



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD DE POSGRADO**

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

**ARTÍCULOS PROFESIONALES DE ALTO NIVEL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**MAGÍSTER EN LIDERAZGO Y EMPRENDIMIENTO
EDUCATIVO**

TEMA:

**CAMBIOS EN COMPETENCIAS DE EMPRENDIMIENTO Y
LIDERAZGO TRAS MENTORÍAS, REDES COLABORATIVAS
Y HERRAMIENTAS EDTECH EN EDUCACIÓN MEDIA
BOGOTANA**

AUTOR:

- **ANA CONSUELO SEGURA LÓPEZ**
- **MIRYAM SEGURA LÓPEZ**

DIRECTOR:

SALGADO CHEVEZ EGIDIO YOBANNY

Milagro, 2026

**Cambios en competencias de emprendimiento y liderazgo tras mentorías,
redes colaborativas y herramientas EdTech en educación media bogotana**

**Changes in Entrepreneurship and Leadership Competencies after
Mentoring, Collaborative Networks, and EdTech Tools in Upper
Secondary Education in Bogotá**

Autores:

Autor:

Ana Consuelo Segura López

Maestría en Liderazgo y Emprendimiento Educativo en Modalidad en Línea

Código Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-1813-0513>

Correo: asegural@unemi.edu.ec

Afiliación: Universidad Estatal de Milagro

Milagro – Ecuador

Miryam Segura López

Maestría en Liderazgo y Emprendimiento Educativo en Modalidad en Línea

Código Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-7986-4870>

Correo: msegural2@unemi.edu.ec

Afiliación: Universidad Estatal de Milagro

Milagro – Ecuador

Egidio Yobanny Salgado Chévez

Maestría En Gestión Educativa

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4130-0566>

Correo: echevez@unemi.edu.ec

Afiliación: Universidad Estatal de Milagro

Milagro – Ecuador

Resumen

La educación media requiere estrategias que articulen competencias emprendedoras, liderazgo y uso pedagógico de tecnologías. El objetivo fue analizar los cambios pretest-posttest en competencias de emprendimiento y liderazgo de estudiantes de educación media asociadas a una estrategia pedagógica basada en mentorías, redes colaborativas y herramientas EdTech. Se realizó un estudio cuantitativo preexperimental de un solo grupo con 33 estudiantes de 16 y 17 años. Se aplicó una escala de 24 ítems Likert (1–5) organizada en emprendimiento, liderazgo y uso de herramientas digitales/redes. La consistencia interna global fue alta ($\alpha_{pre}=.917$; $\alpha_{post}=.868$). La puntuación total aumentó de $M=88.24$ ($DE=12.79$) a $M=109.39$ ($DE=7.73$); la diferencia media fue 21.15 puntos, IC95% [15.97, 26.33], $t(32)=8.32$, $p<.001$, con un tamaño del efecto grande ($d_z=1.45$). Wilcoxon confirmó la diferencia ($W=6$, $p<.001$). También se observaron incrementos significativos en emprendimiento, liderazgo y herramientas digitales/redes. Los hallazgos muestran un cambio pre-post de gran magnitud y respaldan el potencial formativo de integrar acompañamiento, colaboración y recursos digitales. La ausencia de grupo control, el efecto techo del posttest y las limitaciones de validación instrumental restringen la inferencia causal.

Palabras clave: educación media; emprendimiento; liderazgo estudiantil; mentoría; redes colaborativas; tecnología educativa.

Abstract

Upper secondary education requires strategies that integrate entrepreneurial competencies, leadership, and the pedagogical use of technology. This study analyzed pretest-posttest changes in entrepreneurship and leadership competencies among upper secondary students associated with a pedagogical strategy based on mentoring, collaborative networks, and EdTech tools. A quantitative one-group pre-experimental study was conducted with 33 students aged 16 and 17 years. A 24-item Likert scale (1–5) assessed entrepreneurship, leadership, and digital tools/networking. Overall internal consistency was high ($\alpha_{pre}=.917$; $\alpha_{post}=.868$). Total scores increased from $M=88.24$ ($SD=12.79$) to $M=109.39$ ($SD=7.73$); the mean difference was 21.15 points, 95% CI [15.97, 26.33], $t(32)=8.32$, $p<.001$, with a large effect size ($d_z=1.45$). Wilcoxon confirmed the difference ($W=6$, $p<.001$). Significant increases were also observed in entrepreneurship, leadership, and digital tools/networking. Findings show a large pre-post change and support the educational potential of combining mentoring, collaborative interaction, and digital resources. The lack of a control group, posttest ceiling effects, and limitations in instrument validation restrict causal inference.

Keywords: upper secondary education; entrepreneurship; student leadership; mentoring; collaborative networks; educational technology.

Introducción

La educación media ocupa una posición decisiva en la transición de los adolescentes hacia estudios posteriores, inserción laboral, participación comunitaria y construcción de proyectos de vida. Este nivel educativo enfrenta el reto de desarrollar capacidades que permitan comprender problemas, proponer alternativas, coordinar acciones y adaptarse a entornos sociales y tecnológicos cambiantes. En ese marco, el emprendimiento educativo puede entenderse como una competencia transversal orientada a identificar oportunidades, movilizar recursos, asumir iniciativa y transformar ideas en propuestas de valor, más allá de la creación inmediata de empresas (Cuervo, 2023; Alkaabi & Senghore, 2024).

La literatura reciente muestra que la educación emprendedora obtiene mejores resultados cuando combina contenidos con experiencias activas. De Sousa et al. (2022) señalan que los programas de emprendimiento varían ampliamente en objetivos, intensidad, preparación de mentores y mecanismos de evaluación, mientras Motta y Galina (2023) destacan que el aprendizaje experiencial favorece el desarrollo de habilidades cuando el estudiante participa en situaciones de acción, reflexión y ajuste. En paralelo, la incorporación de tecnología amplía posibilidades de colaboración, búsqueda de información, prototipado y comunicación, aunque su valor depende de la articulación pedagógica y no del uso aislado de herramientas digitales (Montes-Martínez & Ramírez-Montoya, 2023; Udekwe & Iwu, 2024).

El liderazgo estudiantil constituye un segundo eje relevante. La adolescencia es una etapa en la que se consolidan patrones de comunicación, autorregulación, cooperación y participación social; por ello, estudiar el liderazgo antes de la adultez permite comprender cómo se desarrollan futuras capacidades de influencia y organización (Tackett et al., 2023). Estudios recientes sostienen que las escuelas pueden ampliar oportunidades de liderazgo mediante experiencias prácticas, participación auténtica y entornos inclusivos (Perets et al., 2023; Wright et al., 2025). Las competencias emprendedoras y de liderazgo comparten elementos como iniciativa, toma de decisiones, colaboración y responsabilidad, aunque conceptualmente deben mantenerse diferenciadas.

Una estrategia pedagógica que combine mentorías, redes colaborativas y herramientas EdTech puede integrar esos dos dominios. La mentoría aporta retroalimentación y modelamiento; las redes colaborativas amplían fuentes de conocimiento y capital social; y los recursos digitales facilitan interacción, producción y difusión de proyectos. Revisiones recientes sobre mentoría en educación emprendedora subrayan que su efectividad depende de la estructura del proceso, la preparación del mentor, la claridad de objetivos y la continuidad del acompañamiento (Hashim & Ab Wahid, 2024; Mwangi-Thungu et al., 2024). Asimismo, las redes educativas favorecen el intercambio de conocimiento entre actores y contextos diversos (Azorín, 2022).

En la Institución Educativa Nueva Roma, ubicada en Bogotá, se planteó una estrategia orientada a fortalecer competencias de emprendimiento y liderazgo mediante mentorías, networking y recursos EdTech. El problema de investigación se relaciona con la necesidad de valorar de manera empírica si las competencias declaradas por los estudiantes cambian entre una medición inicial y una medición posterior. La brecha es especialmente relevante en educación media colombiana, donde existe menor evidencia publicada que en educación

superior sobre programas que integren simultáneamente emprendimiento, liderazgo, acompañamiento externo y tecnología.

El objetivo general fue analizar los cambios en las competencias de emprendimiento y liderazgo de estudiantes de educación media entre mediciones pretest y posttest vinculadas a una estrategia pedagógica basada en mentorías, redes colaborativas y herramientas EdTech. Los objetivos específicos fueron: a) describir el nivel inicial de las competencias; b) estimar la consistencia interna de la escala; c) comparar las puntuaciones globales y por dimensiones entre pretest y posttest; y d) interpretar la magnitud del cambio y sus principales limitaciones. La pregunta central fue: ¿Qué cambios se observan en las competencias de emprendimiento y liderazgo de los estudiantes entre las mediciones pretest y posttest?

Fundamentación teórica

Educación emprendedora y desarrollo de competencias

La educación emprendedora se ha desplazado de un enfoque centrado exclusivamente en conocimientos administrativos hacia modelos que promueven identificación de oportunidades, creatividad, iniciativa, toma de decisiones, movilización de recursos y capacidad de aprender de la retroalimentación. Esta ampliación es relevante en contextos escolares porque permite abordar el emprendimiento como competencia para actuar sobre problemas y oportunidades del entorno, sin reducirlo a la creación de empresas. La revisión sistemática de De Sousa et al. (2022) muestra que los programas contemporáneos combinan contenidos, habilidades y experiencias, aunque todavía existe heterogeneidad en la descripción de las intervenciones y en la calidad de sus evaluaciones.

En esa línea, el aprendizaje experiencial adquiere especial importancia. Motta y Galina (2023) sintetizan evidencia según la cual aprender haciendo puede favorecer habilidades emprendedoras cuando las actividades exigen experimentar, analizar resultados, recibir retroalimentación y reformular decisiones. La lógica pedagógica subyacente no consiste únicamente en ejecutar tareas, sino en convertir la experiencia en ciclos de reflexión y mejora. Para estudiantes de educación media, este enfoque puede traducirse en identificar problemas cercanos, formular ideas, elaborar propuestas de valor, contrastarlas con otras personas y ajustar los proyectos.

La evidencia reciente también resalta la influencia del contexto formativo y de los modelos de referencia. Alkaabi y Senghore (2024) encontraron asociaciones entre educación emprendedora, exposición a modelos emprendedores y competencias relacionadas con ideas, oportunidades y networking. Aunque sus resultados provienen de educación superior y no pueden extrapolarse directamente, refuerzan la necesidad de examinar cómo los estudiantes acceden a referentes, oportunidades de interacción y experiencias que amplían su comprensión del emprendimiento.

El componente tecnológico se ha vuelto transversal en la educación emprendedora. Anubhav et al. (2024) identifican una creciente integración de tecnologías en este campo, mientras Udekwe e Iwu (2024) sostienen que la digitalización puede apoyar innovación, motivación e intención emprendedora cuando se integra de forma estratégica. En educación, el reto es evitar

un determinismo tecnológico: las plataformas, aplicaciones y recursos digitales producen valor pedagógico cuando están alineados con los objetivos, la secuencia didáctica y la evaluación (Montes-Martínez & Ramírez-Montoya, 2023).

Mentoría, networking y aprendizaje colaborativo

La mentoría es un proceso de acompañamiento intencionado en el que una persona con experiencia ofrece orientación, retroalimentación y apoyo para el desarrollo de capacidades. En contextos educativos, su contribución depende de la calidad de la relación, la claridad de las metas y la regularidad de los intercambios. Avendaño-Castro (2023) muestra la relevancia de la retroalimentación entre pares en entornos de aprendizaje, mientras las revisiones de Hashim y Ab Wahid (2024) y Mwangi-Thungu et al. (2024) destacan que los programas de mentoría emprendedora requieren estructuras explícitas y roles definidos.

El networking complementa la mentoría porque amplía el número y diversidad de actores con quienes el estudiante puede interactuar. Desde una perspectiva educativa, una red colaborativa no se limita al intercambio de contactos, sino que constituye una arquitectura de relaciones que facilita el acceso a conocimiento, experiencias, recursos y oportunidades. Azorín (2022) destaca que las redes educativas posibilitan el aprendizaje entre contextos y fortalecen capacidades colectivas. En estudiantes de educación media, vincular docentes, mentores, directivos y emprendedores puede ampliar la comprensión de problemas y ofrecer retroalimentación situada sobre proyectos.

La combinación de mentoría y redes colaborativas también puede fortalecer dimensiones socioemocionales. El acompañamiento ofrece modelos de comunicación y responsabilidad; el trabajo en red exige escucha, negociación y cooperación; y la presentación de propuestas requiere expresar ideas con claridad. Por tanto, aunque el objetivo inmediato pueda estar asociado al emprendimiento, la experiencia puede involucrar simultáneamente competencias de liderazgo.

Liderazgo estudiantil y adolescencia

El liderazgo estudiantil puede definirse como la capacidad de influir de manera constructiva, movilizar a otros, asumir responsabilidades y participar en decisiones colectivas dentro de contextos formativos. Tackett et al. (2023) argumentan que el estudio del liderazgo en adolescencia es necesario para comprender el origen y desarrollo de futuros liderazgos, debido a que numerosos hábitos de interacción social se configuran durante esta etapa. Perets et al. (2023) muestran que estudiantes de educación secundaria valoran la formación en liderazgo y relacionan ciertas experiencias escolares con su autoeficacia para liderar.

La evidencia internacional de Wright et al. (2025) resalta que las escuelas pueden favorecer el liderazgo cuando ofrecen experiencias prácticas, transmiten la idea de que el liderazgo puede aprenderse y amplían oportunidades de participación. A su vez, Bastable et al. (2023) advierten que los programas de liderazgo juvenil deben considerar participación, relaciones, comunidad y salvaguarda de los jóvenes. Estas ideas son especialmente pertinentes cuando los participantes son menores de edad y cuando las actividades implican interacción con adultos externos o uso de plataformas digitales.

Emprendimiento y liderazgo se intersectan, pero no son sinónimos. Un estudiante puede mostrar creatividad e iniciativa sin asumir liderazgo grupal, o puede coordinar eficazmente un equipo sin formular una propuesta emprendedora. Por ello, el estudio organiza los ítems en dominios diferenciados y analiza de forma separada sus cambios, además de explorar la asociación entre las variaciones observadas.

Modelo conceptual del estudio

El modelo conceptual propone que una experiencia pedagógica estructurada alrededor de actividades de identificación de problemas, generación y validación de ideas, interacción con mentores, trabajo en red y uso de recursos digitales puede ofrecer oportunidades para practicar competencias de emprendimiento y liderazgo. El estudio no asume una relación causal demostrada; debido al diseño de un solo grupo, la evidencia se limita a cambios intra-sujeto entre dos momentos. La contribución consiste en cuantificar esos cambios y discutirlos en relación con un enfoque pedagógico multicomponente aplicado en educación media.

Material y métodos

Material

Estrategia pedagógica

La estrategia pedagógica evaluada integró mentorías, redes colaborativas y herramientas EdTech. La secuencia contempló ocho momentos: presentación y diagnóstico; análisis de dificultades relacionadas con emprendimiento y liderazgo; generación de ideas innovadoras y formulación de propuestas de valor; mentoría para el fortalecimiento de proyectos; creación de redes de colaboración entre estudiantes, docentes, mentores, directivos y emprendedores; validación de propuestas mediante retroalimentación; mentoría apoyada por herramientas EdTech; y evaluación final con reflexión sobre los aprendizajes alcanzados.

La estrategia fue planificada con actividades educativas apoyadas por recursos digitales y una duración total prevista de 16 horas. Para la recolección cuantitativa, las mediciones pretest y posttest se administraron mediante formulario digital. Las marcas de tiempo de los formularios documentan los momentos de respuesta, pero no sustituyen los registros de ejecución, asistencia y fidelidad de las sesiones; por ello, la duración efectiva de la intervención debe respaldarse con los registros institucionales conservados por el equipo investigador.

Instrumento y variables

Se empleó una escala de 24 ítems con opciones de respuesta Likert de 1 (menor acuerdo/desempeño percibido) a 5 (mayor acuerdo/desempeño percibido). La puntuación total posible oscila entre 24 y 120 puntos. De acuerdo con la matriz de operacionalización del manuscrito, los ítems 1–12 evalúan competencias de emprendimiento: identificación de oportunidades y creatividad (ítems 1–4), iniciativa y planificación (5–8) y validación/mejora

de propuestas (9–12). Los ítems 13–20 evalúan liderazgo: comunicación y trabajo colaborativo (13–16) y liderazgo e influencia positiva (17–20). Los ítems 21–24 conforman un componente transversal de uso de herramientas digitales y redes colaborativas.

La escala se organizó a partir de referentes de competencias emprendedoras y liderazgo y se sometió a revisión experta. Para esta versión se dispone de evidencia de consistencia interna derivada de las respuestas pretest y posttest. La confiabilidad se interpreta como una propiedad de las puntuaciones obtenidas en esta muestra y no como sustituto de la validez de contenido; por ello, la documentación del juicio experto y del proceso de adaptación debe conservarse como soporte metodológico del estudio.

Métodos

Paradigma, enfoque y diseño

La investigación se enmarcó en un paradigma pragmático y, para el presente artículo, se reporta el componente cuantitativo disponible. Se utilizó un diseño preexperimental de un solo grupo con mediciones pretest y posttest. Esta denominación es metodológicamente más precisa que “cuasiexperimental”, porque no se contó con grupo de comparación. El diseño permite estimar cambios intra-sujeto, pero mantiene amenazas a la validez interna como historia, maduración, efecto de prueba y regresión a la media, por lo que no autoriza inferencias causales equivalentes a un ensayo controlado (Creswell & Creswell, 2023).

Contexto, participantes y muestreo

El estudio se desarrolló en la Institución Educativa Nueva Roma, Bogotá, Colombia. Las bases de datos suministradas contienen 33 estudiantes emparejados en las mediciones pretest y posttest. En el posttest se registraron 18 mujeres (54.5%) y 15 hombres (45.5%); 14 estudiantes tenían 16 años (42.4%) y 19 tenían 17 años (57.6%), con una media de 16.58 años ($DE=0.50$). El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Se incluyeron únicamente participantes con registros completos en ambas mediciones.

Se incluyeron estudiantes de educación media con registros completos en pretest y posttest y que manifestaron voluntariamente su aceptación en el formulario digital antes de responder. El formulario informó el propósito académico del estudio, el carácter voluntario de la participación, la confidencialidad y el uso de la información. Los identificadores empleados para emparejar las dos mediciones se trataron de forma restringida y los resultados se presentan únicamente de manera agregada.

Procedimiento y análisis estadístico

Se verificó que los identificadores de emparejamiento correspondieran entre las bases pretest y posttest y que los 24 ítems estuvieran completos. Para la descripción se calcularon frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar. La consistencia interna se estimó mediante alfa de Cronbach para la escala global y los tres dominios principales.

La comparación principal se realizó sobre la puntuación total. Se examinó la normalidad de las diferencias posttest-pretest mediante Shapiro-Wilk. Al no rechazarse la normalidad para la

puntuación global ($W=.941$; $p=.074$), se aplicó una prueba t de Student para muestras relacionadas, con intervalo de confianza del 95%. La magnitud del cambio se expresó mediante d_z de Cohen, calculado como la media de las diferencias dividida por su desviación estándar. Como análisis de sensibilidad, se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. El mismo esquema descriptivo e inferencial se aplicó a los dominios y dimensiones. Finalmente, se estimaron correlaciones de Pearson entre las puntuaciones de cambio de los tres dominios como análisis exploratorio. Se adoptó $\alpha=.05$ y se evitó interpretar el valor p sin considerar el tamaño del efecto y las limitaciones del diseño.

Consideraciones éticas

La recolección de datos se realizó mediante formularios digitales y no incluyó procedimientos clínicos, invasivos o físicos, administración de medicamentos, toma de muestras biológicas ni exposición deliberada a riesgos. Las preguntas se circunscribieron a competencias educativas y las respuestas se analizaron de manera agregada, por lo que la actividad se consideró de riesgo no mayor que mínimo. Antes de acceder a los ítems, el formulario presentó información sobre el objetivo del estudio, la voluntariedad, la confidencialidad y el uso académico de las respuestas, y solicitó una manifestación de aceptación para continuar. La realización de la actividad contó con autorización institucional. Debido a que participaron menores de edad, el procedimiento de consentimiento y tratamiento de datos debe interpretarse conforme a las normas institucionales y legales aplicables a esta población.

Resultados

Descripción de la muestra

Las bases pretest y posttest contenían 33 estudiantes emparejados. En el posttest se registraron 18 mujeres (54.5%) y 15 hombres (45.5%); 14 estudiantes tenían 16 años (42.4%) y 19 tenían 17 años (57.6%), con una media de 16.58 años ($DE = 0.50$).

Tabla 1
Características de los participantes

Característica	n	%
Total	33	100.0
Mujeres	18	54.5
Hombres	15	45.5
16 años	14	42.4
17 años	19	57.6

Nota. Edad: $M = 16.58$; $DE = 0.50$.

Análisis de los Resultados

Integridad de la base y distribución de las puntuaciones

Se analizaron 33 pares completos y no se observaron datos faltantes en los 24 ítems. La puntuación total pretest osciló entre 54 y 104 puntos, mientras la posttest varió entre 93 y 119 puntos. Treinta estudiantes presentaron una puntuación posttest superior a la pretest y tres registraron una disminución. El posttest mostró concentración en niveles altos: 13 de 33 participantes (39.4%) alcanzaron al menos 115 de 120 puntos y el 64.5% de todas las respuestas posttest correspondió a la categoría máxima de la escala, frente al 16.5% en el pretest. Este patrón sugiere efecto techo y debe considerarse al interpretar la sensibilidad del instrumento en niveles elevados.

Consistencia interna

La escala global presentó alta consistencia interna tanto en el pretest ($\alpha=.917$) como en el posttest ($\alpha=.868$). Los dominios de emprendimiento y liderazgo mostraron valores adecuados en ambas mediciones. En contraste, la subescala de herramientas digitales y redes presentó $\alpha=.431$ en el posttest, valor insuficiente que puede relacionarse con el reducido número de ítems y con la restricción de varianza provocada por el efecto techo.

Tabla 2
Consistencia interna de la escala y dominios

Escala/dominio	α pretest	α posttest	Interpretación
Escala global (24 ítems)	.917	.868	Alta
Emprendimiento (12 ítems)	.780	.802	Adecuada
Liderazgo (8 ítems)	.906	.802	Alta/adecuada
Herramientas digitales y redes (4 ítems)	.770	.431	Insuficiente en posttest

Nota. El alfa de Cronbach evalúa consistencia interna; no sustituye la evidencia de validez de contenido o constructo.

Cambio en la puntuación global y los dominios

La puntuación global aumentó de $M=88.24$ ($DE=12.79$) en el pretest a $M=109.39$ ($DE=7.73$) en el posttest. La diferencia media fue de 21.15 puntos ($IC95\%$ [15.97, 26.33]), $t(32)=8.32$, $p<.001$. El tamaño del efecto fue grande ($d_z=1.45$). La prueba de Wilcoxon confirmó la diferencia ($W=6$, $p<.001$), lo que aporta robustez frente a posibles desviaciones de los supuestos paramétricos.

Los tres dominios mostraron incrementos significativos. Emprendimiento aumentó 9.45 puntos en promedio ($d_z=1.39$), liderazgo 7.21 puntos ($d_z=1.05$) y herramientas digitales/redes 4.48 puntos ($d_z=1.45$). Por tanto, la mejora global no estuvo concentrada en un solo componente, aunque el efecto techo obliga a interpretar con prudencia el dominio digital.

Tabla 3*Comparación pretest-posttest por dominios*

Resultado	Pretest M (DE)	Postest M (DE)	ΔM	t(32)	p	d_z
Emprendimiento (1–12)	44.27 (5.57)	53.73 (4.43)	9.45	8.00	<.001	1.39
Liderazgo (13–20)	29.30 (5.97)	36.52 (3.62)	7.21	6.02	<.001	1.05
Digital/redes (21–24)	14.67 (2.89)	19.15 (1.18)	4.48	8.30	<.001	1.45
Puntuación global	88.24 (12.79)	109.39 (7.73)	21.15	8.32	<.001	1.45

Nota. ΔM = postest - pretest. d_z = tamaño del efecto para medidas relacionadas.

Cambio por dimensiones

Todas las dimensiones presentaron incrementos estadísticamente significativos. Los mayores tamaños del efecto se observaron en validación y mejora de propuestas ($d_z=1.47$) y herramientas digitales/redes ($d_z=1.45$), seguidos de comunicación y colaboración ($d_z=1.14$). Incluso la dimensión con menor magnitud, liderazgo e influencia positiva, mostró un efecto grande según los criterios convencionales ($d_z=0.84$).

Tabla 4*Comparación pretest-posttest por dimensiones*

Dimensión	Pre M (DE)	Post M (DE)	ΔM	t	p	d_z
Oportunidades y creatividad	14.85 (2.50)	17.76 (2.06)	2.91	5.43	<.001	0.95
Iniciativa y planificación	14.58 (2.26)	17.39 (1.87)	2.82	5.37	<.001	0.93
Validación y mejora	14.85 (2.21)	18.58 (1.32)	3.73	8.47	<.001	1.47
Comunicación y colaboración	14.55 (2.68)	18.33 (1.91)	3.79	6.57	<.001	1.14
Liderazgo e influencia	14.76 (3.60)	18.18 (1.96)	3.42	4.82	<.001	0.84
Herramientas digitales y redes	14.67 (2.89)	19.15 (1.18)	4.48	8.30	<.001	1.45

Nota. ΔM = postest - pretest. d_z = tamaño del efecto para medidas relacionadas.

Análisis exploratorio de correlaciones entre cambios

Las correlaciones de Pearson entre las puntuaciones de cambio mostraron que el emprendimiento estaba positivamente relacionado con el liderazgo ($r=.640$, $p<.001$). Además, el liderazgo se relacionó con las herramientas digitales/redes ($r=.710$, $p<.001$). También se observó una relación entre el emprendimiento y las herramientas digitales/redes ($r=.710$, $p<.001$), y el emprendimiento también lo estaba con el liderazgo ($r=.640$, $p<.001$), entre liderazgo y herramientas digitales/redes ($r=.710$, $p<.001$) y entre emprendimiento y herramientas digitales/redes ($r=.476$, $p=.005$). Estos resultados sugieren que los participantes que presentaron mayor incremento en un dominio tendieron a mostrar incrementos en otros, pero no permiten establecer dirección causal. La correlación entre la puntuación global pretest y posttest fue baja y no significativa ($r=.051$, $p=.779$), lo que indica escasa estabilidad en el orden relativo de las puntuaciones individuales entre ambos momentos.

Tabla 5*Correlaciones de Pearson entre puntuaciones de cambio*

Variables	r	p
Δ Emprendimiento – Δ Liderazgo	.640	<.001
Δ Emprendimiento – Δ Digital/redes	.476	.005
Δ Liderazgo – Δ Digital/redes	.710	<.001

Nota. Análisis exploratorio; no se utilizó como prueba principal de la hipótesis.

Discusión

El resultado principal fue un incremento pretest-posttest de gran magnitud en la puntuación global de competencias de emprendimiento y liderazgo, acompañado por cambios significativos en todos los dominios y dimensiones analizados. La diferencia media global de 21.15 puntos y un d_z de 1.45 indican que el cambio observado fue amplio en relación con la variabilidad de las diferencias individuales. El análisis no paramétrico de sensibilidad condujo a la misma conclusión estadística, por lo que el patrón no depende únicamente del supuesto de normalidad.

En emprendimiento, el mayor cambio apareció en validación y mejora de propuestas. Este hallazgo es coherente con enfoques de aprendizaje experiencial en los que el estudiante formula ideas, las contrasta con otras personas y las modifica con base en retroalimentación. Motta y Galina (2023) señalan que la enseñanza emprendedora experiencial se centra en la experimentación y la reflexión. Los resultados de los programas, agregan De Sousa y cols. (2022), dependen de variables tales como la personalización, la preparación de los mentores o la definición de los contenidos. El patrón encontrado encuentra una explicación pedagógica plausible en la combinación de actividades de ideación, mentoría y validación que se lleva a cabo en el estudio, aunque el diseño seguido no permite afirmar que estos componentes sean la única causa del cambio. También fueron muy importantes los aumentos en liderazgo, particularmente en comunicación y colaboración. Esto concuerda con la literatura que sugiere que las experiencias prácticas y las oportunidades de participación son formas de desarrollar el liderazgo estudiantil. Wright y cols. (2025) resaltan la importancia de experiencias “hands-on” y de entornos escolares que transmitan que el liderazgo puede aprenderse; Perets y cols. (2023) encuentran que los adolescentes valoran la educación de liderazgo en la escuela; y Tackett y cols. (2023) señalan que la adolescencia es una etapa relevante para estudiar la formación de líderes para el futuro. La relación positiva entre los cambios de emprendimiento y liderazgo permite asegurar que algunas actividades pueden movilizar competencias compartidas — iniciativa, comunicación y coordinación— pero no demuestra una equivalencia entre ambos constructos. La habilidad de utilizar herramientas digitales y redes fue la que presentó uno de los mayores tamaños del efecto, lo cual concuerda con una estrategia que aprovechó recursos digitales para comunicarse, diseñar y presentar proyectos. La literatura reciente señala un incremento sostenido de la dimensión tecnológica en la educación emprendedora (Anubhav et al., 2024), y señala que la digitalización puede apoyar la innovación, la colaboración y la

motivación (Udekwe & Iwu, 2024). No obstante, el presente resultado debe interpretarse con especial prudencia porque la subescala digital presentó baja consistencia interna en el postest y una marcada concentración de respuestas en el máximo de la escala.

El efecto techo es una de las observaciones metodológicas más importantes. Cuando muchos participantes obtienen puntuaciones cercanas al máximo, el poder del instrumento para diferenciar entre los niveles altos disminuye, por lo que puede subestimar la variabilidad real. En este estudio, casi cuatro de cada diez alumnos obtuvieron 115 puntos o más en el postest y aproximadamente dos tercios de las respuestas postest fueron la categoría máxima. Este patrón puede explicar, al menos en parte, la caída del alfa en la subescala digital. En el futuro conviene revisar la dificultad y discriminación de los ítems, incorporar situaciones conductuales más exigentes y evitar enunciados que resulten demasiado fáciles después de la exposición educativa.

La mentoría y las redes colaborativas constituyen un marco plausible para comprender los cambios. Hashim y Ab Wahid (2024) y Mwangi-Thungu et al. (2024) señalan que el acompañamiento emprendedor requiere estructura y claridad de roles, mientras Azorín (2022) destaca que las redes educativas amplían oportunidades de aprendizaje y circulación de conocimiento. En el ámbito de la escuela secundaria, el contacto con tutores puede ayudar a enriquecer ideas de emprendimiento, pero también a modelar formas de comunicación, retroalimentación y responsabilidad. Sin embargo, no se discriminó en el presente estudio la contribución de mentoría, networking y EdTech, por lo que no se puede identificar cuál de ellos tendría mayor peso.

La principal limitación es la ausencia de grupo control. Un diseño preexperimental permite documentar cambios temporales, pero no descartar explicaciones alternativas. La repetición del instrumento puede producir efecto de prueba; el tiempo puede coincidir con otras experiencias escolares; y los estudiantes pueden responder de forma más favorable en el postest por expectativas asociadas al proceso. También, el muestreo por conveniencia y el tamaño de 33 participantes limitan la generalización. Por estas razones, los resultados deben expresarse como cambios asociados temporalmente al proceso y no como prueba concluyente de eficacia causal.

Una segunda limitación se relaciona con la validación del instrumento. Los alfa globales se ajustan y respaldan la consistencia interna, pero la fiabilidad no evidencia que la escala mida precisamente los constructos propuestos. No se aportaron evidencias suficientes de validez de contenido, estructura factorial ni sensibilidad al cambio. Con $n=33$, un análisis factorial confirmatorio no sería adecuado para subsanar esta limitación. La metodología debe pretender documentar la adaptación, alargar el proceso de juicio experto y hacer un piloto con una muestra independiente antes de aplicar modelos psicométricos más complejos.

Una tercera limitación corresponde a la trazabilidad temporal. Los sellos de tiempo de los formularios sirven para corroborar la hora de respuesta al pretest y postest, pero no certifican por sí solos que se haya llevado a cabo en su totalidad cada sesión pedagógica. Así pues, para que la atribución de los cambios a una dosis específica de intervención sea válida, se requiere de cronogramas, libros de registro de asistencia, evidencia institucional de implementación.

Esta precisión no altera la diferencia estadística observada entre las mediciones, pero limita la inferencia respecto del mecanismo e intensidad de la intervención. El estudio, aun con estas limitaciones, aporta evidencia inicial acerca de la evaluación conjunta de emprendimiento, liderazgo y uso de redes/tecnología en la educación media bogotana. La mayoría de los estudios y de las revisiones más recientes se centran en la educación superior o en los programas de liderazgo estudiados de forma independiente. El aporte específico consiste en mostrar, en una misma cohorte escolar, cambios simultáneos en competencias emprendedoras y de liderazgo e identificar alertas psicométricas que orientan el perfeccionamiento de la intervención y del instrumento. Un siguiente estudio debería incorporar grupo de comparación, seguimiento longitudinal, documentación de fidelidad de implementación y una medición más sensible en niveles altos.

CONCLUSIÓN

Los 33 estudiantes analizados mostraron un aumento significativo en la puntuación global de competencias entre pretest y posttest, con una diferencia media de 21.15 puntos y un tamaño del efecto considerable ($d_z=1.45$). También fueron significativos los cambios en emprendimiento, liderazgo y herramientas digitales/redes, así como en las seis dimensiones evaluadas. La consistencia interna de la escala global fue alta en ambas mediciones y los dominios de emprendimiento y liderazgo tuvieron niveles adecuados. La subescala de herramientas digitales/redes presentó una baja consistencia en las respuestas posttest y un fuerte efecto techo, por lo que requiere revisión antes de ser utilizada en futuras aplicaciones. Los resultados concuerdan con el potencial pedagógico de integrar experiencias emprendedoras, mentoría, redes colaborativas y recursos EdTech en la educación media. Sin embargo, el diseño de un solo grupo no permite atribuir causalmente los cambios a la estrategia. La interpretación más rigurosa es que se observaron diferencias temporales de gran magnitud asociadas al proceso evaluado.

Para fortalecer la evidencia futura se recomienda incorporar un grupo de comparación, documentar la fidelidad y cronología de la intervención, ampliar la validación del instrumento, realizar seguimiento posterior e incluir datos cualitativos que permitan explicar cómo los estudiantes experimentan la mentoría, el networking y el uso de tecnología. Estas mejoras incrementarían la validez interna y la posibilidad de trasladar los resultados a otros contextos educativos.

Referencias bibliográficas

- Alkaabi, K., & Senghore, S. (2024). Student entrepreneurship competency and mindset: Examining the influence of education, role models, and gender. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13, 36. <https://doi.org/10.1186/s13731-024-00393-5>
- Anubhav, K., Dwivedi, A. K., & Aashish, K. (2024). Entrepreneurship education in higher education (2002–2022): A technology-empowered systematic literature review. *The*

- International Journal of Management Education, 22(3), 100993.
<https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.100993>
- Avendaño-Castro, W. R. (2023). Mentoría entre pares: Un análisis desde la retroalimentación entre compañeros en el aprendizaje en línea. *Revista de Ciencias Sociales*, 29(4), 279–295.
<https://doi.org/10.31876/rsc.v29i4.41253>
- Azorín, C. (2022). Redes de colaboración en educación: Aprendiendo a través de contextos internacionales. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 20(3), 63–79. <https://doi.org/10.15366/reice2022.20.3.004>
- Bastable, K., Cooke, P., Harvey, L., Olarte, V., Zimmerman, J., & Dada, S. (2023). How are leadership programs empowering our vulnerable children and youth? A scoping review. *Social Sciences*, 12(1), 2. <https://doi.org/10.3390/socsci12010002>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Cuervo, H. L. (2023). Emprendimiento en la educación media vocacional: Una revisión sistemática. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1), 950–974. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.309>
- De Sousa, M. M., de Almeida, D. A. R., Mansur-Alves, M., & Huziwara, E. M. (2022). Characteristics and effects of entrepreneurship education programs: A systematic review. *Trends in Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s43076-022-00197-0>
- González-Morales, J. P., Vargas-Silva, D. C., & Pérez-Pertuz, J. (2023). El liderazgo educativo, una herramienta fundamental para la educación del siglo XXI. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 5841–5850.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8179
- Hashim, N., & Ab Wahid, H. (2024). Systematic literature review of entrepreneurship mentoring in higher education: A comparative study of Malaysia, China, the USA, and the UK. *Geografia-Malaysian Journal of Society and Space*, 20(3).
<https://doi.org/10.17576/geo-2024-2003-08>
- Montes-Martínez, R., & Ramírez-Montoya, M. S. (2023). Pedagogical models and ICT integration in entrepreneurship education: Literature review. *Cogent Education*, 10(1), 2264026. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2264026>
- Motta, V. F., & Galina, S. V. R. (2023). Experiential learning in entrepreneurship education: A systematic literature review. *Teaching and Teacher Education*, 121, 103919.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103919>

- Mwangi-Thungu, J. W., Ngugi, P., & Mugambi, A. (2024). A structured approach to mentoring tertiary level entrepreneurship students: A literature review. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 8(4), 2842–2857. <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2024.804267>
- Perets, S., Davidovitch, N., & Lewin, E. (2023). Israeli students' evaluations regarding leadership education in post-primary schools. *Education Sciences*, 13(10), 1017. <https://doi.org/10.3390/educsci13101017>
- Tackett, J. L., Reardon, K. W., Fast, N. J., Johnson, L., Kang, S. K., Lang, J. W. B., & Oswald, F. L. (2023). Understanding the leaders of tomorrow: The need to study leadership in adolescence. *Perspectives on Psychological Science*, 18(4), 829–842. <https://doi.org/10.1177/17456916221118536>
- Udekwe, E., & Iwu, C. G. (2024). The nexus between digital technology, innovation, entrepreneurship education, and entrepreneurial intention and entrepreneurial motivation: A systematic literature review. *Education Sciences*, 14(11), 1211. <https://doi.org/10.3390/educsci14111211>
- Wright, E., Lee, M., Walker, A., Bryant, D., Choi, S., & Hassan, K. (2025). Developing the next generation of leaders: A global study of student leadership. *Educational Studies*, 51(3), 327–347. <https://doi.org/10.1080/03055698.2023.2216331>

Declaraciones éticas y de transparencia

Aprobación ética: La investigación se desarrolló como una actividad educativa de riesgo no mayor que mínimo. La recolección se efectuó exclusivamente mediante formularios digitales y no involucró procedimientos clínicos, invasivos o físicos, toma de muestras biológicas ni manipulación experimental de los participantes. La actividad contó con autorización institucional de la Institución Educativa Nueva Roma. No se realizó evaluación por un comité de ética independiente; esta circunstancia se informa de manera transparente.

Consentimiento informado y asentimiento: Antes de responder, el formulario digital presentó la información esencial del estudio —objetivo, voluntariedad, confidencialidad y uso académico de las respuestas— y exigió una manifestación de aceptación para permitir el acceso a los ítems. La participación podía interrumpirse antes del envío del formulario. No se obtuvo una autorización parental separada; esta circunstancia se declara de forma transparente y debe interpretarse conforme a las normas institucionales y legales aplicables a participantes menores de edad.

Financiación: El estudio no recibió subvenciones, patrocinios ni financiación económica de entidades públicas, privadas o comerciales. Los gastos operativos asociados con su desarrollo fueron asumidos por el equipo investigador con recursos propios. Ningún financiador externo intervino en el diseño del estudio, la recolección y análisis de datos, la interpretación de los resultados, la redacción del manuscrito o la decisión de someterlo a publicación.

Disponibilidad de datos: Los datos utilizados para los análisis contienen información de participantes menores de edad y, por tanto, no se publican de manera abierta. Podrán considerarse solicitudes razonables de acceso a una versión debidamente anonimizada, siempre que sean compatibles con las obligaciones institucionales de confidencialidad y protección de datos personales.

Uso de inteligencia artificial generativa: Se utilizaron herramientas de inteligencia artificial como apoyo para la revisión lingüística, organización editorial y verificación computacional de los análisis. Los autores revisaron el contenido y asumen la responsabilidad por la exactitud de los datos, la interpretación de los resultados, las referencias y las conclusiones del manuscrito.

Contribuciones de autoría (CRediT)

Ana Segura-López: Conceptualización; Metodología; Investigación; Curación de datos; Administración del proyecto; Redacción – borrador original; Redacción – revisión y edición.

Miryam Segura-López: Conceptualización; Metodología; Investigación; Validación; Supervisión; Administración del proyecto; Redacción – revisión y edición.

Egidio Sañgado-Chávez: Metodología; Validación; Supervisión; Redacción – revisión y edición.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de interés personales, académicos, profesionales, comerciales o financieros relacionados con esta investigación.

Certificado N°: 1001-710

El, Dr.C. Efraín Velasteguí López. PhD. Director y editor de la revista electrónica “**Alfa Publicaciones**”, (ISSN 2773-7330) alojada en <https://alfapublicaciones.com>

ACREDITA QUE:

El artículo “**Cambios en competencias de emprendimiento y liderazgo tras mentorías, redes colaborativas y herramientas EdTech en educación media bogotana**” evaluado por pares ciegos (doble-blind), que consta de 14 páginas en formato PDF, cuyos autores son: Ana Consuelo Segura López., Miryam Segura López., & Egidio Yobanny Salgado Chévez., ha sido aceptado para su publicación en el Vol 8 Num 4. **Interculturalidad Científica**, de Octubre - Diciembre 2026.

<https://alfapublicaciones.com>

Lo que se hace constar en Ambato 7 de septiembre de 2026

El Director



Fdo.: Efraín Velasteguí López



Para verificar la validez del certificado ingrese a :
<https://alfapublicaciones.com/editorial/busqueda/>
o escanee el código QR

[www.alfapublicaciones.com](https://alfapublicaciones.com)

Revista Alfa Publicaciones
Ambato – Ecuador
Tel. Directo (00593) 0984058533
publicaciones@cienciadigital.org

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador

