


Research Article


Socioeconomic factors and learning styles as predictors of performance in Organic Chemistry I

Factores socioeconómicos y estilos de aprendizaje como predictores del rendimiento académico en Química Orgánica I

Delia F. Gutiérrez Catari^{1*} · Brandon E. Patiño Gutiérrez² · Brenda S. Patiño Gutiérrez² · Erika R. Murillo Coca¹ · Jose Duberlin Quiroga Via³

¹ Universidad Nacional "Siglo XX", Carrera de Bioquímica-Farmacia, Llallagua, Potosí, Bolivia

² Universidad San Francisco Xavier, Sucre, Bolivia.

³ Universidad Mayor de San Simón, Carrera de Bioquímica y Farmacia, Cochabamba, Bolivia

* Autor de correspondencia: delia.guticat@gmail.com

Received: 30 April 2026. Accepted: 25 May 2026. Published: 8 June 2026.

Abstract

This study analyzed the association between sociodemographic characteristics, Kolb's learning styles, and academic performance among students enrolled in Organic Chemistry I in the Biochemistry and Pharmacy program at Universidad Nacional "Siglo XX". A cross-sectional observational study was conducted with 226 students enrolled during the 2023 academic year. Data were collected using Kolb's Learning Style Inventory and a sociodemographic questionnaire, while academic grades were obtained from institutional academic records. Data analysis included descriptive statistics, Pearson's correlations, and multiple linear regression. The mean age of participants was 19.84 ± 2.43 years, and the average final grade was 41.03 ± 14.89 points, reflecting a high failure rate. Convergent and Assimilator learning styles, associated with abstract conceptualization, were the predominant profiles. The theoretical component showed the strongest association with the final grade ($r = 0.862$, $p < 0.001$), whereas the Assimilator style achieved the highest performance in research and extension activities, and the Divergent style in the theoretical component. Multiple linear regression identified employment status as the main predictor of academic performance, with non-working students obtaining significantly higher grades. Overall, the findings indicate that socioeconomic factors, particularly paid employment, exert a greater influence on academic achievement than learning styles considered independently.

Keywords: employment status; processing dimension; perception dimension; Llallagua, Bolivia.

Resumen

La investigación analizó la asociación y relación entre las características sociodemográficas, los estilos de aprendizaje de Kolb y el rendimiento académico en estudiantes de Química Orgánica I de la carrera de Bioquímica-Farmacia de la Universidad Nacional "Siglo XX". Se aplicó un estudio observacional de corte transversal con 226 estudiantes matriculados durante la gestión 2023, a quienes se aplicó el Inventario de Estilos de Aprendizaje de Kolb y un cuestionario sociodemográfico; las calificaciones se obtuvieron del registro académico institucional. El análisis incluyó estadística descriptiva, correlaciones de Pearson y regresión lineal múltiple. La edad promedio fue de $19,84 \pm 2,43$ años y la nota final media de $41,03 \pm 14,89$ puntos, con una elevada tasa de reprobación. Predominaron los perfiles Convergente y Asimilador, vinculados a la conceptualización abstracta. El componente teórico fue el que más se asoció con la nota final ($r = 0,862$; $p < 0,001$), mientras que el estilo Asimilador destacó en investigación y extensión y el Divergente en el componente teórico. El modelo de regresión lineal identificó la condición laboral como el principal predictor del rendimiento: no trabajar se asoció de manera significativa con mejores calificaciones. En conjunto, los hallazgos muestran que los factores socioeconómicos, en especial la actividad laboral, pesan más sobre el rendimiento académico que los estilos de aprendizaje considerados de forma aislada.

Palabras clave: condición laboral; dimensión de procesamiento; dimensión de percepción; Llallagua, Bolivia.

Introducción

Los estilos de aprendizaje son patrones cognitivos, afectivos y fisiológicos que reflejan la manera en que los estudiantes perciben, procesan y retienen la información en sus entornos formativos (**Roque Herrera et al., 2023**). Su estudio ha cobrado relevancia en la educación superior, ya que reconocer las diferencias individuales en la forma de aprender permite orientar estrategias pedagógicas más efectivas y personalizadas (**Loor y Alarcón Barcia, 2021**). Entre sus principales ventajas se destaca la posibilidad de identificar perfiles estudiantiles que faciliten la toma de decisiones docentes; no obstante, su efecto sobre el rendimiento académico tiende a debilitarse cuando se consideran factores contextuales como las condiciones socioeconómicas o la motivación del estudiante (**Newton y Salvi, 2020**). En esta misma línea, revisiones sistemáticas recientes advierten que la creencia en los estilos como determinantes del rendimiento persiste en la comunidad educativa pese a la escasa evidencia empírica robusta que la respalde, lo que plantea la necesidad de abordarlos dentro de modelos analíticos más complejos que integren otras variables explicativas (**Newton y Salvi, 2020; Roque Herrera et al., 2023**).

La investigación internacional sobre estilos de aprendizaje y rendimiento en ciencias de la salud arroja resultados heterogéneos. **Stander et al. (2019)** identificaron el inventario de Kolb como el instrumento más utilizado en fisioterapia, aunque no encontraron una asociación consistente con el desempeño académico. En contraste, **Shirazi & Heidari (2019)** hallaron en Irán que el estilo acomodador se asociaba con un mayor rendimiento en enfermería; en la misma dirección, **Li et al. (2022)** demostraron en China que las estrategias docentes basadas en estilos experienciales mejoran los resultados en prácticas clínicas. Sin embargo, **AL-Roomy (2023)**, en Arabia Saudita, no encontró una correlación consistente entre el estilo predominante y el promedio académico. Esta heterogeneidad refuerza lo advertido por **Newton y Salvi (2020)**, quienes sostienen que la creencia en los estilos persiste entre docentes y estudiantes a pesar de la escasa evidencia empírica que la respalde.

En América Latina, los estudios sobre estilos de aprendizaje son predominantemente descriptivos y bivariados, lo que restringe la capacidad de establecer relaciones causales. En Perú (**Chambi-Choque et al., 2020**) y Cuba (**Contreras & Ramírez 2022**) no hallaron una asociación significativa entre estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de enfermería. Por el contrario, en Ecuador (**Mendoza et al., 2022**) reportaron un impacto positivo de la gestión pedagógica basada en estilos sobre el rendimiento universitario. De manera complementaria, **Esteves et al., (2020)** describieron su relación con la identificación del talento en estudiantes universitarios, mientras que **Loor & Alarcón (2021)** propusieron estrategias metodológicas creativas para potenciar los estilos en el aula, enfatizando la necesidad de intervenciones adaptadas a los perfiles cognitivos identificados.

En las ciencias de la salud, la evidencia indica un predominio de los estilos de aprendizaje Convergente y Asimilador, asociados con la conceptualización abstracta y el razonamiento lógico-deductivo propios de las disciplinas biomédicas (**Stander et al., 2019; Mukhalalati y Taylor, 2019; AL-Roomy, 2023**). Este patrón, también ha sido documentado en estudiantes de enfermería, bioquímica y carreras afines en América Latina, aunque con diferencias en su distribución según el contexto institucional (**Chambi-Choque et al., 2020; Contreras & Ramírez, 2022; Mendoza et al., 2022**). Paralelamente, estas poblaciones estudiantiles suelen caracterizarse por una elevada proporción de jóvenes de 18 a 22 años, predominio femenino, procedencia rural o periurbana y una participación significativa en actividades laborales remuneradas, factor asociado con mayores riesgos de rezago académico (**Mendoza et al., 2022; Roque et al., 2023**).

En Bolivia, las investigaciones sobre estilos de aprendizaje en ciencias de la salud siguen siendo escasas, pese a que varias universidades públicas adscritas al Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB) han incorporado adaptaciones del Inventario de Estilos de Aprendizaje de Kolb en programas de medicina, enfermería y bioquímica (**Mukhalalati & Taylor, 2019; Stander et al., 2019**). Sin embargo, la mayoría de los estudios se ha limitado a descripciones y asociaciones bivariadas, sin considerar de manera conjunta factores sociodemográficos, socioeconómicos, motivacionales y cognitivos. Esta limitación evidencia la necesidad de desarrollar modelos explicativos más integrales que permitan comprender con mayor precisión los determinantes del rendimiento académico en el contexto universitario boliviano (**Mendoza et al., 2022; Roque et al., 2023**).

En este contexto, la Universidad Nacional "Siglo XX", que atiende a una población estudiantil con condiciones socioeconómicas específicas en el municipio de Llallagua, Potosí, constituye un escenario particularmente pertinente para este tipo de análisis. Su población se caracteriza por una alta proporción de estudiantes provenientes de hogares de bajos ingresos, hijos de familias mineras y campesinas, con frecuente combinación de estudio y trabajo remunerado, procedencia rural mayoritaria y trayectorias educativas marcadas por brechas en la preparación previa; estas particularidades, sumadas a la heterogeneidad de la matrícula, hacen visible la posible brecha en el rendimiento académico en asignaturas de alta complejidad como Química Orgánica I.

A partir de este vacío de conocimiento, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la asociación y relación entre las características sociodemográficas, los estilos de aprendizaje de Kolb y el rendimiento académico en estudiantes de Química Orgánica I de la carrera de Bioquímica-Farmacología de la Universidad Nacional "Siglo XX". Por tanto, la investigación buscó responder la siguiente pregunta: ¿De qué manera las características sociodemográficas y los estilos de aprendizaje de Kolb se asocian y se relacionan con el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Química Orgánica I de la carrera de Bioquímica-Farmacología de la Universidad Nacional "Siglo XX"?

Materiales y métodos

Ubicación del estudio

El estudio se desarrolló en la carrera de Bioquímica-Farmacología de la Universidad Nacional "Siglo XX", institución pública perteneciente al Sistema de la Universidad Boliviana (CEUB), ubicada en la ciudad de Llallagua, provincia Bustillo del departamento de Potosí (Bolivia). Llallagua es un centro urbano de tradición minera situado en el altiplano sur boliviano, a aproximadamente 3.900 metros sobre el nivel del mar, cuya población estudiantil universitaria proviene mayoritariamente de comunidades rurales y periurbanas del norte de Potosí y del sur de Oruro. Específicamente, el trabajo se realizó con estudiantes inscritos en la asignatura de Química Orgánica I, materia troncal del primer año del plan de estudios vigente.

Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por los 226 estudiantes matriculados en la asignatura de Química Orgánica I durante la gestión académica 2023, correspondiente al primer año de la carrera de Bioquímica-Farmacología de la Universidad Nacional "Siglo XX", ubicada en Llallagua, Potosí (Bolivia). El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Se incluyeron los estudiantes que: a) habían aprobado el examen de ingreso a la carrera; b) cursaban el primer año por primera vez (sin asignaturas repetidas); c) se encontraban presentes el día de la aplicación del cuestionario; y d) aceptaron participar voluntariamente mediante consentimiento informado. Se excluyeron quienes no completaron el instrumento o cuyos registros académicos institucionales se encontraban incompletos.

Variables e instrumentos

La variable dependiente principal fue la calificación final obtenida en la asignatura Química Orgánica I, expresada como variable continua en una escala de 0 a 100 puntos, conforme al sistema de calificación vigente en la Universidad Nacional "Siglo XX", en la que una calificación inferior a 51 puntos corresponde a la condición de reprobación. Esta nota final se obtuvo del registro académico institucional y resulta de la suma ponderada de los tres componentes evaluativos establecidos en el plan de estudios de la carrera de Bioquímica-Farmacología.

El componente teórico (0-50 puntos), que recoge las evaluaciones parciales y el examen final de los contenidos conceptuales de la asignatura; el componente de investigación-laboratorio (0-25 puntos), que comprende las prácticas de laboratorio, los informes técnicos y los trabajos de investigación formativa desarrollados durante el semestre; y el componente de extensión (0-25 puntos), referido a las actividades de vinculación con la comunidad y de aplicación social de los contenidos, conforme al modelo académico institucional. Los tres componentes se analizaron de manera complementaria como variables continuas, a partir de la misma fuente de información oficial.

Las variables independientes consideradas fueron: edad (dicotomizada en < 19 vs. ≥ 19 años), sexo (masculino/femenino), procedencia (urbana/rural), realización de actividades laborales para la subsistencia (sí/no), identificación con la carrera (sí/no) y años transcurridos desde el egreso de la educación secundaria. El estilo de aprendizaje se evaluó mediante el Inventario de Estilos de Aprendizaje de Kolb, en su versión adaptada al español, compuesto por 12 ítems con cuatro opciones de elección forzada (puntuación de 1 a 4 sin repetir). A partir de las respuestas se obtuvieron los puntajes correspondientes a los cuatro modos de aprendizaje: Experiencia Concreta (EC), Observación Reflexiva (OR), Conceptualización Abstracta (CA) y Experimentación Activa (EA), y se determinó el estilo predominante (Convergente, Asimilador, Adaptador o Divergente) según los signos de los ejes CA–EC y EA–OR (Stander et al., 2019).

Recolección de datos y aspectos éticos

La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario autoadministrado aplicado en aula, previa explicación del procedimiento a los participantes. Las calificaciones finales y por componente se obtuvieron del registro académico institucional (**Material Suplementar Tabla S1**), con autorización formal de la dirección de carrera. La participación fue voluntaria y se obtuvo consentimiento informado previo a la aplicación del instrumento; los datos se manejaron de forma anónima mediante codificación numérica para garantizar la confidencialidad de la información.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados en R versión 4.3.2, siguiendo las recomendaciones de **Hernández-Sampieri & Mendoz (2018)** para estudios cuantitativos con análisis multivariado. Se utilizaron las librerías tidyverse para la gestión de datos, psych para los análisis descriptivos, corrplot para las correlaciones, car y lmtest para la evaluación de supuestos y diagnóstico de modelos, y ggplot2 para la representación gráfica de los resultados. Además, el análisis incluyó estadística descriptiva (medidas de tendencia central, dispersión y frecuencias), correlaciones de Pearson para explorar asociaciones entre variables sociodemográficas, estilos de aprendizaje y rendimiento académico, y un modelo de regresión lineal múltiple con la nota final como variable dependiente. Como predictores se consideraron las dimensiones del modelo de Kolb (EC, OR, CA y EA), la condición laboral, la identificación con la carrera, el sexo y la edad. Los coeficientes se estimaron mediante mínimos cuadrados ordinarios, reportando intervalos de confianza al 95%. Se adoptó un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ y se verificaron los supuestos de linealidad, homocedasticidad, normalidad e independencia de los residuos.

Resultados

Características sociodemográficas y académicas

El análisis descriptivo de 226 estudiantes mostró una edad promedio de $19,84 \pm 2,43$ años, con un rango entre 17 y 36 años y una distribución asimétrica positiva elevada (asimetría = 3,00), indicando presencia de valores extremos en edades mayores (**Tabla 1; Material Suplementar Tabla S1**). En las dimensiones evaluadas, la media de EC fue de $25,02 \pm 6,15$; OR de $32,94 \pm 5,09$; CA de $31,62 \pm 4,97$ y EA de $34,17 \pm 5,82$, evidenciando distribuciones relativamente homogéneas y cercanas a la normalidad. Respecto al rendimiento académico, el componente teórico presentó una media de $11,85 \pm 9,20$ puntos, con amplia variabilidad y asimetría positiva (asimetría = 0,84), mientras que investigación ($14,64 \pm 5,43$) y extensión ($14,63 \pm 4,55$) mostraron distribuciones ligeramente asimétricas negativas. La nota final alcanzó un promedio de $41,03 \pm 14,89$ puntos, con valores entre 7 y 84, reflejando una dispersión considerable entre los estudiantes.

Asociaciones sociodemográficas y académicas

El análisis multivariado evidenció asociaciones predominantemente bajas entre las variables sociodemográficas y las dimensiones académicas evaluadas (**Figura 1**). La edad mostró correlaciones positivas débiles con EA ($r = 0,140$; $p < 0,05$) y con la nota final ($r = 0,147$; $p < 0,05$), sugiriendo una ligera tendencia a mejores resultados en estudiantes de mayor edad. Entre las dimensiones EC, OR y CA se observaron correlaciones positivas significativas, destacando la relación entre OR y EA ($r = 0,237$; $p < 0,001$), así como entre OR y CA ($r = 0,194$; $p < 0,01$), lo que indica una posible interacción entre estas competencias.

En relación con el rendimiento académico, el componente teórico presentó correlaciones moderadas y significativas con investigación ($r = 0,216$; $p < 0,01$) y extensión ($r = 0,442$; $p < 0,001$), mientras que la asociación más alta se observó entre teoría y nota final ($r = 0,862$; $p < 0,001$), evidenciando que el componente teórico constituye el principal predictor del desempeño global. Asimismo, investigación y extensión mostraron correlaciones positivas con la nota final ($r = 0,676$ y $r = 0,703$, respectivamente; $p < 0,001$), confirmando que los componentes prácticos y de vinculación contribuyen significativamente al rendimiento académico integral. En general, las correlaciones significativas fueron positivas y de magnitud baja a alta, sin evidencias de asociaciones negativas relevantes entre las variables analizadas.

Tabla 1. Análisis descriptivo univariado de las variables de estudio

Variable	n*	Media*	DE*	Mediana*	Min*	Max*	Rango*	Asimetría*	Curtosis*	ES*
Edad	226	19.84	2.43	19.0	17	36	19	3.00	13.83	0.16
EC	226	25.02	6.15	24.5	13	45	32	0.53	0.05	0.41
OR	226	32.94	5.09	33.0	22	47	25	0.18	-0.30	0.34
CA	226	31.62	4.97	31.0	20	48	28	0.31	0.24	0.33
EA	226	34.17	5.82	35.0	16	48	32	-0.31	0.11	0.39
Teoría	226	11.85	9.20	10.0	0	43	43	0.84	0.20	0.61
Investigación	226	14.64	5.43	15.5	0	25	25	-0.67	0.30	0.36
Extensión	226	14.63	4.55	15.0	0	25	25	-0.70	1.47	0.30
Nota final	226	41.03	14.89	40.0	7	84	77	0.26	-0.06	0.99

*nota = n: tamaño de la muestra; Media: promedio aritmético; DE: desviación estándar; Mediana: valor central de la distribución; Min-Max: valores mínimo y máximo; Rango: diferencia entre el máximo y mínimo; Asimetría: grado de simetría de la distribución; Curtosis: concentración y forma de la distribución; ES: error estándar de la media.

Asociaciones sociodemográficas y académicas

El análisis multivariado evidenció asociaciones predominantemente bajas entre las variables sociodemográficas y las dimensiones académicas evaluadas (**Figura 1**). La edad mostró correlaciones positivas débiles con EA ($r = 0,140$; $p < 0,05$) y con la nota final ($r = 0,147$; $p < 0,05$), sugiriendo una ligera tendencia a mejores resultados en estudiantes de mayor edad. Entre las dimensiones EC, OR y CA se observaron correlaciones positivas significativas, destacando la relación entre OR y EA ($r = 0,237$; $p < 0,001$), así como entre OR y CA ($r = 0,194$; $p < 0,01$), lo que indica una posible interacción entre estas competencias. En relación con el rendimiento académico, el componente teórico presentó correlaciones moderadas y significativas con investigación ($r = 0,216$; $p < 0,01$) y extensión ($r = 0,442$; $p < 0,001$), mientras que la asociación más alta se observó entre teoría y nota final ($r = 0,862$; $p < 0,001$), evidenciando que el componente teórico constituye el principal predictor del desempeño global. Asimismo, investigación y extensión mostraron correlaciones positivas con la nota final ($r = 0,676$ y $r = 0,703$, respectivamente; $p < 0,001$), confirmando que los componentes prácticos y de vinculación contribuyen significativamente al rendimiento académico integral. En general, las correlaciones significativas fueron positivas y de magnitud baja a alta, sin evidencias de asociaciones negativas relevantes entre las variables analizadas.

Estilos de aprendizaje en el modelo de Kolb

La representación bidimensional de los estilos de aprendizaje según el modelo experiencial de Kolb evidenció una distribución diferenciada de los participantes en los cuatro cuadrantes definidos por las dimensiones EA-OR (Experimentación Activa - Observación Reflexiva) y CA-EC (Conceptualización Abstracta - Experiencia Concreta) (**Figura 2**). Se observó una mayor concentración de sujetos en los estilos Convergente y Asimilador, lo que indica un predominio de perfiles cognitivos orientados hacia la conceptualización abstracta como principal modalidad de procesamiento de la información. El estilo Convergente, localizado en el cuadrante superior derecho, reflejó altas puntuaciones simultáneas en conceptualización abstracta y experimentación activa, sugiriendo preferencia por el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la aplicación práctica del conocimiento. En contraste, el estilo Asimilador, situado en el cuadrante superior izquierdo, se caracterizó por la combinación de conceptualización abstracta y observación reflexiva, asociada con procesos analíticos y estructuración teórica de la información. Los estilos Divergente y Adaptador presentaron menor frecuencia relativa y mayor dispersión, lo que sugiere menor predominio de estrategias centradas exclusivamente en la experiencia concreta.

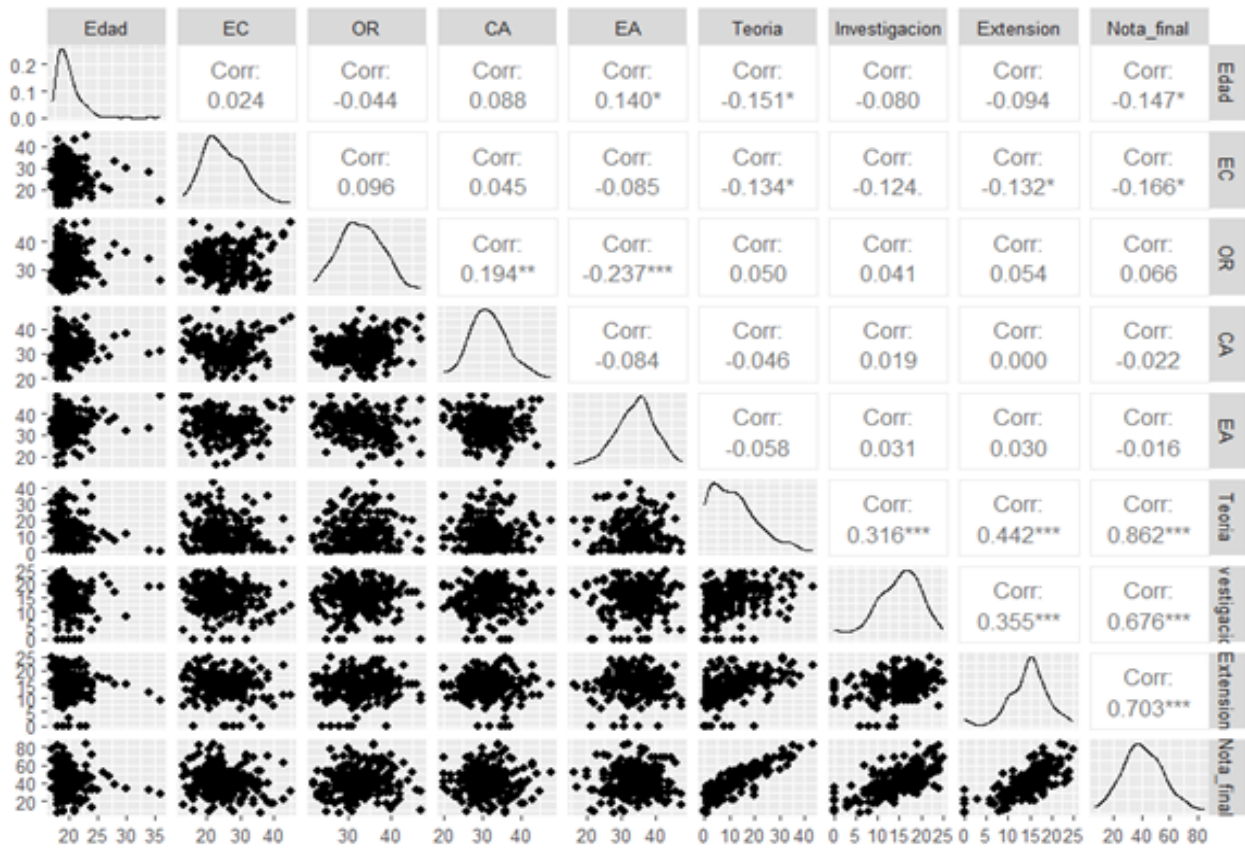


Figura 1. Matriz de correlación multivariada entre variables sociodemográficas y académicas.

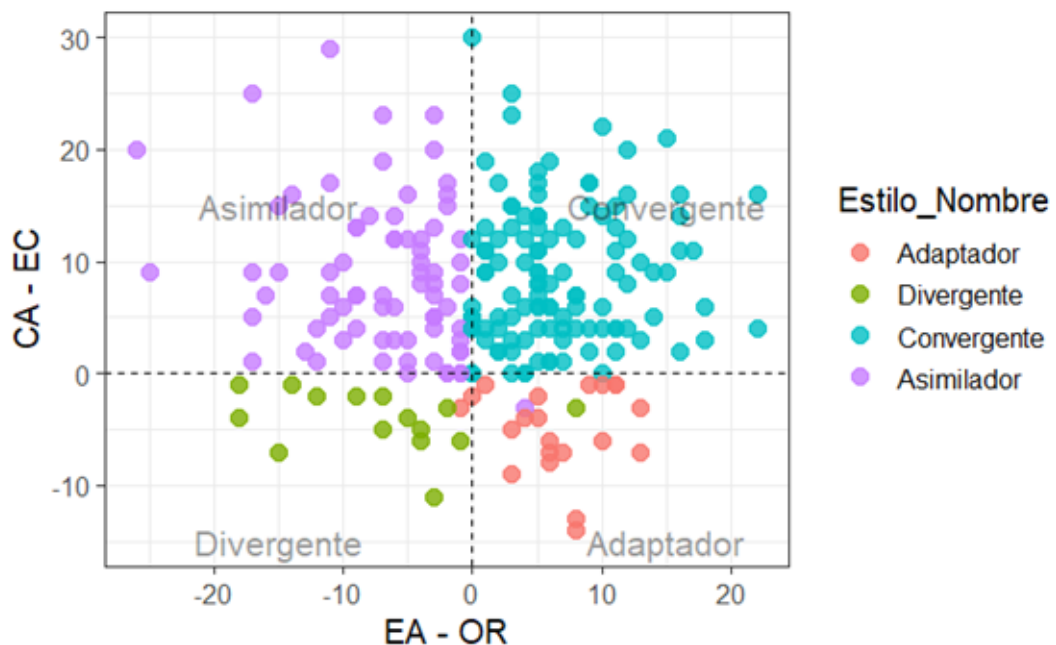


Figura 2. Distribución psicométrica de los estilos de aprendizaje de Kolb: clasificación de los individuos en cuatro cuadrantes (Convergente, Asimilador, Divergente y Adaptador) según las dimensiones de procesamiento (EA-OR) y percepción (CA-EC).

Desempeño según estilos de aprendizaje de Kolb

El análisis de las tres dimensiones revela un perfil de desempeño diferenciado según el estilo de aprendizaje (**Figura 3**). En particular, destaca que el estilo Asimilador mantiene una consistencia superior, alcanzando las medias más altas tanto en investigación (15,28) como en extensión (15,03). En contraste, la dimensión teórica presenta la mayor variabilidad entre grupos, donde el estilo Divergente alcanza el promedio más elevado (14,07), mientras que el Adaptador registra el desempeño más bajo (10,14) con una dispersión notablemente amplia. Por su parte, la dimensión de investigación muestra los resultados más homogéneos entre los cuatro estilos, lo que sugiere que las competencias investigativas se distribuyen de manera más equilibrada en la muestra; a diferencia de la extensión, donde se observa una progresión ascendente clara desde el estilo Adaptador hasta el Asimilador. En conjunto, los datos indican que, mientras la teoría favorece a perfiles reflexivos (Divergentes), la ejecución práctica y académica en investigación y extensión es liderada por perfiles con mayor capacidad de síntesis y conceptualización (Asimiladores y Convergentes).

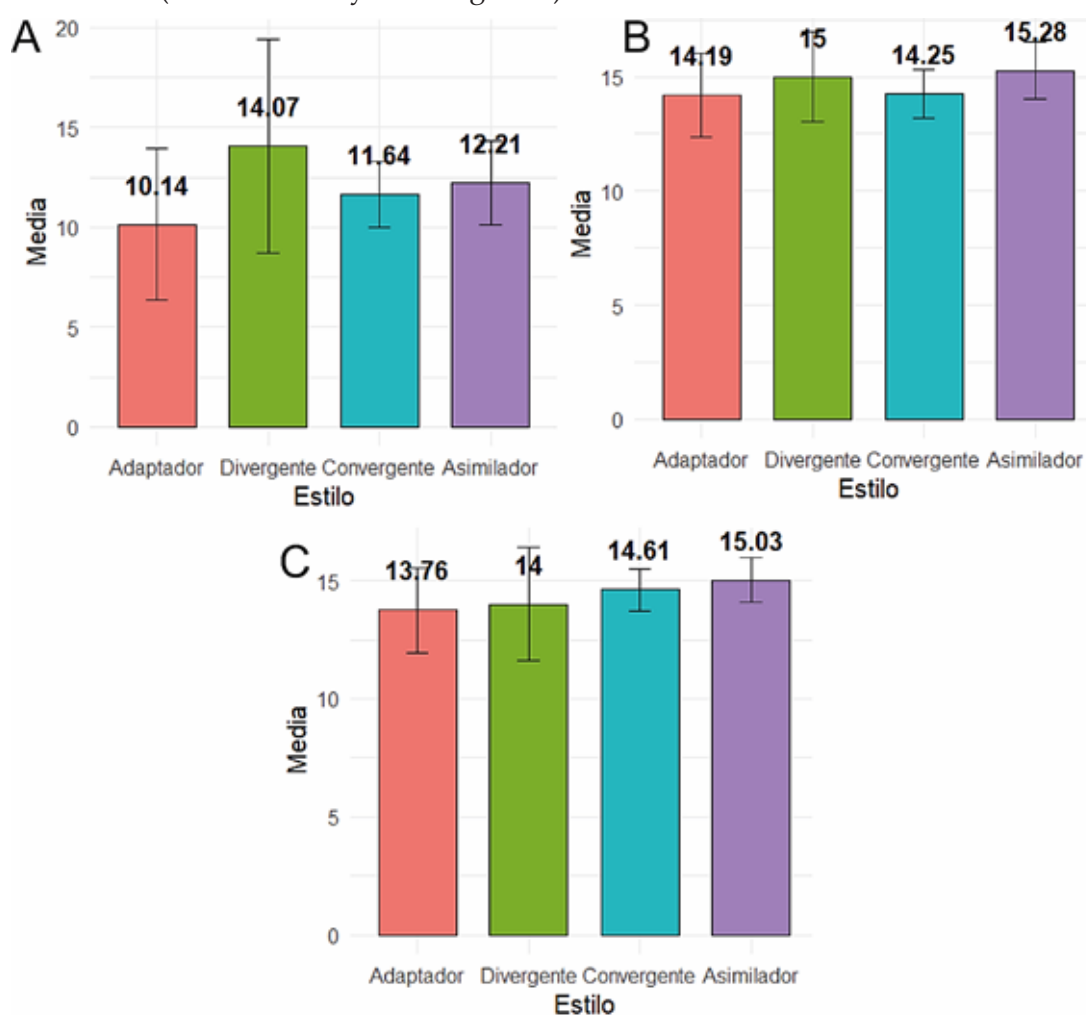


Figura 3. Análisis comparativo del desempeño en las dimensiones de: A) Teoría, B) Investigación y C) Extensión, según los estilos de aprendizaje de Kolb.

Factores asociados al rendimiento académico

El análisis de regresión revela que la condición laboral es el predictor más influyente del rendimiento académico (**Figura 4**); específicamente, no trabajar (Trabajo_FactorNo) exhibe el mayor impacto positivo y una significancia estadística robusta, al situarse su intervalo de confianza íntegramente por encima del valor nulo. Esto sugiere que la disponibilidad de tiempo es un factor crítico para alcanzar calificaciones superiores. En cuanto a las dimensiones de Kolb (OR, EA, CA) y el sexo femenino, aunque muestran una tendencia positiva, su capacidad predictiva es limitada, debido a que sus intervalos de confianza cruzan el umbral de cero. Por el contrario, la Experiencia Concreta (EC) y la edad presentan coeficientes negativos, lo que indica que una mayor orientación hacia la experimentación sensorial o una edad más avanzada se asocian con una leve disminución en la nota final dentro de este modelo.

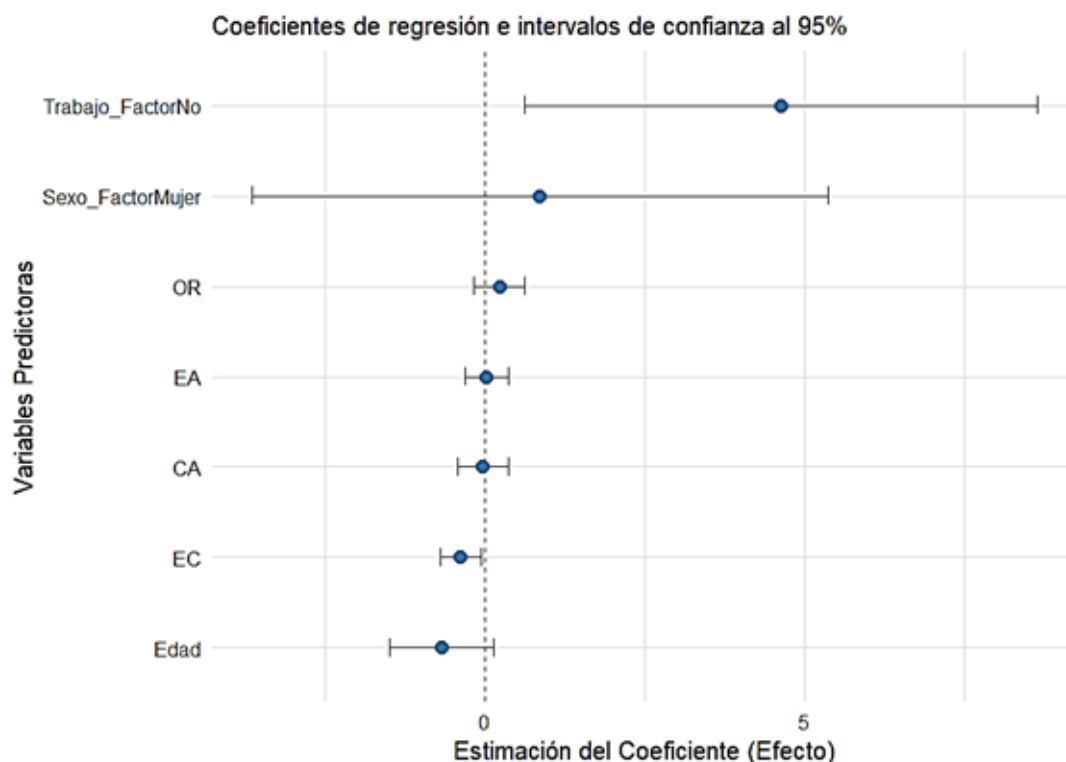


Figura 4. Coeficientes de regresión lineal múltiple para la predicción de la nota final basados en dimensiones de Kolb y variables sociodemográficas.

Discusión

Las características descriptivas de la muestra evidencian una estructura etaria heterogénea ($19,84 \pm 2,43$ años; rango 17–36) con asimetría positiva marcada (3,00), lo que sugiere la coexistencia de trayectorias académicas no lineales y un ingreso diferenciado a la educación superior. Este comportamiento es consistente con reportes en universidades públicas latinoamericanas que atienden poblaciones estudiantiles con alta diversidad sociodemográfica ([Mendoza et al., 2022](#); [Roque et al., 2023](#)), aunque contrasta con contextos universitarios más selectivos y homogéneos, donde la variabilidad etaria suele ser menor y el progreso académico más uniforme.

En relación con el rendimiento, la media de $41,03 \pm 14,89$ puntos reflejan un desempeño global bajo y altamente disperso, hallazgo coherente con la complejidad conceptual de la asignatura de Química Orgánica y con los elevados índices de reprobación reportados en carreras de ciencias de la salud ([Loor & Alarcón, 2021](#)). La mayor variabilidad del componente teórico, frente a la relativa estabilidad observada en investigación y extensión, sugiere diferencias en la consistencia de los procesos evaluativos y en la consolidación de las competencias cognitivas, posiblemente influidas por enfoques de enseñanza predominantemente expositivos.

En cuanto a los estilos de aprendizaje, el predominio observado de los perfiles Convergente y Asimilador, vinculados a la conceptualización abstracta, coincide con lo reportado en estudiantes de fisioterapia, medicina y enfermería ([Stander et al., 2019](#); [Mukhalalati & Taylor, 2019](#); [AL-Roomy, 2023](#)), así como en investigaciones latinoamericanas en carreras afines a la bioquímica ([Chambi-Choque et al., 2020](#); [Contreras & Ramírez, 2022](#)). Este patrón resulta esperable, ya que la Química Orgánica exige razonamiento lógico-deductivo, manejo simbólico y abstracción conceptual, competencias propias de estos perfiles. Sin embargo, el hecho de que el estilo Divergente haya alcanzado el promedio más alto en el componente teórico y el Asimilador en investigación y extensión, matiza la idea de un único perfil “óptimo” para esta asignatura, pues distintas dimensiones evaluativas parecen favorecer aproximaciones cognitivas distintas. Lejos de constituir una contradicción, esta diferenciación apoya la propuesta de [Loor & Alarcón \(2021\)](#) sobre la conveniencia de estrategias metodológicas creativas y variadas que reconozcan la pluralidad cognitiva del aula.

La correlación elevada entre el componente teórico y la nota final ($r = 0,862$; $p < 0,001$), junto con las correlaciones moderadas de investigación y extensión con dicha calificación, indica que el sistema de evaluación vigente otorga un peso preponderante al desempeño conceptual, pese a su carácter ponderado. Esta concentración del rendimiento en lo teórico ha sido observada también por **Mendoza et al. (2022)** y resulta especialmente sensible en contextos con brechas previas de preparación, como los descritos en universidades públicas del altiplano boliviano. En este sentido, los resultados sugieren que el componente teórico actúa como un “cuello de botella” del éxito académico en Química Orgánica I, lo que cuestiona la suficiencia de las intervenciones centradas exclusivamente en estilos de aprendizaje y refuerza la necesidad de fortalecer estrategias didácticas para los contenidos conceptuales más complejos.

Los hallazgos del modelo de regresión lineal múltiple constituyen el aporte más distintivo del estudio, al controlar simultáneamente variables cognitivas y sociodemográficas, la condición laboral específicamente, el no realizar trabajo remunerado emergió como el predictor más relevante de la nota final, con un intervalo de confianza al 95% íntegramente por encima del valor nulo. Este resultado es consistente con la evidencia latinoamericana que asocia la combinación de estudio y trabajo con riesgo de rezago académico (**Mendoza et al., 2022; Roque et al., 2023**) y se alinea con lo advertido por **Newton & Salvi (2020)** en el sentido de que los factores contextuales tienden a debilitar el efecto explicativo de los estilos de aprendizaje. En contraste con **Shirazi & Heidari (2019)** y **Li et al. (2022)**, quienes encontraron asociaciones positivas entre determinados estilos y el desempeño académico, en la presente muestra las dimensiones de Kolb perdieron capacidad predictiva al introducir las variables socioeconómicas en el modelo, hallazgo coherente con la falta de asociación reportada por **AL-Roomy (2023)** y **Chambi-Choque et al. (2020)**. Esta convergencia sugiere que, en contextos universitarios marcados por desigualdad estructural, las condiciones de vida del estudiante pesan más sobre la calificación final que su perfil cognitivo.

Entre las limitaciones del estudio, se reconocen el diseño transversal, que impide establecer relaciones causales, y el muestreo no probabilístico por conveniencia, que restringe la generalización de los hallazgos a otras poblaciones o instituciones. Asimismo, la ausencia de datos sobre motivación intrínseca, capital cultural familiar y calidad de la enseñanza constituye una limitación adicional, que futuras investigaciones podrían subsanar mediante la incorporación de instrumentos validados para estas variables y de diseños longitudinales que permitan analizar la evolución del rendimiento académico a lo largo de la carrera. A pesar de ello, el estudio busca aportar un análisis multivariado novedoso en el contexto universitario boliviano, al integrar variables cognitivas, socioeconómicas y motivacionales en un único modelo predictivo, abriendo un camino útil para investigaciones futuras en el área.

A partir de estos resultados, se desprenden recomendaciones concretas para la Universidad Nacional “Siglo XX” y para otras instituciones con perfiles estudiantiles similares. Entonces resulta pertinente desarrollar programas de becas, ayudantías académicas y horarios flexibles para estudiantes que combinan estudio y trabajo remunerado, dado que esta condición se asoció de manera significativa con un menor rendimiento. Como también sugiere fortalecer el componente teórico de Química Orgánica I mediante tutorías académicas, talleres de razonamiento conceptual y materiales didácticos adaptados a los perfiles Convergente y Asimilador, que predominan en la muestra. Asimismo, conviene incorporar el diagnóstico del estilo de aprendizaje al inicio del año académico como insumo para que los docentes puedan diversificar sus estrategias didácticas, sin asumirlo como un determinante único del éxito. Por último, se recomienda institucionalizar un sistema de seguimiento académico que articule indicadores de rendimiento con variables sociodemográficas, de modo que las decisiones de política universitaria estén respaldadas por evidencia local y contextualizada.

Conclusiones

Se concluye que el rendimiento académico en la asignatura de Química Orgánica I no depende únicamente de los estilos de aprendizaje, sino que está fuertemente condicionado por los factores sociodemográficos, en especial por la condición laboral del estudiante. Los hallazgos muestran que los estudiantes que no trabajan obtienen mejores calificaciones, lo que evidencia la influencia del tiempo disponible para el estudio y de la carga de responsabilidades externas sobre el desempeño académico.

Aunque los estilos de Kolb y variables como el sexo presentan asociaciones no significativas, su efecto resulta secundario frente a los determinantes socioeconómicos identificados en el modelo. Por ello, se recomienda que la Universidad Nacional “Siglo XX” considere estrategias de apoyo académico y políticas inclusivas dirigidas a estudiantes que combinan estudio y trabajo, así como acciones específicas para fortalecer el componente teórico de la asignatura, con miras a mejorar la retención y el éxito académico en la carrera de Bioquímica-Farmacia.

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés económico, institucional o personal que pudiera haber influido en el diseño del estudio, la recolección e interpretación de los datos, ni en la redacción o publicación del presente artículo.

Contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron de manera significativa a la elaboración del presente trabajo. **D.F. G.C.**, concibió y diseñó el estudio; **B.E.P.G., B.S.P.G., E.R.M.C. y J.D.Q.V.**, recopilaron y analizaron los datos, e interpretaron los resultados y redactaron el manuscrito. Todos los autores revisaron críticamente el contenido, aprobaron la versión final del manuscrito y se hacen responsables de su contenido.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las autoridades y a la dirección de la carrera de Bioquímica-Farmacia de la Universidad Nacional “Siglo XX” por el acceso a los registros académicos institucionales y las facilidades brindadas para la realización del estudio. Asimismo, se extiende un reconocimiento especial a los estudiantes que participaron voluntariamente en la investigación, cuya disposición hizo posible la generación de este conocimiento.

Declaración ética

El estudio cumplió los principios de la Declaración de Helsinki. Contó con la aprobación de la dirección de carrera y con el consentimiento informado por escrito de todos los participantes. La participación fue voluntaria y anónima; los datos se codificaron numéricamente para preservar la confidencialidad y no se recolectó información que permitiera identificar de forma directa a los participantes.

Referencias

- Almasri, F. (2022). Simulations to teach science subjects: Connections among students’ engagement, self-confidence, satisfaction, and learning styles. *Education and Information Technologies*, 27(5), 7161–7181. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10940-w>
- AL-Roomy, M. A. (2023). The relationship among students’ learning styles, health sciences colleges, and grade point average (GPA). *Advances in Medical Education and Practice*, 14, 203–213. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S400706>
- Chambi-Choque, A. M., Cienfuegos, J. M., y Espinoza-Moreno, T. M. (2020). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en internos de enfermería de una Universidad Pública Peruana. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 20(1), 43–50. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v20i1.2546>
- Contreras Gala, K. L., y Ramírez Miranda, E. (2022). Estilos de aprendizaje y rendimiento de estudiantes de enfermería en una universidad peruana durante la COVID-19. *Educación Médica Superior*, 36(3), e3013. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412022000300013
- Esteves Fajardo, Z. I., Chenet Zuta, M. E., Pibaque Pionce, M. S., y Chávez Rocha, M. (2020). Estilos de aprendizaje para la superdotación en el talento humano de estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(2), 225–235. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7500754>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1.ª ed.). McGraw Hill. ISBN: 978-1-4562-6096-5
- Li, C., Yang, Y., y Jing, Y. (2022). Formulation of teaching strategies for graduation internship based on the experiential learning styles of nursing undergraduates: A non-randomized controlled trial. *BMC Medical Education*, 22, 153. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03228-7>

- Loor, K., y Alarcón Barcia, L. A. (2021). Estrategias metodológicas creativas para potenciar los estilos de aprendizaje. *Revista San Gregorio*, 1(48), 1–14. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i48.1934>
- Mendoza Yépez, M. M., León Quinapallo, X. P., Gilar Corbi, R., y Vizcaíno Mendoza, F. M. (2022). Gestión del proceso enseñanza-aprendizaje: Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(Extra 7), 281–296. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.19>
- Mukhalalati, B. A., y Taylor, A. (2019). Adult learning theories in context: A quick guide for healthcare professional educators. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 6, 2382120519840332. <https://doi.org/10.1177/2382120519840332>
- Newton, P. M., y Salvi, A. (2020). How common is belief in the learning styles neuromyth, and does it matter? A pragmatic systematic review. *Frontiers in Education*, 5, 602451. <https://doi.org/10.3389/educ.2020.602451>
- Roque Herrera, Y., Tenelanda López, D. V., Basantes Moscoso, D. R., y Erazo Parra, J. L. (2023). Teorías y modelos sobre los estilos de aprendizaje. *EDUMECENTRO*, 15, e2178. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742023000100030
- Saldanha, F. Y. L., Levites, H. A., Staffa, S. J., Roussin, C., Allori, A. C., y Rogers-Vizena, C. R. (2019). Maximizing plastic surgery education impact: Lessons from resident learning styles and experiential learning theory. *Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open*, 7(7), e2252. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000002252>
- Shirazi, F., y Heidari, S. (2019). The relationship between critical thinking skills and learning styles and academic achievement of nursing students. *Journal of Nursing Research*, 27(4), e38. <https://doi.org/10.1097/jnr.0000000000000307>
- Stander, J., Grimmer, K., y Brink, Y. (2019). Learning styles of physiotherapists: A systematic scoping review. *BMC Medical Education*, 19, 2. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1434-5>