



**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2024,  
Volumen 8, Número 4.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4)

**LA COMPETENCIA CURRICULAR Y EL  
RENDIMIENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA  
DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS Y DE  
BACHILLERATO**

**CURRICULAR COMPETENCE AND ACADEMIC  
PERFORMANCE IN CHEMISTRY OF UNIVERSITY AND  
HIGH SCHOOL STUDENTS**

**Julio Marcillo Peralta**

Universidad de Guayaquil, Ecuador

**Sandra Tello Arévalo**

Universidad de Guayaquil, Ecuador

**Janeth Varas Contreras**

Universidad de Guayaquil, Ecuador

**Erika Llerena Choez**

Universidad de Guayaquil, Ecuador

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.12437](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12437)

## La competencia curricular y el rendimiento académico de química de estudiantes universitarios y de bachillerato

**Adriana Eugenia Barahona Ibarra<sup>1</sup>**

[abarahonai@uce.edu.ec](mailto:abarahonai@uce.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-2196-1954>

Universidad Central del Ecuador  
Quito-Ecuador

**Leandro Navas Martínez**

[leandro.navas@ua.es](mailto:leandro.navas@ua.es)

<https://orcid.org/0000-0003-3005-9073>

Universidad de Alicante-España  
Alicante-España

**Alejandro Veas Iniesta**

[alejandro.veas@ua.es](mailto:alejandro.veas@ua.es)

<https://orcid.org/0000-0002-5560-2215>

Universidad de Murcia-España  
Alicante-España

**Raúl Fernando Pozo Zapata**

[rpozo@uce.edu.ec](mailto:rpozo@uce.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-2808-9946>

Universidad Central del Ecuador  
Quito-Ecuador

### RESUMEN

Estudios que examinen el grave problema en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química resultan relevantes para determinar el rendimiento académico de los estudiantes. El objetivo de este estudio es analizar la relación entre la competencia curricular y el rendimiento académico de Química. La muestra está compuesta de 1173 alumnos, 776 de instituciones educativas de nivel medio (66.16%) y 397 estudiantes universitarios (33.83%). Se aplica una prueba referida al criterio, que evalúa el grado de competencia curricular y la consecución de los criterios de evaluación. El diseño es correlacional básico y ex post facto. Se realizó el análisis lógico racional de las respuestas, análisis correlacionales y los puntos de corte. Los resultados obtenidos muestran que el punto de corte se establece en puntuaciones superiores a 4. El área bajo la curva es 0.86, el error estándar es 0.01, el índice de Younden vale 0.61, el  $r$  de Pearson es .23 y el coeficiente de fiabilidad para el total del cuestionario es  $\alpha = .79$ . Los datos obtenidos permitieron concluir que los estudiantes no dominan los conocimientos previos en Química y que no existe una gran asociación entre el rendimiento académico y los resultados de aprendizaje. Se debe reflexionar sobre la metodología de enseñanza o analizar el sistema educativo en general.

**Palabras Clave:** competencia curricular, rendimiento académico, aprendizaje, conocimientos previos, evaluación criterial

---

<sup>1</sup> Autor Principal

Correspondencia: [abarahonai@uce.edu.ec](mailto:abarahonai@uce.edu.ec)

## Curricular competence and academic performance in chemistry of university and high school students

### ABSTRACT

Studies that analyze the significant problem in the teaching-learning process of Chemistry are relevant to determine the academic performance of students. The objective of this study is to analyze the relationship between curricular competence and academic performance in Chemistry. The sample is made up of 1,173 students: 776 from middle-level educational institutions (66.16%) and 397 university students (33.83%). A criterion-referenced test is applied, which evaluates the degree of curricular competence and the achievement of the evaluation criteria. The design is basic-correlational and ex post facto. The rational logical analysis of the responses, correlational analyzes and cut-off points were performed. The results obtained show that the cut-off point is established at scores higher than 4. The area under the curve is 0.86, the standard error is 0.01, the Younden index is 0.61, the Pearson's  $r$  is .23 and the reliability coefficient for the total of the questionnaire is  $\alpha = .79$ . The data obtained allowed for the following conclusion: the students do not master the previous knowledge in Chemistry and that there is no broad relationship between academic performance and learning outcomes. Therefore, one must reflect on the teaching methodology or analyze the educational system in general.

**Keywords:** curricular competence, academic performance, learning, previous knowledge, criterion evaluation

*Artículo recibido 10 junio 2024  
Aceptado para publicación: 15 julio 2024*



## INTRODUCCIÓN

La educación en Ecuador ha cambiado durante los últimos años a partir de un nuevo modelo regulador con la aplicación de los estándares de calidad educativa y de los nuevos ajustes curriculares en la Educación General Básica y el Bachillerato General Unificado. En el ámbito universitario, esto supone que los estudiantes que han culminado sus estudios de bachillerato deberían tener los conocimientos necesarios y desarrollar competencias que les permitan continuar, tanto en su nivel educativo, como en su vida profesional.

Con relación al currículo ecuatoriano vigente para 2016, se consideran tres valores fundamentales: la equidad, la innovación, y solidaridad, sin dejar de lado el conjunto de competencias y responsabilidades que los educandos lograrán establecer en torno a ellos en sus estudios. De acuerdo con esta virtud, priorizar los aprendizajes básicos esenciales no afecta el logro del título de Bachillerato ecuatoriano, además, reafirma el espíritu de contribución a la formación integral de los estudiantes para ser parte de una ciudadanía global donde todos los integrantes deben aprender a compartir responsablemente el mundo alrededor de nosotros (MINEDUC, 2020-2021). Las instituciones educativas deben contar con un currículo que permita responder a los criterios que establecen los organismos acreditadores de la calidad educativa (Martínez-Iñiguez, Tobón, López-Ramírez, 2019)

El presente trabajo de investigación recoge estos elementos medulares y se adentra en el campo de la competencia curricular. Se aplican las estrategias de evaluación referida al criterio, tomando en cuenta los conocimientos previos y su efecto en el rendimiento académico en el área de Química en los estudiantes de bachillerato y universitarios. El objetivo general de la presente investigación es analizar la relación entre las variables competencia curricular y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios y de bachillerato, del cual se derivan dos objetivos: determinar el nivel de la competencia curricular y de los conocimientos previos y, analizar el rendimiento académico en la asignatura de Química de los estudiantes.

Entendiéndose como evaluación el cúmulo de acciones educativas que junto al currículum real realiza el profesor con sus estudiantes en el aula. La evaluación de la competencia curricular consiste en conocer lo que un estudiante es capaz de desarrollar en relación con los objetivos de aprendizaje y contenidos



curriculares de los diferentes campos o áreas de un contexto socio-educativo. La evaluación es el elemento educativo por el que se mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje en la interacción docente y estudiante dentro del aula, para que, al culminar el proceso logren los objetivos propuestos (López-Pastor y Sicilia-Camacho, 2017).

La evaluación de la competencia curricular se orienta a la intervención, no trata de analizar al estudiante sino las tareas curriculares, determinar lo que saben hacer y lo que pueden aprender. Estas situaciones se evalúan dentro del aula y en el contexto cotidiano de aprendizaje es donde se establecerá el progreso del alumno. Estas acciones facilitarán la posterior actuación identificando la ayuda que el sujeto requiere; el profesor es la persona que integra la información del proceso y valora las necesidades educativas del alumnado para la toma de decisiones, identificar los procedimientos a seguir y realizar las propuestas de adaptación al currículo.

Las sucesivas reformas curriculares y pedagógicas no han tenido los resultados esperados en el mejoramiento de la calidad educativa en Ecuador. Los nuevos retos a los que hoy se enfrentan los sistemas educativos en materia de diseños curriculares son cada vez más complejos (Recalde, Maqueira & Plaza, 2017). En este sentido, los currículos y los modelos educativos que actualmente se proponen intentan ajustarse a las necesidades y demandas sociales buscando un equilibrio entre el proceso docente-educativo, las ofertas académicas, los estudiantes y las metas a alcanzar (Rodríguez, Guerrero, Altamirano, Chicaiza & Gutiérrez, 2017). El punto de partida de la nueva reforma, según el Ministerio de Educación (2016), consiste en la definición de un perfil de salida para la educación obligatoria, al que se denominó perfil de salida del bachiller ecuatoriano, resultado de un proceso colaborativo en el que participaron los principales actores de la comunidad educativa y del sector productivo. Los sistemas educacionales se dirigen a satisfacer las tendencias del contexto social (Knowles, Holton III & Swanson, 2014; Fägerlind & Saha, 2016).

Los docentes requieren referentes teórico-metodológicos y prácticos claros que no los dejen sin comprensión al desarrollar las reformas curriculares. Resulta un elemento importante al diseñar e impulsar cambios en la evaluación del aprendizaje al valorar las distintas competencias que adquieren los alumnos y condensarlas en el perfil de egreso. La UNESCO (2018), determina a la competencia como “el conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas,



sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, una función, una actividad o una tarea” (p. 39).

La comprensión de conceptos es algo que se consigue mediante un proceso en el que intervienen desde los conocimientos previos, en la medida que se amplían, modifican y organizan, hasta lograr un aprendizaje significativo. Como complemento, se debe evaluar el grado de comprensión de un concepto dado a través de tareas que categoricen objetos y que desarrollen construcción o que incluyan una variedad de preguntas que permitan deducir la organización conceptual indirectamente, la comprensión de los conceptos, los modelos causales y las teorías que serán más complejas cuanto mayor sea el nivel de desarrollo de los sujetos. Cáceres, Donoso y Guzmán (2012) establecen que activar los conocimientos previos es fundamental. Ortiz (2014) demuestra que los docentes implementan estrategias orientadas a la activación de presaberes y Cáceres (2015) indica que la aplicación de estrategias no está determinada por la edad, el sexo o la asignatura que el educador imparta.

Según Perlo (2019), el currículo es un proyecto pedagógico extenso y complejo que integra una concepción del ser, de la realidad y la naturaleza del encuentro humano. Por otra parte, Stabback (2016) señala que el currículo debe ir más allá de un simple proceso, estableciéndose en una guía sobre lo que queremos hacer y cómo debemos hacerlo. En este sentido, es fundamental que las instituciones educativas realicen un seguimiento especial al alumnado con dificultades en su aprendizaje y a través de diferentes acciones, entre ellas, mejorar la práctica docente, el clima escolar y crear hábitos de trabajo dentro y fuera del aula, lograr un adecuado rendimiento académico.

En el ámbito educativo, la evaluación resulta ser un factor clave para entender el rendimiento académico del alumnado, considerándose las calificaciones escolares como un valor fiable para medir dicho rendimiento. Carrillo de la Peña (2012) señala que la implantación de una evaluación continua proporciona mejores resultados y una menor tasa de abandonos en comparación con la evaluación que se posterga hasta la conclusión del curso. Obando y Mieles (2017) señalan que el rendimiento académico se establece de acuerdo a dos puntos de vista, uno estático y otro dinámico. El dinámico se relaciona con los factores del estudiante en referencia a su personalidad, actitudes y el contexto que responde a un proceso de aprendizaje basado en el esfuerzo; mientras que el estático desea lograr los objetivos educativos, el rendimiento se evidencia por valores numéricos en el alumnado.



Galagowsky (2005) indica que, a pesar de los esfuerzos de los docentes por mejorar la enseñanza de la química, es todavía un hecho que los estudiantes no logran apropiarse del todo del conocimiento que se intenta construir en las aulas y en los laboratorios. Las ciencias naturales y, en particular, la Química son claves en el manejo de los problemas ambientales e intervienen en el desarrollo tecnológico de diversas áreas, pero desde hace tiempo ha generado poco interés en el alumnado de secundaria y desmotivación a nivel universitario por considerar que es una materia de difícil comprensión, ya que conlleva el manejo de conceptos abstractos, el dominio de habilidades en matemática, establecer relación con su entorno, realizar o no prácticas de laboratorio, escasez de materiales de trabajo y, en algunas ocasiones, el empleo de estrategias de enseñanza tradicional.

En cuanto a la forma de la evaluación, debe ser sistemática, diagnosticada al inicio de cada periodo, continua, formativa y sumativa (Moreno, 2016). En consecuencia, la evaluación debe realizarse atendiendo a las diferentes facetas del conocimiento, incentivando al alumnado a conocer los procedimientos que son precisos aprender en cada una de las áreas curriculares y, en este caso, en la asignatura de Química. Los contenidos se trabajan en el contexto de un currículum diseñado sobre la base de las intenciones educativas que integran, no sólo lo que el estudiante debe conocer sino, también, lo que debe ser capaz de hacer en relación con dichos contenidos. Se debe transitar de una evaluación del aprendizaje a una evaluación para el aprendizaje, tratando de mantener un equilibrio entre los dos tipos por su importancia (Moreno, 2012).

Según Márquez (2019), a la competencia curricular se la define como el logro de dominios por parte del estudiante, lo que sabe hacer, o lo tiene como adquirido. La evaluación de la competencia curricular se enfoca a descubrir el dominio en ciertas diferencias individuales que poseen cada uno de los estudiantes durante el proceso educativo (Tobón, 2006). Por otro lado, Rodríguez, Saavedra y Castillo (2015) manifiestan que el dominio curricular se asocia al adecuado proceso didáctico y pedagógico que permite que el docente pueda impartir sus conocimientos con adecuados niveles de profundidad, Fuente et al. (2018) señalan que hay una correlación directa entre el desempeño del docente y la formación integral de los estudiantes.

La evaluación criterial se fundamenta en técnicas de recogida de información estandarizadas, basándose en la comparación de un criterio dado y su relación con la población de sujetos de referencia. Existe



generalización respecto al rendimiento a lograr en un dominio instruccional especificado de tareas, dado que la medida y la evaluación se lleva a cabo en una muestra más reducida. La evaluación referida al criterio posibilita el diagnóstico y sus resultados señalan los aprendizajes que tiene o no cubiertos el estudiante, lo que permitirá desarrollar programas individuales de desarrollo instruccional basados en los resultados de aprendizaje o las adaptaciones curriculares pertinentes. “Los estándares hacen referencia a los indicadores de logro o campos de conducta bien definidos” (Castillo y Cabrerizo, 2012, p. 42).

Diferentes estudios explican que el rendimiento académico previo a la universidad es un claro indicador del éxito académico en los estudios universitarios; tiene mucho que ver la calidad educativa de la institución de la que proviene el estudiante, así como de la de las instituciones educativas en donde el estudiante se ha preparado académicamente para el ingreso, sea en universidades públicas o privadas. Gonzalez y Delafuente (2021) indican que “la identificación de los factores asociados al rendimiento académico puede permitir a las autoridades universitarias diseñar políticas que permitan mejorar la calidad académica de los estudiantes” (p. 479). El valor de la nota obtenida en las pruebas de admisión a la universidad es un predictor importante del rendimiento posterior. Montero y Villalobos (2004) señalan que el promedio de admisión a la Universidad es estadísticamente significativo, ya que es el predictor del promedio ponderado del estudiante.

## **METODOLOGÍA**

### **Participantes**

En este estudio participaron 1173 estudiantes de dos instituciones del nivel medio públicas y fiscales y de ocho semestres de estudiantes universitarios. Se dividió a los participantes en dos grupos, si tenían estudios en Química se asignaron al grupo instruido (54%) y los que no habían cursado Química, al grupo No instruido (46%). Del total, el 53.4 % fueron mujeres y el 46.6 % hombres. El valor de la media de edad es de  $17.73 \pm 0.11$ . En la tabla 1 se muestra la distribución de frecuencias según el centro educativo en el que estudiaban (los nombres de los centros se han sustituido por letras para garantizar el anonimato de las instituciones educativas). El muestreo fue incidental por conveniencia.

**Tabla 1.** Distribución de frecuencias en función del centro educativo en el que estudian

Centro	f	%
--------	---	---



A	426	36.3
B	397	33.8
C	350	29.8

Fuente: Elaboración propia

Para valorar los conocimientos previos y el nivel de competencia curricular que son necesarios para resolver las tareas propuestas en el cuestionario, se lleva a cabo un análisis lógico racional de las respuestas a cada una de las cuestiones.

### Variables e instrumentos

Para cuantificar el rendimiento académico se trabajó con los promedios de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en Química en el bachillerato general unificado (BGU) y en las asignaturas del Área de Química de los estudiantes universitarios.

El cuestionario que se aplicó a los participantes fue el "Cuestionario PCCNSO. Física y Química" de Molina (1999) que evalúa el grado de competencia curricular y la consecución de los criterios de evaluación. La revisión empírica analizó los índices de dificultad y comparó los resultados en el dominio de los estudiantes que permitieron conocer los que superaban o no el criterio seleccionado. Se trata en esta investigación de aplicar una evaluación referida al criterio en la que se relacionan los perfiles de egreso, los resultados de aprendizaje y las competencias que aparecen reflejadas en los sílabos (en el caso de la Universidad) y en los programas curriculares (en el nivel medio). En esta investigación se descartaron las preguntas de física y se mantuvieron sólo las preguntas de química, quedando 21 ítems. En la tabla 2 se muestra la relación entre los ítems del cuestionario y los resultados de aprendizaje establecidos en los sílabos universitarios para las materias del área de Química. No hay ítems que representen a las asignaturas Bioquímica y Química industrial.

**Tabla 2.** Correspondencia entre los resultados del aprendizaje y los ítems del cuestionario

Asignatura	Resultado de aprendizaje	Ítems
Química General	Emplea los conceptos básicos de química de manera técnica y solvente.	1, 2, 3, 10, 11, 12, 15 y
	Describe los tipos de enlaces químicos. Identifica, describe y nombra correctamente los diferentes compuestos químicos.	19
		7
Química Inorgánica I	Analiza las fórmulas moleculares de compuestos, a partir de sus fórmulas mínimas con precisión.	8



Química Inorgánica II	Desarrolla, describe y ejemplifica los temas de las propiedades, leyes y estequiometría de los gases, compartiendo este conocimiento a sus compañeros. Resuelve ejercicios de igualación de ecuaciones con exactitud.	8 4
Química Analítica	Determina la composición de las sustancias químicas más significativas utilizando métodos instrumentales apropiados para identificar las especies químicas con precisión.	5, 13 y 18
Química Física	Reconoce, explica y analiza circuitos magnéticos con la descripción inicial de los instrumentos de medición más utilizados en este campo. Reconoce, diferencia y explica los conceptos de calor y temperatura, así como las leyes de la termodinámica en problemas cotidianos.	17 6, 9, 14, 16, 21
Química Orgánica	Desarrolla, describe y ejemplifica los temas de la introducción a la química orgánica, hidrocarburos con destreza, compartiendo este conocimiento a sus compañeros.	20

Fuente: Elaboración propia

### Diseño y análisis de datos

Dado que no hay una manipulación intencional de las variables y que los participantes no se seleccionaron aleatoriamente, el diseño presenta las características propias de los diseños correlacionales básicos. Este tipo de estudio mide las dos o más variables que se requiere conocer, no relacionadas con el mismo sujeto y de ésta manera, analizar la correlación (Hernández, Fernández y Baptista 2010). Tomando en cuenta que el contexto sociocultural y académico en el que se aplicó la prueba es muy diferente al contexto en el que ésta fue creada, se realizó un análisis de los ítems. Para ello, aparte de la media y de la desviación típica, se calcularon los índices de dificultad, de discriminación, de homogeneidad, de fiabilidad, de fiabilidad en la estimación, o coeficiente de generalizabilidad, y la fiabilidad de las clasificaciones.

Posteriormente, por medio de las curvas ROC se establecieron los puntos de corte, la sensibilidad y la especificidad para el total de la prueba y para cada uno de los resultados del aprendizaje. Zweig y Campbell (1993), manifiestan que para tests con resultados continuos u ordinales, la curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) es el índice de la exactitud diagnóstica y proporciona un criterio unificador en el proceso. Para estos análisis se emplearon los programas estadísticos SPSS (versión 20.0) y MedCalc (versión 12).

### RESULTADOS



En la tabla 3 se ofrecen los porcentajes de fallos y aciertos para cada una de las preguntas en función del grupo de pertenencia (no instruido frente a instruido).

**Tabla 3.** Porcentaje de fallos y aciertos para cada una de las preguntas en función del grupo de pertenencia

Pregunta	Grupo	Fallo	Acierto	$\chi^2$	gl	p
1	NI	34.1%	11.8%	65.96	1	.00
	I	32.3%	21.7%			
2	NI	21.7%	24.3%	27.20	1	.00
	I	13.2%	40.8%			
3	NI	33.3%	12.7%	146.45	1	.00
	I	20%	34%			
4	NI	33.9%	12%	34.54	1	.00
	I	31%	23%			
5	NI	44.2%	1.7%	19.25	1	.00
	I	48.4%	5.6%			
6	NI	40.1%	5.9%	137.10	1	.00
	I	30.2%	23.9%			
7	NI	37.5%	8.4%	104.62	1	.00
	I	28.8%	25.2%			
8	NI	41.2%	4.8%	143.42	1	.00
	I	31.5%	22.5%			
9	NI	44.5%	1.5%	129.15	1	.00
	I	39%	15.1%			
10	NI	43.3%	2.6%	9.33	1	.002
	I	48.3%	5.8%			
11	NI	42.7%	3.2%	57.97	1	.00
	I	41.4%	12.6%			
12	NI	42.4%	3.6%	145.34	1	.00
	I	33.5%	20.5%			
13	NI	45.7%	0.3%	75.23	1	.00
	I	46.3%	7.8%			
14	NI	40.9%	5.0%	3.88	1	.049
	I	46%	8%			
15	NI	45.2%	0.8%	36.31	1	.00
	I	48.5%	5.5%			
16	NI	42.6%	3.3%	54.70	1	.00
	I	41.6%	12.4%			
17	NI	35.5%	10.5%	46.68	1	.00
	I	31.5%	22.5%			
18	NI	42.9%	3.1%	49.97	1	.00
	I	42.5%	11.5%			
19	NI	34.7%	11.3%	186.35	1	.00
	I	19.3%	34.8%			
20	NI	40.1%	5.9%	266.01	1	.00
	I	22.1%	32%			
21	NI	44.8%	1.1%	61.62	1	.00
	I	45.4%	8.7%			

Nota: NI = grupo no instruido; I = grupo instruido. Los porcentajes están referidos al total de la muestra.  
Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la misma todos los estadísticos resultan estadísticamente significativos, aunque el correspondiente a la pregunta 14 roza el criterio de significación ( $p < .05$ ). En la tabla 4 se muestran los resultados del análisis de fiabilidad de la estimación para el total del cuestionario y para cada grupo de preguntas que valoran un mismo resultado de aprendizaje.

**Tabla 4.** Resultados del análisis de fiabilidad de la estimación

Resultado del aprendizaje	Coefficiente de fiabilidad de la estimación
Resultado de aprendizaje 1	$\Phi = .44$
Resultado de aprendizaje 2	$\Phi = *$
Resultado de aprendizaje 3	$\Phi = *$
Resultado de aprendizaje 4	$\Phi = *$
Resultado de aprendizaje 5	$\Phi = *$
Resultado de aprendizaje 6	$\Phi = .50$
Resultado de aprendizaje 7	$\Phi = *$
Resultado de aprendizaje 8	$\Phi = .49$
Resultado de aprendizaje total	$\Phi = .67$

Nota: \* = no se puede calcular el coeficiente porque sólo hay un ítem para ese resultado del aprendizaje. Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del coeficiente de generalizabilidad se emplea la estrategia descrita por Martínez-Arias (1995). Como puede apreciarse en la mencionada tabla, resultan aceptables los coeficientes correspondientes al resultado de aprendizaje total y al resultado de aprendizaje 6, es decir, la estimación de la puntuación de dominio del sujeto no es muy elevada. En la tabla 5 se muestran los resultados del análisis de los ítems del cuestionario. El coeficiente de fiabilidad para el total del cuestionario es  $\alpha = .79$  y hay, más o menos, en la misma medida preguntas fáciles y difíciles.

**Tabla 5.** Análisis de ítems del cuestionario

Ítem	$p$	$d$	$M$	$DT$	$r$	$q$
1	33.6	14.4	0.34	0.47	.34	.79
2	65.1	22.7	0.65	0.48	.40	.78
3	46.7	35.3	0.47	0.50	.48	.78
4	35	16.4	0.35	0.48	.41	.78
5	7.3	6.7	0.07	0.26	.20	.79
6	29.8	31.4	0.30	0.46	.56	.77

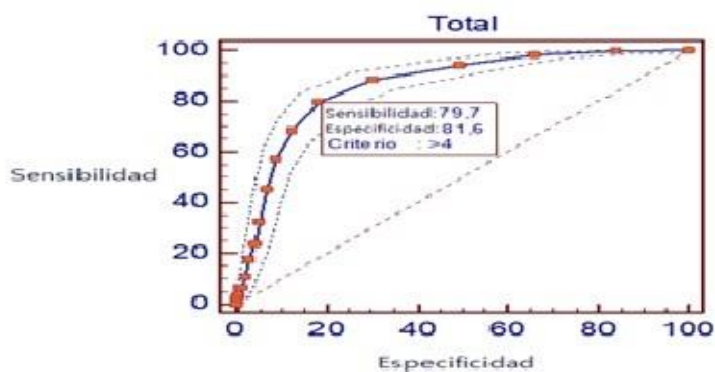
7	33.7	28.3	0.34	0.47	.51	.77
8	27.3	31.2	0.27	0.44	.58	.77
9	16.6	24.7	0.16	0.37	.52	.77
10	8.4	4.9	0.08	0.28	.37	.78
11	15.9	16.2	0.16	0.36	.48	.78
12	21.1	30.2	0.24	0.43	.45	.78
13	8.0	13.8	0.08	0.27	.41	.78
14	13.0	3.9	0.13	0.34	.12	.79
15	6.3	8.6	0.06	0.24	.24	.79
16	15.8	15.8	0.16	0.36	.49	.77
17	33.0	18.8	0.33	0.47	.50	.77
18	14.6	14.6	0.14	0.35	.43	.78
19	46.0	39.9	0.46	0.50	.59	.77
20	37.9	46.3	0.38	0.48	.59	.77
21	9.8	13.7	0.10	0.30	.33	.78

Nota: p = índice de dificultad; d = índice de discriminación; M = media; DT = desviación típica; r = índice de homogeneidad;  $\alpha$  = índice de fiabilidad.

Fuente: Elaboración propia

Para establecer los puntos de corte se emplea el contraste entre los grupos instruido y no instruido con las curvas ROC que representan gráficamente la capacidad discriminativa de una prueba tomando en cuenta los puntos de corte. Se sitúan los valores de la sensibilidad en el eje de las coordenadas y los valores de especificidad en el de las abscisas (indicando la proporcionalidad de los falsos positivos). En la figura 1 se muestra la curva ROC para el total de la escala. Como se puede apreciar en ella el punto de corte se establece en puntuaciones superiores a 4. El área bajo la curva es 0.86, el error estándar es 0.01 y el índice de Younden vale 0.61.

**Figura 1.** Curva ROC para el total de la escala



El resumen de los valores de la sensibilidad y de la especificidad se muestra en la tabla 6. Como se puede apreciar en la misma, la coordinación de los valores hace que la sensibilidad sea 79.65 y la especificidad de 81.63 para el punto de corte obtenido.

**Tabla 6.** Resumen de los valores criterio de la curva ROC para el total de la escala

<b>Punto de corte</b>	<b>Sensibilidad</b>	<b>Especificidad</b>
≥ 0	100.00	0.00
>0	99.84	16.33
>1	98.42	33.77
>2	94.16	50.65
>3	88.33	69.76
>4	79.65	81.63
>5	68.30	87.76
>6	57.26	91.28
>7	32.33	94.81
>8	23.82	95.92
>9	23.82	95.92
>10	17.51	97.22
>11	10.73	97.96
>12	6.62	98.70
>13	3.63	99.44
>14	2.21	99.81
>15	0.95	100.00
>16	0.16	100.00
>18	0.00	100.00

Cuando se realizan tabulaciones cruzadas se aprecia que la prueba clasifica adecuadamente a los sujetos en el grupo instruido y no instruido en función de que superen o no el punto de corte de la prueba. En la tabla 7 se muestran los resultados de tales contrastes que son estadísticamente significativos ( $\chi^2= 430.07$ ;  $gl = 1$ ;  $p = .000$ ).

**Tabla 7.** Tabulaciones cruzadas para el grupo instruido – no instruido / supera o no el punto de corte

	<b>NI</b>	<b>I</b>	<b>Total</b>
No supera PC	37.5	11.0	48.5
Supera PC	8.4	43.1	51.5
	46	54	100

Nota: NI = no instruido; I = instruido; PC = punto de corte

Se lleva a cabo un análisis de correlaciones bivariadas con el coeficiente  $r$  de Pearson con el fin de valorar las relaciones entre el rendimiento académico, la puntuación total en la prueba de evaluación referida al criterio y cada una de las puntuaciones totales para los resultados de aprendizaje. La tabla 8 ofrece la matriz de correlaciones obtenidas en tales análisis.

**Tabla 8.** Matriz de correlaciones bivariadas

	RA	Total	Ra1	Ra2	Ra3	Ra4	Ra5	Ra6	Ra7	Ra8	Ra9
RA	-	.23**	.19**	.17**	.11**	.11**	.06*	.18**	.12**	.12**	.17**
Total	-	-	.86**	.51**	.58**	.58**	.41**	.55**	.50**	.74**	.59**
Ra1	-	-	-	.36**	.41**	.41**	.26**	.35**	.34**	.49**	.41**
Ra2	-	-	-	-	.30**	.30**	.17**	.18**	.25**	.29**	.22**
Ra3	-	-	-	-	-	1.00**	.27**	.26**	.21**	.35**	.31**
Ra4	-	-	-	-	-	-	.27**	.26**	.21**	.35**	.31**
Ra5	-	-	-	-	-	-	-	.15**	.09**	.22**	.16**
Ra6	-	-	-	-	-	-	-	-	.22**	.34**	.34**
Ra7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.31**	.26**
Ra8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.37**
Ra9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: RA = Rendimiento académico; Total = Puntuación total en la prueba de evaluación referida al criterio; Ra1 = Puntuación en el resultado de aprendizaje 1; \* =  $p \leq .05$ ; \*\* =  $p \leq .01$ .

La magnitud de los coeficientes de correlación es escasa cuando se relacionan las puntuaciones de los rendimientos de aprendizaje con el rendimiento académico, oscilando entre .06 y .19. La puntuación total de la prueba y el rendimiento académico muestran un  $r$  de Pearson demasiado bajo (.23). Llama la atención la correlación total ( $r = 1$ ;  $p \leq .01$ ) que se da entre el resultado de aprendizaje tres y el resultado de aprendizaje cuatro si se tiene en cuenta lo diferentes que son los ítems que evalúan cada uno de estos dos resultados de aprendizaje.

## DISCUSIÓN

El análisis de ítems revela que éstos presentan adecuados índices de dificultad, de discriminación, de homogeneidad y de fiabilidad. Con respecto al total del cuestionario la fiabilidad es también adecuada.

Los resultados del análisis de fiabilidad de la estimación indican que la estimación de la puntuación de dominio de los sujetos no es muy elevada, exceptuando los coeficientes correspondientes al total del cuestionario y al resultado de aprendizaje seis. El coeficiente de fiabilidad de la clasificación es aceptable.

Para el total de la escala el punto de corte se establece en puntuaciones mayores a cuatro. El área bajo la curva es aceptable, es decir, la prueba clasifica correctamente a un amplio porcentaje de los sujetos.

Los resultados de las tabulaciones cruzadas grupo instruido – grupo no instruido por supera - no supera el punto de corte indican que la prueba clasifica adecuadamente a los sujetos.

Los resultados de los análisis correlacionales indican que hay una compleja red de asociaciones entre los distintos resultados de aprendizaje, el total de la prueba y el rendimiento académico. Lógicamente, los coeficientes de correlación más elevados se dan entre la puntuación total de la prueba y las puntuaciones de los resultados de aprendizaje. Por el contrario, los coeficientes tienen una escasa magnitud cuando se relacionan los diferentes resultados de aprendizaje con el rendimiento académico. Además, la puntuación total de la prueba y el rendimiento académico muestran correlaciones bajas, lo que lleva a cuestionar cómo son las pruebas para evaluar el rendimiento académico en Química.

Llama la atención el ítem dos, en donde se observa el mayor porcentaje de aciertos, más respuestas correctas del grupo instruido y, en menor proporción, en el grupo no instruido, que se relaciona con el resultado de aprendizaje de la asignatura de Química General I (Emplea los conceptos básicos de Química de manera técnica y solvente). Se puede deducir que, en lo que respecta al ítem 2, los estudiantes han logrado llegar a este resultado de aprendizaje. El ítem 15 es otro ejemplo de cuestión en donde los estudiantes confunden las respuestas. Además, en los cuestionarios aplicados a los estudiantes, tanto del grupo instruido como del grupo no instruido, en algunos ítems se observa que los fallos en las cuestiones se presentan en un porcentaje similar en ambos grupos.

El rendimiento académico es una problemática que preocupa hondamente a estudiantes, padres, profesores y autoridades, en la institución educativa. La evaluación del rendimiento académico del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje es una función específica del profesor, ya que su propósito es alcanzar una meta educativa y para ello existen diversos factores que se relacionan con el rendimiento escolar entre ellos, las tareas y actividades académicas que exigen la utilización de procesos





cognitivos. Los resultados muestran que el rendimiento académico de los estudiantes es muy bajo en la asignatura y que no existe una diferencia marcada entre los conocimientos de los contenidos básicos en Química tanto en el grupo instruido como en el grupo no instruido. Este resultado es un indicador de la importancia de la competencia curricular A decir de Cervantes et al. (2020) “es cada vez más importante comprender, tanto de parte del estudiante como del profesor, qué es el aprendizaje, cómo se produce, de qué depende y en qué formas puede darse en un individuo” (p. 580).

Los resultados obtenidos señalan que el desarrollo de la competencia curricular en Química no alcanza los niveles de lo que sería deseable, la mayoría de los estudiantes pertenecientes al grupo instruido no tenían los conocimientos previos ni la competencia curricular suficientemente desarrollada para dar solución a las cuestiones planteadas. Las competencias que adquieren los estudiantes son de fundamental importancia cuando se imparten asignaturas, como el caso de las que conforman el área de Química, y se emplea una metodología adecuada por parte del docente para llegar a un verdadero aprendizaje significativo que contribuya al perfil de egreso.

Se asume que la variable competencia curricular está muy relacionada con el rendimiento académico. Quienes sean incompetentes curricularmente hablando tendrán rendimientos académicos bajos y, al contrario, quienes tengan elevados niveles de competencia curricular tendrán un adecuado rendimiento académico. Del mismo modo, se asume que los conocimientos previos se asocian con la competencia curricular. Para ser competente curricularmente hay que tener conocimientos que permitan cimentar los próximos aprendizajes. De igual manera, los conocimientos previos se relacionan con el rendimiento académico ya que estos conocimientos junto con los nuevos se transformarán en aprendizajes significativos y si el aprendizaje es significativo hay más probabilidad de alcanzar un adecuado rendimiento académico. Los resultados obtenidos no permiten sostener estas asunciones.

En la investigación se aplicó la prueba referida al criterio ya que posibilita determinar explícitamente qué es lo que sabe y qué es lo que no sabe hacer el estudiante. En la prueba se identificó el aprendizaje de los principios y conocimientos básicos de la asignatura de Química, que se complementan en el desarrollo y aplicación de conocimientos y destrezas en situaciones nuevas, en ambientes diferentes o en otros ámbitos del aprendizaje. El siguiente paso consistió en especificar los resultados de aprendizaje que se espera que el alumnado pueda demostrar una vez finalizada la prueba y los resultados muestran



que los estudiantes tienen bajo rendimiento académico en la asignatura de Química, tanto del grupo instruido como del grupo no instruido, este resultado llama la atención tomando en cuenta que el alumnado del grupo instruido estaba conformado, como ya se ha indicado, por estudiantes de la Universidad.

Por tanto, que haya poca tasa de aciertos en el grupo no instruido es natural, pero se cuestiona que en la Universidad es alta la tasa de fallos que cometen los estudiantes. El análisis de las respuestas de los participantes pone de manifiesto que la competencia curricular es baja o moderada en el grupo instruido, dado que los porcentajes de respuestas correctas no alcanzan un alto porcentaje en la mayor parte de las cuestiones.

## **CONCLUSIONES**

No se dominan por parte del alumnado tanto del grupo instruido como del no instruido, los conocimientos previos necesarios para seguir aprendiendo la asignatura. Y que no se obtenga una gran asociación entre el rendimiento académico y los resultados de aprendizaje ponen de manifiesto que algo en la enseñanza de la Química está fallando y parece que no se está produciendo un aprendizaje de calidad.

Convendría revisar los resultados de aprendizaje o reflexionar sobre la metodología de la enseñanza de la Química o, tal vez, analizar el sistema educativo en su conjunto. Lo verdaderamente importante y útil en la evaluación de la competencia curricular es definir los objetivos educativos y resultados de aprendizaje, analizar los contextos y las dificultades que se presentan en el proceso educativo y generar propuestas y mecanismos de acción que permitan avanzar en la consecución de los mismos, promoviendo un cambio de actitud de ciertos sectores del profesorado desde la concienciación y el convencimiento, más que desde la imposición, para mejorar la práctica educativa en el aula o la simple verificación del cumplimiento curricular. Estas mejoras en el aprendizaje repercutirán en el rendimiento académico en la educación formal y en la adquisición de competencias indispensables para el desempeño laboral en los diferentes contextos (Souto-Seijo et al., 2020).

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Cáceres, A., Donoso, P. y Guzmán, J. (2012). *Significado que le atribuyen los/las docentes al proceso de comprensión lectora en NB2*. Recuperado de



[http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2012/cs-caceres\\_a/pdfAmont/cscaceres\\_a.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2012/cs-caceres_a/pdfAmont/cscaceres_a.pdf)

- Cáceres, F. (2015). *Actitud de los maestros de un establecimiento educativo privado de la zona 16, hacia los factores y estrategias motivadoras del aprendizaje*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar
- Carrillo de la Peña, M. (2012): Evaluación de conocimientos: ¿cuál es el mejor método? *Educación Médica*, 15, (1), 1-54.
- Castillo, S. y Cabrerizo, J. (2012). *Evaluación educativa de aprendizaje y competencias*. Madrid: Pearson.
- Cervantes, M., Llanes, A., Peña, A., y Cruz, J. (2020). Estrategias para potenciar el aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 90, 578-591.
- Fuente, P., Argudo, H., Casado, N., Linares, N., Serrano, E., y Sanz, C. (2018). El compromiso académico y social a través de la investigación e innovación educativa en la Enseñanza Superior. Barcelona: Octaedro.
- Galagovsky, L. (2005). La enseñanza de la química preuniversitaria: ¿Qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes? *Química Viva*, 4(1), 8-22.
- Gonzalez, C. y Delafuente, H. (2021). Análisis de los determinantes del rendimiento académico. *Estudios Pedagógicos XLVII 1*, 469-482.
- Hambleton, R., Swaminathan, H y Rogers, J. (1991). *Fundamentals of item response theory*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Jornet, J. y Suarez, J. (1994). Evaluación referida al criterio. Construcción de un test criterial de clase. En V. García Hoz (Dir.), *Problemas. Y métodos de investigación en educación personalizada* (pp. 419-444). Madrid: Rialp
- Knowles, M., Holton III, E. & Swanson, R. (2014). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development*. London: Routledge.



- López-Pastor, V. y Sicilia-Camacho, A. (2017). Formative and Shared Assessment in Higher Education. Lessons learned and challenges for the future. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 42(1), 77-97.
- Márquez, A. (2019). Tres malos usos de la expresión «nivel de competencia curricular. *Aula de innovación educativa*, 279, 10
- Martínez-Arias, R. (1995). *Psicometría: Teoría de los tests psicológicos y educativos*. Madrid: Síntesis.
- Martínez-Iñiguez, J., Tobón, S. y López-Ramírez, E. (2019). Currículo: un análisis desde un enfoque socioformativo. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(18), 43-63.
- Ministerio de Educación (2016). *El perfil del bachiller ecuatoriano: desde la educación hacia la sociedad*. Recuperado de:  
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/perfil-del-bachiller.pdf>
- MINEDUC. (2020-2021). Currículo Priorizado. Obtenido de Ministerio de Educación:  
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-para-la-Emergencia-2020-2021.pdf>
- Molina, J. (Dir.) (1999). *Un análisis evolutivo de la competencia curricular en el área de Ciencias de la Naturaleza de la Educación Secundaria Obligatoria*. Murcia: DM.
- Montero, E. y Villalobos, J. (2004). *Estudio comparativo del promedio de admisión a la Universidad de Costa Rica y sus componentes: Aplicación del año 2001*. San José-Costa Rica: SIEDIN.
- Moreno, T. (2016). *Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje*. México: Ediciones UAM.
- Moreno, T. (2012). Evaluación para el aprendizaje. Perspectivas internacionales. *Revista de Evaluación Educativa Revalue*, 1(1). Recuperado de:  
<http://revalue.mx/revista/index.php/revalue/issue/current>
- Obando, J. y Calero, J. (2017). El rendimiento académico: aproximación necesaria a un problema pedagógico actual. *Revista Conrado*, 13(58), 213-220.
- Ortiz, C. (2014). *Conocimiento que tienen los profesores de un colegio privado sobre la activación de conocimientos previos en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar



- Perlo, C. (2019). La pedagogía biocéntrica: del currículum disciplinario-normativo al reencantamiento de la educación. *Revista Científica*, 4(12), 68-88.
- Recalde, A., Maqueira, G., & Plaza, (2017). Retos y Prospectivas de la Educación Superior ecuatoriana. Ponencia al V Congreso Internacional de Investigación. Panamá.
- Rivas, F., Jornet, J. y Suárez, J. (1995). Evaluación del aprendizaje escolar: claves conceptuales y metodológicas básicas. En F. Silva (Ed.), *Evaluación psicológica en niños y adolescentes* (pp. 141-163). Madrid: Síntesis.
- Rodríguez, A., Guerrero, H., Altamirano, E., Chicaiza, A, & Gutiérrez, H. (2017), *Currículo, profesorado e interdisciplinaridad: fundamentos del aprendizaje significativo en los educandos. Lecturas: Educación Física y Deportes*. Revista Digital. Buenos Aires, Año 22, N° 233, Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/>
- Rodríguez, C., Saavedra, R. y Castillo, V. (2015). Expectativa, cobertura y dominio curricular: Percepciones del profesorado en la enseñanza de la Matemática. *Paradigma*, 36(2), 1-25.
- Souto-Seijo, A., Estévez, I., Iglesias, V., y González-Sanmamed, M. (2020). Entre lo formal y lo no formal: un análisis desde la formación permanente del profesorado. *Educar*, 56(1), 97-107. doi: DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1095>
- Stabback, P. (2016). *Qué hace a un currículo de calidad*. Código del documento: IBE/2016/WP/CD/02. Suiza: Oficina Internacional de Educación de la UNESCO. Recuperado de: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243975\\_spa.locale=es](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243975_spa.locale=es)
- Tobón, S. (2006). *Competencias en la Educación Superior. Políticas hacia la calidad*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- UNESCO (2018). *Sistemas de Información de Tendencias Educativas en América Latina*. Recuperado de SITEAL: [http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/sit\\_accion\\_files/siteal\\_mexico\\_0097.pdf](http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_mexico_0097.pdf)
- Zweig, M. y Campbell, G. (1993). Receiver-Operating Characteristic (ROC) Plots: A fundamental evaluation tool in Clinical Medicine. *Clinical Chemistry*, 39(4), 561-77.