

## RELACIÓN EXISTENTE ENTRE LOGRO ACADÉMICO EN QUÍMICA DE LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO Y ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PROFESORES

*Jorge Rodríguez Chacón*

### Introducción

Dentro del plan de estudios para los estudiantes del ciclo diversificado se contempla la asignatura de química, disciplina que a los estudiantes por razones poco investigadas en nuestro sistema educativo, se les hace difícil su aprendizaje, esto lo demuestra el elevado número de estudiantes que pierden la asignatura, principalmente en décimo año. Otro aspecto importante relacionado con esta disciplina, es que son muy pocos los estudiantes de undécimo año que la eligen para presentar en las pruebas nacionales de bachillerato.

La Química es una disciplina científica muy importante dentro del currículum oficial. Está muy ligada con la actividad práctica del ser humano: surge de la experiencia y se sustenta de ella, es una ciencia experimental y está íntimamente relacionada con otras ciencias. Se puede afirmar que la Química provee una manera de pensar. Para algunos, se trata de buena manera de entender la vida.

Algunos autores plantean que "mediante la solución de problemas, el estudiante de Química desarrolla una capacidad genérica para la solución de problemas propios de otros ámbitos o disciplinas" (Espinoza, Minero, Hilje y Barrientos, p.11, 1995). Más adelante estos mismos autores señalan: "No se exagera si se dice que una persona desprovista de un mínimo conocimiento de química se encuentra muy lejos de poder interpretar la realidad física e incluso, es razonable pensar que un curso básico de química debe formar parte de la cultura general de todo hombre o mujer de nuestro tiempo"

Si se desea ser congruente con la naturaleza de esta asignatura, los métodos y las técnicas didácticas que utilice el profesor durante el proceso de enseñanza-aprendizaje debe considerar las características particulares de esta disciplina. El papel del docente en este proceso constituye un tema esencial de estudio y análisis en la problemática pedagógica ya que se ha comprobado que éste influye en el aprendizaje de los estudiantes (Vélez, Schiefelbein, y Valenzuela, 1993). Los profesores que tienen a cargo la enseñanza de esta disciplina en los colegios académicos, constituyen importantes sujetos del currículum en el quehacer educativo, por lo que es importante caracterizarlos y al mismo tiempo determinar si algunas de sus características están relacionadas con el logro académico de los estudiantes en esta asignatura.

En una investigación realizada por el Departamento de Investigación Educativa del Ministerio de Educación Pública, "Repitencia y deserción en la Educación Secundaria Pública en Costa Rica." Concluye el estudio, entre otras cosas, que las asignaturas que más repiten los estudiantes son Química 88,9%, Ciencias 79,2% y Matemáticas 72,7%. (Solís y Rodríguez, 1994, p. 94).

El presente estudio ofrecerá información tanto a docentes de la asignatura mencionada como a las autoridades del Ministerio de Educación Pública para que, si se aspira elevar el rendimiento académico en esta asignatura, y si se ha de invertir dinero en aumentar la calidad de la educación, o poner en práctica nuevos programas de estudios se haga sobre bases más sólidas, con información pertinente. Los resultados de este estudio servirán también

para respaldar políticas educativas específicas que coadyuven al mejoramiento de la calidad de la enseñanza de la química en nuestro país. Finalmente, los resultados encontrados en el estudio, podrán servirle al docente como un elemento más de juicio para ser considerado en la toma de decisiones con respecto a la evaluación de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes. El educador debe tomar conciencia de que algunas de las características que posee pueden influir en el logro académico del estudiante, por lo que es aconsejable que las considere en la organización del proceso de enseñanza y en el planeamiento de las estrategias evaluativas.

### Problema de investigación e hipótesis

El propósito de este estudio fue dar respuesta a la siguiente interrogante: ¿Existe relación entre el logro académico en química de los estudiantes de décimo año de los colegios académicos diurnos y algunas características de los profesores?. Para tal efecto se plantearon las siguientes hipótesis:

- Ho El logro académico en química de los estudiantes de décimo año es independiente del género del profesor.
- H<sub>a</sub>: Existe relación entre el logro académico en química de los estudiantes de décimo año y el género del profesor.
- Ho: El nivel de preparación académica del profesor es independiente del logro académico de los estudiantes.
- H<sub>a</sub>: El nivel de preparación académica del profesor se relaciona con el logro académico de los estudiantes.
- Ho: Los años de experiencia profesional del profesor enseñando química es independiente del rendimiento en las pruebas que realizan sus estudiantes.
- H<sub>a</sub>: Los años de experiencia profesional del profesor enseñando química se relacionan positivamente con el rendimiento en las pruebas que realizan los estudiantes.
- H<sub>0</sub>: La edad del profesor es independiente del rendimiento académico en química de los estudiantes.
- H<sub>a</sub>: La edad del profesor se relaciona con el rendimiento académico en química de los estudiantes.
- Ho: La exigencia y el uso de libro de texto es independiente del rendimiento académico.
- H<sub>a</sub>: La exigencia y el uso de libro de texto se relaciona positivamente con el rendimiento académico.
- H<sub>0</sub>: El rendimiento académico de los estudiantes es independiente de la cantidad de veces que el profesor realiza trabajos grupales.
- H<sub>a</sub> Existe relación positiva entre el rendimiento académico y el número de veces que el profesor realiza trabajos grupales con sus alumnos .
- H<sub>0</sub>: El rendimiento académico y la cantidad de veces que los estudiantes realizan experiencias de laboratorio son independientes.
- H<sub>a</sub>: Existe relación positiva entre el rendimiento académico y el número de veces que los estudiantes realizan experiencias de laboratorio.
- Ho: La variedad de técnicas de enseñanza que utilice el profesor es independiente del rendimiento académico de los alumnos.
- H<sub>a</sub>: La variedad de técnicas de enseñanza que utilice el profesor se relaciona positivamente con el rendimiento académico.

### Marco teórico

Lavin (1965) señala que en el rendimiento académico intervienen factores tales como: características del alumno como su inteligencia, actitudes, aptitudes, hábitos y gustos, el carácter del profesor, la metodología, formación profesional, relación profesor-alumno, la

organización del sistema educativo, el ambiente familiar y algunos factores sociales.

A finales de los años 70 empieza a hablarse de estudios de logro principalmente en los países desarrollados. En 1978 por primera vez se incluye a los países de América Latina en este tipo de estudios y desde entonces el número de estos ha ido en aumento (Vélez, Schiefelbein y Valenzuela, 1993). Investigaciones realizadas en estos países demuestran que existen variables que pueden estar asociadas con el logro académico. Estas variables han sido clasificadas como indicadores alterables como por ejemplo: características de la institución, métodos de enseñanza activa, acceso a libros de texto, el entrenamiento y la experiencia del profesor, y los indicadores no alterables (antecedentes socioeconómicos del estudiante, la repetición, estudiantes por encima de la edad promedio y la distancia (hogar-colegio), los cuales son externos al ambiente escolar.

En Costa Rica, en 1979 se desarrolló en el Departamento de Química de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional, un programa de extensión que tuvo como fin último, el mejoramiento de la enseñanza de la Química, y a través de esta, promover una formación científica adecuada en los futuros ciudadanos del país" (Ruiz, 1984).

Lemke (1984), señala que el docente, por diversas razones, recurre a las metodologías que conoce y a los conocimientos que domina y que le dieron buenos resultados en el pasado y no se preocupa por realizar innovaciones en el campo de la enseñanza.

Sánchez, V; y Esquivel, J. (1989) realizaron un estudio sobre la percepción de las actividades que se llevan a cabo en las lecciones de Química del Ciclo Diversificado en Costa Rica, estudio que formó parte de un estudio más grande: El Diagnóstico Evaluativo de la Enseñanza de la Química. Encontraron que la percepción de los profesores de Ciencias sobre las actividades en la clase de Química, está relacionada positiva y significativamente con la cantidad de trabajo de laboratorio que el estudiante realiza durante el aprendizaje.

Durante los últimos años, un número apreciable de países ha emprendido la búsqueda de la excelencia educativa, cada vez con mayor voluntad e interés, (Bosco, 1992).

Para este autor, las razones que generalmente explican este interés están relacionadas, por un lado, con la necesidad de superar los obstáculos que inciden en los bajos rendimientos académicos y por el otro, a la escasa relevancia social que reflejan los aprendizajes que ofrece la escuela. Señala además que diversos estudios realizados en Costa Rica y en otros países latinoamericanos, muestran que la calidad de los aprendizajes constituye un fenómeno en donde intervienen diferentes variables que le otorgan un carácter multidimensional y que demanda asimismo, con frecuencia, abordajes metodológicos y soluciones con sentido holístico, interdisciplinario, realista y heurístico. Uno de los factores que influyen negativamente en la calidad de la educación se vincula con que prevalece un modelo pedagógico academicista y rígido, centrado en la transmisión lineal de la información por parte del docente y en la memorización y repetición mecánica del conocimiento por parte del educando, en donde la materia y no el sujeto que aprende representa el centro de interés (Bosco, 1992).

La calidad de la educación medida por pruebas de logro cognoscitivo parece ser bajo en nuestro país si se compara con países desarrollados. Los pocos estudios que permiten comparar sistemáticamente los países de América Latina la colocan más abajo que la mayoría de los países en otras partes del mundo. (Vélez, Schiefelbein y Valenzuela, J, 1993). Los hallazgos de este estudio pueden ser relevantes para elevar los niveles de logro de los estudiantes en nuestro sistema educativo.

El supuesto general que existe es que mayores inversiones educativas como libros de texto, materiales didácticos, capacitación de los profesores aumentan el logro académico del estudiante, sin embargo, si estas inversiones no aumentan el logro académico, la inversión actual y futura en libros, materiales, entrenamiento de los profesores pueden resultar inútiles.

Otros estudios sobre la calidad de la educación realizados en países desarrollados, en América Latina y el Caribe prueban que existen factores que influyen positiva o negativamente en el aprendizaje del estudiante. Así por ejemplo, se ha encontrado una relación positiva entre materiales educativos, disponibi-

lidad de libros de textos y materiales de lectura y el logro académico del estudiante (Vélez, Schiefelbein, y Valenzuela, 1993). Además en estas investigaciones relacionadas con el logro académico se ha encontrado que la experiencia y el nivel educativo del profesor, el lugar donde este vive, el conocimiento y dominio de la materia, la expectativa que tenga sobre el desempeño del estudiante, la relación profesor-alumno y la experiencia con materiales didácticos son indicadores de la calidad del docente y que estas características se relacionan con el logro académico de los estudiantes. Señalan además las investigaciones que la instrucción y experiencia del docente, las prácticas pedagógicas, el tiempo disponible, las asignaciones o tareas extraclase y las clases activas son factores que están significativamente asociadas con el logro del estudiante.

### Procedimientos metodológicos

La investigación se realizó con el 100% de los colegios públicos académicos diurnos de la provincia de Heredia. Se consideraron para el estudio únicamente los colegios académicos públicos ya que los colegios privados presentan características muy diferentes a los primeros, razón por la cual es deseable eliminar esta variable ya que no fue de interés en este estudio establecer relaciones entre ambos tipos de colegios. Participaron en el estudio 13 profesores de Química de décimo año, esta cantidad corresponde al 100%, además, participaron 390 estudiantes, que corresponde a un 20,35% del total de la matrícula de este nivel educativo, que fue de 1916 alumnos. La selección de estos 390 estudiantes se hizo al azar, tomando un grupo o sección completa por cada profesor. Cada grupo estaba constituido aproximadamente por 30 estudiantes.

Para medir el logro académico en química de los estudiantes de décimo año de la muestra, sólo se tomó en cuenta el puntaje obtenido en las pruebas escritas sobre conocimientos y no las calificaciones finales que otorgan los profesores ya que estas involucran otros aspectos, tales como trabajo cotidiano, trabajo extraclase, concepto y otros. Algunos docentes toman en cuenta, en diferente medida la participación del alumno en clase, el in-

terés que demuestre, la responsabilidad y otros aspectos. Para cada uno de los estudiantes se le calculó el promedio de calificaciones obtenido en las tres pruebas escritas en el primer período de 1995 (marzo a junio). Si el promedio de calificaciones obtenido por el estudiante en las pruebas escritas es igual o más que ochenta significa que obtuvo un nivel de logro académico alto, si es igual a 70 y menor que 80 significa que tuvo un nivel de logro académico satisfactorio y si obtuvo un promedio inferior a 70 significa que obtuvo un bajo logro académico, durante ese período lectivo y en esas pruebas de conocimientos de química.

Debido a que la medición del logro académico fue determinada en este estudio a través de las pruebas escritas realizadas por los estudiantes, si estas pruebas no están elaboradas con la calidad técnica debida por parte del docente podrían eventualmente sesgar la interpretación que se haga acerca de los puntajes que los estudiantes obtengan en dichas pruebas lo que implicaría que las inferencias que se hagan acerca de los puntajes no tenga validez, esto constituye una limitación en este estudio ya que dichas pruebas no fueron revisadas y analizadas técnicamente por parte del investigador.

Las características personales del docente que se consideraron fueron género y edad, aspectos metodológicos y estrategias didácticas que utiliza el docente al impartir sus lecciones: métodos y técnicas de enseñanza, uso de libro de texto, cantidad de veces que realiza trabajos en grupos, número de veces que realiza laboratorios, cantidad y tipo de actividades que realizan los estudiantes. Y finalmente, los aspectos relacionados con la formación profesional: preparación académica en química, título que posee y experiencia profesional. Se les preguntó además a los estudiantes sobre aspectos relacionados con la motivación, la dificultad que presenta la asignatura de química y cuáles razones consideraban son las que causan el alto o el bajo rendimiento académico que obtuvieron en dicha asignatura.

Esta información fue obtenida por medio de dos cuestionarios diferentes, uno para los docentes y otro para los estudiantes. El cuestionario para el profesor fue analizado por cinco profesores de química, quienes revisaron los ítems que contenía e hicieron las observa-

ciones y recomendaciones del caso. A partir de esta valoración realizada por los profesionales en la enseñanza de la química, se eliminaron o reestructuraron algunas preguntas. El cuestionario para los estudiantes se pasó primero a 30 estudiantes del mismo nivel y con características similares a los de la muestra de estudio, esto con la finalidad de determinar si el nivel y el tipo de preguntas era el adecuado. Ambos cuestionarios fueron suministrados y recibidos personalmente por el investigador.

Con la información obtenida sobre los 13 profesores de química participantes en la investigación y las respuestas dadas por los estudiantes, se realizaron análisis de frecuencias, estadísticas descriptivas, prueba estadística de asociación como chi-cuadrado para determinar la relación existente entre las variables y determinar si existe independencia entre las características del profesor con el logro académico de los estudiantes usando para tal efecto el PSSC. Dado que se consideró en el estudio una variable dependiente (logro académico) y varias independientes se hizo análisis de regresión múltiple para determinar el porcentaje de varianza explicada del logro académico de los estudiantes.

Los resultados de la relación entre logro académico de los estudiantes y las características de los profesores fue analizada subsecuentemente.

## Resultados

Los resultados obtenidos del análisis de datos demuestran que el rendimiento en química de los estudiantes de décimo año es deficiente. De los 390 estudiantes de la muestra, el 48% obtuvieron calificaciones inferiores a 70., el 23% obtuvieron notas entre 70 y 79 y solamente el 29% obtuvieron 80 y más.

Con respecto a la motivación que sienten los estudiantes para estudiar química los resultados indican que un 15,4% manifiestan sentirse nada motivados para estudiar la asignatura, el 47,7% manifiestan estar poco motivados y un 36,9% dicen estar muy motivados para estudiar dicha asignatura. De los estudiantes que manifestaron sentirse muy motivados (el 36,9%) la mayoría corresponden a los que obtuvieron calificaciones de 80 y más.

Ante la pregunta: ¿cómo consideran la asignatura de química? los resultados fueron los siguientes: un 18% dice que es fácil, un 74% manifiesta que la química no es ni fácil ni difícil y sólo un 8% manifiesta que es difícil.

Un total de 35 estudiantes (9%) manifiestan que la química no les gusta nada, 187 estudiantes (48%) manifiesta que les gusta poco y 168 (43%) dicen gustarle mucho. Del 48% que manifiesta gustarle poco la asignatura la mayoría (95 de 187), corresponde a los estudiantes que obtuvieron calificaciones menores de 70.

A la pregunta si las pruebas de Química hacían énfasis en la memorización de contenidos los resultados fueron los siguientes: un 4% manifestó estar totalmente en desacuerdo, un 3% en desacuerdo, el 44% ni de acuerdo ni en desacuerdo, 30% de acuerdo y un 19% manifestó estar totalmente de acuerdo. Si se suma el porcentaje de las opiniones de los estudiantes que están de acuerdo con los que están totalmente de acuerdo da un 49%, mientras que si se suman los porcentajes de las opiniones totalmente en desacuerdo más los en desacuerdo suma un total de 7% (27 estudiantes) lo que indica que son muy pocos los que opinan que las pruebas de Química no hacen énfasis en la memorización de contenidos.

El número de profesoras mujeres que participaron en el estudio fue de 9 que corresponde a un 69% y profesores hombres son 4 que corresponde a un 31%. Las profesoras mujeres obtuvieron un 32% de estudiantes con calificaciones de 70 ó más mientras que los profesores hombres obtuvieron el 20%.

La siguiente tabla expone los resultados del logro académico y la preparación del profesor.

Tabla 1

Preparación del profesor y porcentaje en el logro académico

Preparación del profesor	Nota en pruebas	
	70 ó +	- de 70
Sólo ciencias generales	18%	13%
Química pura	6,4%	1,8%
Enseñanza de la Química	6,7%	6,6%
Ciencias y enseñ. de la Química	18%	14%
Ciencias y Biología	2,8%	12,2%

Los profesores graduados en Ciencias y los que tienen preparación en Ciencias y en la enseñanza de la Química son los que obtienen mejor rendimiento en los estudiantes. La mayoría (6) de los docentes que participaron en la investigación poseen el título de bachiller, (46%), le sigue los 5 profesores con un 38,5% y por último dos licenciados (15%). De 204 estudiantes que obtuvieron calificaciones de 70 o más, 96 corresponden a los docentes que tienen el título de bachiller. Sin embargo son los docentes que poseen el título de licenciado los que obtienen menor número de estudiantes con bajo rendimiento. Los profesores con 35 años o menos obtienen el 14% de estudiantes con rendimiento de 70 ó más, y un 15% de estudiantes con notas inferiores a 70. Los profesores con edad de 36 a 40 años obtienen 18,5% con notas de 70 o más, y un 10% con notas inferiores a 70. Finalmente los profesores con una edad de 41 ó más obtienen un 17% de estudiantes con rendimiento de 70 o más, y un 22% de estudiantes con notas de 70 o menos. Los profesores con 41 y más años obtienen la mayor cantidad de estudiantes con rendimiento menor a 70. Son los profesores con edad de 36 a 40 años los que obtienen mayores porcentajes de estudiantes con buen rendimiento (18,5%) y menores porcentajes de estudiantes con bajo rendimiento (10%).

Con respecto a los resultados referidos a los aspectos metodológicos relacionados con la realización de prácticas laboratorio, la realización de trabajos grupales y el uso del libro de texto se encuentra lo siguiente:

Un 77,2 % de los estudiantes manifiesta que los profesores nunca realizan prácticas de laboratorio, un 21,3 % dice que 1 ó 2 veces por mes y un 1,5% manifiestan hacer prácticas de laboratorio de 3 a 5 veces por mes.

Con la prueba de chi cuadrado no se encontró asociación entre las veces que el profesor realiza prácticas de laboratorio y el logro académico, es decir, el número de veces que el profesor realiza experiencias de laboratorio es independiente del logro académico.

Con respecto al uso exigido de libro de texto por parte del profesor los estudiantes indican que un 92,3% no lo exige y un 7,7% sí lo exige. Los libros que utilizan como texto los

profesores son Química Para el Desarrollo de Espinosa y otros de la editorial Guayacán y el libro Química 1, Educar Editores de la editorial Norma.

La tabla Nº 2 recoge los datos sobre las características de los profesores que están asociadas con el logro académico son: género, preparación académica, el título del profesor y la edad.

Tabla 2

Resultado de la prueba de asociación (X<sup>2</sup>) entre: logro académico y características personales del profesor (género, preparación académica, título, años de experiencia y edad)

Variables	Significancia
Género	0,0335 (*)
Preparación académica	0,0000(**)
Título del profesor	0,0053(**)
Años de experiencia enseñ. Química	0,8034(no)
Edad	0,00004(**)

no = No es significativo      H<sub>0</sub>: Se mantiene  
 \* = Significativo            H<sub>0</sub>: Se rechaza  
 \*\* = Altamente significativo      H<sub>0</sub>: Se rechaza

Como se puede notar en la tabla, es altamente significativa (a un alfa de 0,01) la relación entre la preparación académica del profesor, el título y la edad. Hay evidencia de que existe asociación entre el sexo del profesor y el rendimiento académico.

Las hipótesis que plantean independencia entre estas características y el logro académico se rechazan por lo que se afirma estadísticamente que sí hay relación entre estas características y el logro académico.

No resultó significativa la experiencia profesional del profesor por lo que la hipótesis de que los años de experiencia profesional del profesor enseñando Química es independiente del rendimiento en las pruebas que realizan los estudiantes no se rechaza.

En la tabla 3 aparecen los resultados de la prueba de asociación, chi-cuadrado entre logro académico y las técnicas de enseñanza utilizadas por el profesor de química.

Tabla 3

Resultado de la prueba de asociación (X<sup>2</sup>) entre: logro académico y técnicas de enseñanza empleadas por el profesor (características metodológicas)

(TECNICAS):	significancia
Expositiva	0,7030
Método de proyectos	0,4520
De laboratorio	0,2102
El dictado	0,8652
Indagación bibliográfica	0,5048
interrogatorio	0,3437
Exposición de temas por alumnos	0,6462
Alumnos contestan cuestionarios	0,6800
Debate (Ningún profesor la usa)	----
Explicación usando fotocopias	0,0597

Con base en los datos de esta tabla no hay asociación entre las técnicas de enseñanza y el logro académico, por tanto, hay evidencia para afirmar que la hipótesis de que la variedad de técnicas de enseñanza es independiente del logro académico se mantiene con un nivel de significancia del 5%.

Tabla 4

Resultado de la prueba de asociación (chi cuadrado) entre: logro académico y algunas características didácticas que se relacionan con el proceso enseñanza-aprendizaje de la Química

Variable independiente.	Significancia
Veces que realiza prácticas de laboratorio	0,2162 (no)
Motivación para estudiar Química	0,0169 (**)
Dificultad de la Química	0,0006 (**)
Veces que el profesor realiza trab. grupales	0,0020 (**)
Tipo de examen que realiza el prof.	0,5260 (no)
Exige libro de texto	0,0394 (*)
Gusto por la Química	0,0461 (*)

no = No es significativo      Ho: Se mantiene  
 \* = Significativo            Ho: Se rechaza  
 \*\* = Altamente significativo      Ho: Se rechaza

Tal y como se observa en la tabla, a un nivel de significancia del 0,05 existe asociación entre la motivación para estudiar química, la exigencia en el uso de libro de texto y el gusto por la química con el logro académico resultó altamente significativa, a un nivel de significancia del 0,01 la asociación entre la dificultad de la química y las veces que el profesor realiza trabajos grupales con el logro académico.

La relación entre las variables: veces que el profesor hace prácticas de laboratorio y el tipo de pruebas que realiza y el logro académico resultó no ser significativo a un nivel de alfa del 5%. Con base en este resultado se puede afirmar, a este nivel de significancia que el tipo de prueba que realiza el profesor, y las veces que hace prácticas de laboratorio es independiente del logro académico.

Lo anterior lleva a que las siguientes hipótesis se rechacen a un nivel de confianza del 95%:

- La exigencia y el uso de libro de texto es independiente del rendimiento académico.
  - El rendimiento académico de los estudiantes es independiente de la cantidad de veces que el profesor realiza trabajos grupales.
- No se rechaza la hipótesis planteada en este estudio:
- El rendimiento académico y la cantidad de veces que los estudiantes realizan experiencias de laboratorio son independientes.

Con respecto a los resultados de la regresión múltiple entre el logro académico y las características del profesor (edad, título, preparación académica, género, condición laboral y años de experiencia), para determinar el porcentaje de varianza explicada del logro académico de los estudiantes se obtuvo un coeficiente de correlación (R) de 0,448 y un coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) de 0,2005.

Los resultados de la regresión múltiple entre el logro académico y las técnicas de enseñanza que utiliza el profesor (método expositivo, método de proyectos, el dictado, la indagación bibliográfica, técnica de interrogación, exposición de temas por los alumnos, contestar cuestionarios, el debate, técnica explicativa usando fotocopias, técnica del laboratorio, trabajos grupales, libro de texto, se obtuvo un coeficiente de correlación (R) de 0,256 y un coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) de 0,065.

## Discusión

En este estudio se encontró que sí existe relación entre el logro académico de los estudiantes de décimo año y algunas características de los profesores como: género, edad, preparación académica, título del profesor, el uso exigido de libro de texto y la realización de trabajos grupales. Se encontraron relaciones altamente significativas a un alfa del 1% entre el logro académico y la preparación académica del profesor, el título y la edad. Por lo tanto, las hipótesis que plantean la independencia entre estas variables y el logro académico se rechazan. Además, se encontró evidencia de que existe asociación entre el sexo del profesor y el rendimiento académico. Los profesores que tienen más preparación en Ciencias y en la enseñanza de la Química son los que obtienen mejor rendimiento en los estudiantes, lo cual hace suponer la importancia que tiene la preparación académica del profesor en la disciplina que imparte para obtener mejores resultados que los que no son graduados o que tienen menos preparación. Esto se relaciona con lo que plantean Veléz, Schiefelbein y Valenzuela, (1993) quienes señalan que "la instrucción y experiencia del maestro están significativamente asociadas con el logro del estudiante".

Se comprueba que el rendimiento académico en Química es bajo ya que de los 390 estudiantes considerados en este estudio, el 48% obtuvieron calificaciones inferiores a 70. Esto es un aspecto que coincide plenamente con los estudios realizados por Solís y Rodríguez (1994). Asunto que debe preocupar a los estudiantes, padres de familia, profesores de química, a las instituciones formadoras de profesionales en la enseñanza de esta disciplina y a las autoridades que dirigen la educación en nuestro país.

Para los estudiantes, las tres razones principales del alto rendimiento obtenido en las pruebas son las siguientes: porque estudian bastante, el profesor explica bien, y la materia por estudiar era fácil. Las del bajo rendimiento fueron: falta o poco estudio, le es difícil la materia y las lecciones son muy aburridas.

A pesar de que el presente estudio no tenía por objetivo encontrar las causas del bajo rendimiento, son muchos los factores que

tienen relación con este y que resultaron estar asociados significativamente. Pueden nombrarse algunos: poca o nada de motivación de los estudiantes para estudiar química, un 63,1% así lo manifestaron. La asociación entre la motivación y el logro académico, medida con la prueba chi cuadrado resultó altamente significativa a un alfa del 1%. El gusto por la asignatura: un 48% de estudiantes manifestó poco gusto y un 9% dijeron que no les gusta nada. Estos resultados son congruentes con lo señalado por Lavin (1965), quién plantea entre los factores que afectan el rendimiento académico algunas características del alumno como los gustos, actitudes y las aptitudes. Finalmente, la dificultad de la asignatura y las pocas veces que el profesor realiza experiencias de laboratorio (un 77,2% manifestaron que los profesores nunca realizan laboratorios), son variables relacionadas con el bajo rendimiento.

El hecho de que, con base en los resultados en este estudio no se rechace la hipótesis que enuncia que el rendimiento académico y la cantidad de veces que los estudiantes realizan prácticas de laboratorio son independientes, es importante señalar que la química es una ciencia experimental y es necesario que los docentes realicen más experiencias de laboratorio para relacionar los aspectos teóricos con la práctica, de lo contrario el estudiante se aburre y se le dificulta comprender los conceptos fundamentales de esta asignatura. El método de laboratorio aunque exige más al profesor para la preparación y el desarrollo debe ser usado en la enseñanza de la Química pues representa para el estudiante una forma más dinámica, motivadora, despierta el gusto por la asignatura y hace que sea más relacionada con su vida cotidiana. En este estudio resultó que la exigencia y el uso del libro de texto está relacionado positivamente con el logro académico. El uso que el docente le dé al libro de texto es de suma importancia en la enseñanza de la Química. El libro de texto puede ser una ayuda muy valiosa en la enseñanza de la Química si este le sirve al alumno como medio para su aprendizaje: para aclararse dudas, realizar avances individuales, contestar guías de estudio, extraer fichas de estudio, realizar lecturas por su propia cuenta, no tener que escribir en su cuaderno todo lo que el profesor explica, resol-



ver ejercicios, hacer resúmenes y fijar los conocimientos adquiridos.

El abuso por parte del docente de la técnica expositiva (el 100% la utilizan) para enseñar Química indica que se deben replantear las estrategias metodológicas que se utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta disciplina. La Química es una disciplina en la que el estudiante no puede memorizarlo todo, más bien se debe enfatizar en el uso de la comprensión, análisis y del razonamiento. Que el docente no utilice otras estrategias didácticas más activas y más congruentes con la naturaleza de la disciplina, son variables que están relacionadas con el logro académico. Variables que para Veléz, Schiefelbein y Valenzuela (1993) constituyen indicadores alterables.

Se comprueba en este estudio lo planteado por Bosco (1992) quien afirma que uno de los factores que influyen negativamente en la calidad de la educación se vincula con la prevalencia de un modelo pedagógico academicista y rígido, centrado en la transmisión lineal y repetición mecánica del conocimiento.

El  $R^2$  de 0,2005 calculado en el análisis de regresión múltiple indica que el 20% de la variabilidad en el logro académico puede explicarse estadísticamente por las variables: edad, género, título del profesor, preparación académica, condición laboral y años de experiencia. Un 6% de la variabilidad en el logro académico puede explicarse por las técnicas que utiliza el docente al enseñar Química. A pesar de que el estudio consideró sólo algunas de las características de los profesores para determinar la existencia de la relación con el logro académico, existen otras variables ligadas a los estudiantes que también están asociadas e influyen en el logro académico como son: la salud, el estatus socioeconómico, la preparación académica de sus padres, la distancia al colegio, el tamaño de su familia, las horas que invierte el estudiante en el estudio, el ambiente del aprendizaje, los recursos, el entorno de los estudiantes, las experiencias previas, las características propias del estudiante, la autoestima, la inteligencia (Lavin 1965, Lemke, 1984, Vélez *et al.* 1993) y otras más que en este estudio no se consideraron.

## Bibliografía

- Bosco, B.J. (1992). *Reflexiones en torno al mejoramiento de la educación*. Boletín 29, diciembre. Proyecto Principal de la Educación. UNESCO. San José Costa Rica.
- Espinosa, M; Minero, E; Hilje, N; y Barrientos, R (1995). *Química Para el Desarrollo*. Ediciones Guayacán Centroamericana, S.A.
- Lemke, D. (1984). *La calidad de la educación a nivel de aula en el marco de la planificación y de la administración de la educación*. UNESCO/CECC. San José, Costa Rica.
- Ruiz, Rose Marie. (1984). Subprograma de Mejoramiento de la Enseñanza de la Química, Modelo Educativo. *Revista Universidad de Costa Rica: Educación*, 8(2), p 11-117.
- Sánchez, V; y Esquivel, J. Ml. (1989). Percepción de las actividades que se llevan a cabo en las lecciones de química del Ciclo Diversificado en Costa Rica. *Revista Universidad de Costa Rica: Educación*, 13(2), 96-105.
- Solís, Nora; Rodríguez, Rose Mary. (1994). *Permanencia de la Educación Secundaria Pública en Costa Rica. Informe N°3: Repetencia y deserción en la Educación Secundaria Pública de Costa Rica*. Ministerio de Educación. Departamento de Investigación Educativa. Programa para el mejoramiento de la calidad de la Educación General Básica MEP-BID/BIRF.
- Vélez, E.; Schiefelbein, E. y Valenzuela, J. (1993). *Factores que afectan el rendimiento académico en la educación primaria: revisión de la literatura de América Latina y el Caribe*. Trabajo presentado en Seminario Regional sobre medición del rendimiento educativo. Instituto de Desarrollo Económico (IDE) del Banco Mundial.