E+01	.4200E+02	.7000E+02	.3800E+02
263	.8000E+01	.3900E+02	.5800E+02	.3500E+02
264	.8000E+01	.4200E+02	.5900E+02	.3000E+02
265	.8000E+01	.3700E+02	.7000E+02	.3500E+02
266	.7000E+01	.3500E+02	.5800E+02	.2800E+02
267	.7000E+01	.3300E+02	.4800E+02	.2700E+02
268	.7000E+01	.3400E+02	.5900E+02	.3000E+02
269	.7000E+01	.3500E+02	.5100E+02	.3500E+02
270	.7000E+01	.3300E+02	.5300E+02	.2800E+02
271	.7000E+01	.3500E+02	.5100E+02	.2700E+02
272	.7000E+01	.3400E+02	.3900E+02	.3000E+02
273	.7000E+01	.2700E+02	.5100E+02	.2600E+02
274	.6000E+01	.3500E+02	.4800E+02	.2800E+02
275	.6000E+01	.3400E+02	.5100E+02	.2500E+02
276	.6000E+01	.2700E+02	.5100E+02	.2200E+02
277	.5000E+01	.3400E+02	.4800E+02	.2500E+02
278	.5000E+01	.2500E+02	.3500E+02	.2500E+02
279	.4000E+01	.2500E+02	.4800E+02	.2200E+02
280	.4000E+01	.3400E+02	.3900E+02	.2500E+02
281	.4000E+01	.2500E+02	.3500E+02	.2800E+02
282	.4000E+01	.3400E+02	.3500E+02	.2500E+02
283	.3000E+01	.2200E+02	.3800E+02	.2000E+02
284	.7000E+01	.6400E+02	.8100E+02	.5500E+02
285	.7000E+01	.5300E+02	.6600E+02	.6200E+02
286	.6000E+01	.6000E+02	.6000E+02	.5500E+02
287	.5000E+01	.5100E+02	.6600E+02	.5200E+02
288	.5000E+01	.5000E+02	.6600E+02	.6200E+02
289	.5000E+01	.5300E+02	.6000E+02	.5200E+02
290	.5000E+01	.4800E+02	.6300E+02	.4800E+02
291	.5000E+01	.5100E+02	.6600E+02	.5200E+02
292	.5000E+01	.4800E+02	.6300E+02	.4800E+02
293	.5000E+01	.5100E+02	.6600E+02	.5000E+02
294	.5000E+01	.4500E+02	.5700E+02	.5500E+02
295	.5000E+01	.5000E+02	.5700E+02	.4800E+02
296	.5000E+01	.4800E+02	.6600E+02	.4400E+02
297	.4000E+01	.5000E+02	.6200E+02	.5000E+02
298	.4000E+01	.4400E+02	.6300E+02	.4800E+02
299	.4000E+01	.4800E+02	.6500E+02	.4400E+02
300	.4000E+01	.5000E+02	.6600E+02	.4000E+02
301	.4000E+01	.4400E+02	.5400E+02	.4400E+02
302	.4000E+01	.4800E+02	.6200E+02	.4000E+02
303	.4000E+01	.4300E+02	.5700E+02	.4400E+02
304	.4000E+01	.3700E+02	.6500E+02	.2800E+02
305	.4000E+01	.3800E+02	.6200E+02	.4000E+02
306	.4000E+01	.4800E+02	.5400E+02	.4000E+02
307	.4000E+01	.4500E+02	.6300E+02	.3800E+02
308	.4000E+01	.4300E+02	.4800E+02	.3800E+02
309	.3000E+01	.3800E+02	.5400E+02	.2600E+02
310	.3000E+01	.4500E+02	.6200E+02	.4400E+02
311	.3000E+01	.4400E+02	.4800E+02	.3800E+02
312	.2000E+01	.4500E+02	.5400E+02	.2700E+02
313	.2000E+01	.3800E+02	.5000E+02	.4000E+02
314	.2000E+01	.4500E+02	.4800E+02	.3800E+02
315	.2000E+01	.3800E+02	.5700E+02	.4000E+02
316	.2000E+01	.4400E+02	.4900E+02	.3800E+02
317	.2000E+01	.4300E+02	.5000E+02	.4000E+02
318	.1000E+01	.4400E+02	.5700E+02	.2800E+02

319	.1000E+01	.3700E+02	.4900E+02	.3000E+02
320	.1000E+01	.3800E+02	.4800E+02	.2500E+02
321	.1000E+01	.3200E+02	.5000E+02	.3000E+02
322	.1000E+01	.4300E+02	.4900E+02	.2500E+02
323	.1000E+01	.3500E+02	.5400E+02	.3000E+02
324	.1000E+01	.3700E+02	.4900E+02	.2400E+02
325	.1000E+01	.3500E+02	.5000E+02	.3000E+02
326	.1000E+01	.4300E+02	.4800E+02	.2400E+02
327	.1000E+01	.3500E+02	.4200E+02	.3000E+02
328	.1000E+01	.3200E+02	.5000E+02	.2800E+02
329	.1000E+01	.3500E+02	.4200E+02	.2400E+02
330	.1000E+01	.3200E+02	.4800E+02	.2500E+02
331	.1000E+01	.3300E+02	.4000E+02	.2400E+02
332	.1000E+01	.3200E+02	.3900E+02	.4400E+02
333	.0000E+00	.3500E+02	.4000E+02	.2500E+02
334	.0000E+00	.3200E+02	.3900E+02	.2400E+02
335	.0000E+00	.3300E+02	.4200E+02	.2500E+02
336	.0000E+00	.3200E+02	.3700E+02	.1800E+02
337	.0000E+00	.3500E+02	.5000E+02	.2400E+02
338	.0000E+00	.2800E+02	.3700E+02	.1500E+02
339	.0000E+00	.3500E+02	.3500E+02	.1800E+02
340	.0000E+00	.2800E+02	.3700E+02	.1500E+02
341	.1500E+02	.5400E+02	.7000E+02	.6100E+02
342	.1300E+02	.5100E+02	.7000E+02	.5600E+02
343	.1300E+02	.5400E+02	.6600E+02	.5000E+02
344	.1200E+02	.4100E+02	.6500E+02	.6100E+02
345	.1100E+02	.5400E+02	.6600E+02	.6100E+02
346	.1100E+02	.5400E+02	.6600E+02	.5600E+02
347	1.0000E+01	.5100E+02	.6200E+02	.5600E+02
348	1.0000E+01	.4500E+02	.6600E+02	.4800E+02
349	1.0000E+01	.5100E+02	.7000E+02	.4500E+02
350	1.0000E+01	.5400E+02	.6600E+02	.4800E+02
351	.9000E+01	.3900E+02	.6500E+02	.4500E+02
352	.9000E+01	.4100E+02	.6600E+02	.5000E+02
353	.9000E+01	.4500E+02	.6000E+02	.4600E+02
354	.9000E+01	.3900E+02	.6600E+02	.4500E+02
355	.9000E+01	.4500E+02	.5700E+02	.3200E+02
356	.9000E+01	.4100E+02	.6200E+02	.4800E+02
357	.8000E+01	.3700E+02	.7000E+02	.5000E+02
358	.8000E+01	.4500E+02	.6200E+02	.4800E+02
359	.8000E+01	.4100E+02	.5700E+02	.4500E+02
360	.8000E+01	.4500E+02	.6200E+02	.5000E+02
361	.7000E+01	.3900E+02	.5700E+02	.4500E+02
362	.7000E+01	.3700E+02	.6000E+02	.4000E+02
363	.7000E+01	.3500E+02	.5200E+02	.3300E+02
364	.7000E+01	.3900E+02	.6000E+02	.3200E+02
365	.7000E+01	.3700E+02	.5700E+02	.4000E+02
366	.7000E+01	.3900E+02	.6000E+02	.3300E+02
367	.6000E+01	.3500E+02	.5200E+02	.2500E+02
368	.6000E+01	.3900E+02	.5700E+02	.4000E+02
369	.6000E+01	.2400E+02	.5200E+02	.3300E+02
370	.5000E+01	.3500E+02	.6000E+02	.4000E+02
371	.5000E+01	.2000E+02	.4800E+02	.3200E+02
372	.5000E+01	.3500E+02	.5200E+02	.4000E+02
373	.4000E+01	.2400E+02	.6000E+02	.2500E+02
374	.4000E+01	.2800E+02	.4600E+02	.4000E+02
375	.4000E+01	.2000E+02	.5200E+02	.3200E+02
376	.4000E+01	.2400E+02	.4200E+02	.2500E+02
377	.4000E+01	.2000E+02	.4800E+02	.3200E+02
378	.4000E+01	.2400E+02	.5200E+02	.2400E+02

379	.4000E+01	.3500E+02	.4800E+02	.2500E+02
380	.4000E+01	.2400E+02	.4600E+02	.2400E+02
381	.4000E+01	.2800E+02	.4800E+02	.2500E+02
382	.4000E+01	.2000E+02	.4200E+02	.2400E+02
383	.4000E+01	.2400E+02	.4600E+02	.2500E+02
384	.3000E+01	.2000E+02	.4200E+02	.2100E+02
385	.3000E+01	.2400E+02	.4800E+02	.2400E+02
386	.3000E+01	.2000E+02	.4200E+02	.2100E+02
387	.1300E+02	.7500E+02	.8500E+02	.3100E+02
388	.1200E+02	.7200E+02	.7600E+02	.1700E+02
389	.1200E+02	.7500E+02	.8400E+02	.3100E+02
390	.1100E+02	.5100E+02	.8500E+02	.2000E+02
391	.1100E+02	.7500E+02	.8400E+02	.1700E+02
392	1.0000E+01	.7200E+02	.7600E+02	.1500E+02
393	.9000E+01	.5100E+02	.8400E+02	.1700E+02
394	.9000E+01	.5100E+02	.7600E+02	.1300E+02
395	.8000E+01	.5000E+02	.8400E+02	1.0000E+01
396	.8000E+01	.4500E+02	.7600E+02	.1500E+02
397	.7000E+01	.5000E+02	.7000E+02	.1300E+02
398	.7000E+01	.4500E+02	.6500E+02	.1500E+02
399	.7000E+01	.4400E+02	.8400E+02	1.0000E+01
400	.6000E+01	.5000E+02	.7000E+02	.1100E+02
401	.6000E+01	.4400E+02	.6500E+02	1.0000E+01
402	.6000E+01	.5000E+02	.7000E+02	.1100E+02
403	.6000E+01	.3400E+02	.5500E+02	1.0000E+01
404	.6000E+01	.5000E+02	.6500E+02	.1100E+02
405	.5000E+01	.4400E+02	.5400E+02	.8000E+01
406	.5000E+01	.3400E+02	.5500E+02	.9000E+01
407	.5000E+01	.3000E+02	.6500E+02	.8000E+01
408	.5000E+01	.4400E+02	.5400E+02	.9000E+01
409	.4000E+01	.3000E+02	.5000E+02	.8000E+01
410	.4000E+01	.3400E+02	.5400E+02	.9000E+01
411	.4000E+01	.3400E+02	.5000E+02	.9000E+01
412	.4000E+01	.3000E+02	.5000E+02	.8000E+01
413	.3000E+01	.2800E+02	.4500E+02	.8000E+01
414	.3000E+01	.7700E+02	.9200E+02	.5200E+02
415	.1200E+02	.8100E+02	.8500E+02	.6000E+02
416	.1200E+02	.6100E+02	.7500E+02	.5800E+02
417	.1100E+02	.7700E+02	.9200E+02	.4800E+02
418	.1100E+02	.8100E+02	.8200E+02	.4500E+02
419	.1100E+02	.6100E+02	.7500E+02	.4800E+02
420	1.0000E+01	.8100E+02	.8200E+02	.5200E+02
421	1.0000E+01	.8100E+02	.6200E+02	.4800E+02
422	1.0000E+01	.6100E+02	.8200E+02	.5200E+02
423	1.0000E+01	.4800E+02	.6800E+02	.4500E+02
424	1.0000E+01	.6100E+02	.8200E+02	.3700E+02
425	1.0000E+01	.5400E+02	.5700E+02	.5800E+02
426	.9000E+01	.6100E+02	.7500E+02	.4800E+02
427	.9000E+01	.4800E+02	.6200E+02	.3700E+02
428	.9000E+01	.5400E+02	.6800E+02	.5800E+02
429	.9000E+01	.4700E+02	.6200E+02	.2600E+02
430	.9000E+01	.4800E+02	.6200E+02	.3100E+02
431	.9000E+01	.3500E+02	.5700E+02	.2600E+02
432	.8000E+01	.3000E+02	.5500E+02	.3700E+02
433	.8000E+01	.3800E+02	.5700E+02	.3100E+02
434	.8000E+01	.4700E+02	.5500E+02	.2600E+02
435	.7000E+01	.3400E+02	.5700E+02	.3700E+02
436	.7000E+01	.2500E+02	.4800E+02	.3100E+02
437	.6000E+01	.3500E+02	.5500E+02	.2500E+02
438	.6000E+01	.4700E+02	.5700E+02	.2600E+02

439	.6000E+01	.3500E+02	.4500E+02	.3300E+02
440	.6000E+01	.3400E+02	.4800E+02	.2500E+02
441	.5000E+01	.4700E+02	.3500E+02	.3100E+02
442	.5000E+01	.3400E+02	.4000E+02	.3700E+02
443	.5000E+01	.2500E+02	.4500E+02	.3300E+02
444	.5000E+01	.2800E+02	.5500E+02	.2500E+02
445	.5000E+01	.3000E+02	.4800E+02	.2600E+02
446	.5000E+01	.2800E+02	.5500E+02	.2400E+02
447	.5000E+01	.2500E+02	.3500E+02	.2100E+02
448	.4000E+01	.2800E+02	.2100E+02	.2400E+02
449	.4000E+01	.2500E+02	.2100E+02	.2500E+02
450	.4000E+01	.2500E+02	.4500E+02	.2100E+02
451	.4000E+01	.2800E+02	.4000E+02	.2000E+02
452	.3000E+01	.2500E+02	.2100E+02	.2400E+02
453	.3000E+01	.2500E+02	.2100E+02	.1600E+02
454	.1700E+02	.7100E+02	.8500E+02	.3500E+02
455	.1500E+02	.4400E+02	.7200E+02	.3000E+02
456	.1300E+02	.4500E+02	.5800E+02	.3500E+02
457	.1300E+02	.4600E+02	.6300E+02	.3000E+02
458	.1200E+02	.4300E+02	.5000E+02	.3500E+02
459	.1200E+02	.4500E+02	.6300E+02	.2400E+02
460	.1200E+02	.4100E+02	.5800E+02	.3300E+02
461	.9000E+01	.4500E+02	.6300E+02	.2400E+02
462	.9000E+01	.7100E+02	.5000E+02	.3300E+02
463	.8000E+01	.1900E+02	.5000E+02	.2400E+02
464	.7000E+01	.3500E+02	.4500E+02	.2000E+02
465	.7000E+01	.4600E+02	.5000E+02	.2400E+02
466	.7000E+01	.3500E+02	.4200E+02	.2000E+02
467	.6000E+01	.3500E+02	.4200E+02	.2000E+02
468	.6000E+01	.1900E+02	.4500E+02	.2500E+02
469	.5000E+01	.2700E+02	.4200E+02	.1800E+02
470	.1200E+02	.8200E+02	.8500E+02	.3300E+02
471	.1200E+02	.5500E+02	.9100E+02	.2100E+02
472	1.0000E+01	.7800E+02	.8500E+02	.3300E+02
473	1.0000E+01	.4800E+02	.9100E+02	.1800E+02
474	1.0000E+01	.5500E+02	.8500E+02	.2100E+02
475	1.0000E+01	.4800E+02	.7200E+02	.2100E+02
476	1.0000E+01	.4000E+02	.6900E+02	.1900E+02
477	.9000E+01	.7800E+02	.7800E+02	.1800E+02
478	.9000E+01	.5500E+02	.6800E+02	.1900E+02
479	.9000E+01	.4000E+02	.7200E+02	.1800E+02
480	.9000E+01	.4800E+02	.7800E+02	.1900E+02
481	.9000E+01	.4000E+02	.7800E+02	.1800E+02
482	.9000E+01	.4800E+02	.7200E+02	.1700E+02
483	.9000E+01	.3800E+02	.6700E+02	.1800E+02
484	.9000E+01	.4800E+02	.7200E+02	.1500E+02
485	.9000E+01	.3800E+02	.6700E+02	.1500E+02
486	.8000E+01	.4000E+02	.7200E+02	.1700E+02
487	.8000E+01	.4800E+02	.5200E+02	.1200E+02
488	.8000E+01	.3600E+02	.6700E+02	.1700E+02
489	.8000E+01	.3400E+02	.7200E+02	.1200E+02
490	.8000E+01	.4000E+02	.6700E+02	.1700E+02
491	.8000E+01	.3600E+02	.7200E+02	.1500E+02
492	.8000E+01	.3400E+02	.6700E+02	.1400E+02
493	.8000E+01	.3600E+02	.5200E+02	.1600E+02
494	.8000E+01	.3800E+02	.6700E+02	.1200E+02
495	.8000E+01	.3400E+02	.5200E+02	.1400E+02
496	.8000E+01	.3200E+02	.4800E+02	.1600E+02
497	.7000E+01	.3800E+02	.6700E+02	.1400E+02
498	.7000E+01	.2100E+02	.4500E+02	.1500E+02

499	.7000E+01	.3600E+02	.6700E+02	.1200E+02
500	.7000E+01	.2100E+02	.5200E+02	.1400E+02
501	.7000E+01	.3200E+02	.4500E+02	.1500E+02
502	.7000E+01	.2100E+02	.6700E+02	.1200E+02
503	.7000E+01	.3600E+02	.5200E+02	.1100E+02
504	.7000E+01	.3200E+02	.4800E+02	.1400E+02
505	.7000E+01	.2100E+02	.4500E+02	.1100E+02
506	.6000E+01	.3200E+02	.6700E+02	.1500E+02
507	.6000E+01	.2200E+02	.4500E+02	.1400E+02
508	.6000E+01	.3200E+02	.4800E+02	.1100E+02
509	.6000E+01	.2100E+02	.4500E+02	.1400E+02
510	.6000E+01	.2200E+02	.4300E+02	1.0000E+01
511	.6000E+01	.2500E+02	.4600E+02	1.0000E+01
512	.6000E+01	.2200E+02	.4300E+02	.1100E+02
513	.6000E+01	.2100E+02	.4500E+02	.1200E+02
514	.6000E+01	.2500E+02	.6700E+02	.1100E+02
515	.5000E+01	.3200E+02	.4500E+02	.1500E+02
516	.5000E+01	.2500E+02	.4300E+02	.1300E+02
517	.5000E+01	.2100E+02	.3800E+02	.8000E+01
518	.5000E+01	.1800E+02	.3800E+02	1.0000E+01
519	.4000E+01	.1500E+02	.4500E+02	1.0000E+01
520	.4000E+01	.1500E+02	.3800E+02	.5000E+01
521	.4000E+01	.2200E+02	.4500E+02	.8000E+01
522	.4000E+01	.1500E+02	.3800E+02	.5000E+01
523	.4000E+01	.1800E+02	.4300E+02	.8000E+01
524	.2000E+01	.1200E+02	.3700E+02	.5000E+01
525	.1200E+02	.7500E+02	.9100E+02	.3200E+02
526	.1200E+02	.6800E+02	.8500E+02	.2000E+02
527	.1100E+02	.4800E+02	.9100E+02	.3200E+02
528	.1100E+02	.7500E+02	.7100E+02	.1500E+02
529	1.0000E+01	.6800E+02	.8500E+02	.2000E+02
530	.9000E+01	.4100E+02	.5400E+02	.1500E+02
531	.9000E+01	.6900E+02	.8500E+02	.2000E+02
532	.8000E+01	.4800E+02	.5400E+02	.1200E+02
533	.8000E+01	.3100E+02	.7100E+02	.1500E+02
534	.7000E+01	.4100E+02	.5400E+02	.1100E+02
535	.7000E+01	.2900E+02	.5200E+02	.1500E+02
536	.6000E+01	.2900E+02	.5400E+02	.1500E+02
537	.6000E+01	.4100E+02	.5200E+02	.1200E+02
538	.5000E+01	.4100E+02	.5400E+02	.1100E+02
539	.5000E+01	.3100E+02	.6100E+02	.1400E+02
540	.5000E+01	.2900E+02	.5200E+02	.1100E+02
541	.4000E+01	.4100E+02	.5200E+02	.1400E+02
542	.4000E+01	.3100E+02	.5000E+02	.1100E+02
543	.3000E+01	.2900E+02	.5000E+02	1.0000E+01