

RCA

REVISTA

CIENTÍFICA DEL ISTMO

VOLUMEN 4 | NUM. 2

JULIO, 2026

ISSN 2992-6602



Programa PISTA: desarrollo de competencias del talento académico en estudiantes de 12 a 14 años

The PISTA Program: Fostering Competencies in Academically Talented Students Aged 12–14

Programa PISTA: desenvolvimento de competências em estudantes com talento acadêmico de 12 a 14 anos

Lara Darwish ¹, <https://orcid.org/0000-0001-7033-5752>, lara_darwish@outlook.com

¹ Universidad del Istmo, República de Panamá.

Autor de correspondencia: lara_darwish@outlook.com
DOI: <https://doi.org/10.66327/rci.v4i2.74>

Fecha de recepción: 8 de mayo de 2026
Fecha de aprobación: 5 de junio de 2026

Resumen. Esta investigación analiza el impacto del programa PISTA en el desarrollo de competencias en estudiantes con talento académico de 12 a 14 años en Panamá, con énfasis en la interacción entre la metodología STEAM, las actividades extracurriculares y el diseño curricular. Se empleó un enfoque cualitativo longitudinal con diseño fenomenológico. La información fue recopilada mediante entrevistas semiestructuradas a cinco docentes, tres grupos focales con 18 estudiantes y un análisis documental de evaluaciones cualitativas del programa. Los hallazgos evidencian que competencias como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y el aprendizaje autónomo se fortalecen cuando la metodología STEAM se integra con experiencias extracurriculares significativas y un diseño curricular flexible. Asimismo, los participantes reportaron mayores niveles de motivación, compromiso y capacidad para aplicar lo aprendido en contextos reales. También se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con la personalización curricular y la alineación de las experiencias educativas con los intereses de los estudiantes. Se concluye que, aunque la metodología STEAM emerge como un componente de gran relevancia, su impacto depende de la interacción coherente con los demás elementos del programa. En este sentido, los resultados sugieren que los enfoques educativos integrados pueden favorecer de manera significativa el desarrollo de competencias en estudiantes con talento académico en contextos latinoamericanos.

Palabras clave. Actividades extracurriculares, competencias, metodología steam, programa pista, talento académico.

Abstract. This study analyzes the impact of the PISTA program on the development of competencies in academically talented students aged 12 to 14 in Panama, with emphasis on the interaction between the STEAM methodology, extracurricular activities, and curricular design. A qualitative longitudinal approach with a phenomenological design was employed. Data were collected through semi-structured interviews with five teachers, three focus groups involving 18 students, and a documentary analysis of qualitative program evaluations. The findings reveal that competencies such as critical thinking, creativity, collaboration, and self-directed learning are strengthened when the STEAM methodology is integrated with meaningful extracurricular experiences and a flexible curricular design. Likewise, participants reported higher levels of motivation, engagement, and ability to apply learning in real-world contexts. Opportunities for improvement related to curriculum personalization and the alignment of educational experiences with students' interests were also identified. The study concludes that, although the STEAM methodology emerges as a highly influential component, its impact depends on its coherent interaction with the other elements of the program. In this sense, the findings suggest that integrated educational approaches can significantly contribute to the development of competencies in academically talented students within Latin American contexts.

Keywords. Academic talent, extracurricular activities, PISTA program, STEAM methodology, competencies.

Resumo. Esta investigação analisa o impacto do programa PISTA no desenvolvimento de competências em estudantes com talento acadêmico de 12 a 14 anos no Panamá, com ênfase na interação entre a metodologia STEAM, as atividades extracurriculares e o desenho curricular. Utilizou-se uma abordagem qualitativa longitudinal com desenho fenomenológico. A informação foi recolhida mediante entrevistas semiestruturadas a cinco docentes, três grupos focais com 18 estudantes e uma análise documental de avaliações qualitativas do programa. Os achados evidenciam que competências como o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração e a aprendizagem autônoma se fortalecem quando a metodologia STEAM se integra com experiências extracurriculares significativas e um desenho curricular flexível. Do mesmo modo, os participantes reportaram maiores níveis de motivação, compromisso e capacidade para aplicar o aprendido em contextos reais. Também se identificaram oportunidades de melhoria relacionadas com a personalização curricular e o alinhamento das experiências educativas com os interesses dos estudantes. Conclui-se que, embora a metodologia STEAM surja como um componente de grande relevância, o seu impacto depende da interação coerente com os demais elementos do programa. Neste sentido, os resultados sugerem que as abordagens educativas integradas podem favorecer de maneira significativa o desenvolvimento de competências em estudantes com talento acadêmico em contextos latino-americanos.

Palavras chave. Atividades extracurriculares, competências, metodologia STEAM, programa PISTA, talento acadêmico.

1. Introducción

En el contexto de la transformación educativa contemporánea, ha cobrado creciente relevancia la necesidad de ofrecer respuestas diferenciadas a los estudiantes con talento académico, especialmente durante la adolescencia, etapa clave para el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, la consolidación de la identidad académica y la orientación vocacional (Subotnik et al., 2018). Si bien la literatura ha

destacado la importancia de generar entornos de aprendizaje enriquecidos para esta población, persiste una limitada evidencia sobre cómo los diseños programáticos integrados contribuyen de manera efectiva al desarrollo de competencias, particularmente en contextos latinoamericanos. Los estudiantes con altas capacidades intelectuales presentan características y necesidades educativas específicas que requieren oportunidades de aprendizaje diferenciadas y entornos que favorezcan el desarrollo de su potencial (Artiles

Hernández, 2022).

Los estudiantes con alto potencial académico enfrentan importantes desafíos dentro de los sistemas educativos tradicionales, caracterizados por enfoques homogéneos y estandarizados que restringen las oportunidades de profundización cognitiva. Esta desalineación puede derivar en bajo rendimiento relativo, desmotivación o dificultades socioemocionales. Informes recientes, como *El precio de la inacción* (UNESCO, 2024), advierten que los sistemas educativos no están logrando desarrollar las competencias necesarias para el progreso individual y social, situación que podría ser aún más crítica en el caso de estudiantes con altas capacidades.

Desde una perspectiva teórica, el talento académico se concibe como una condición dinámica y desarrollable que requiere de contextos educativos adecuados para su potenciación (Gómez-Pedraza y Meneses-Báez, 2024). En esta línea, Pfeiffer (2015) sostiene que los estudiantes con altas capacidades muestran un rendimiento excepcional o el potencial para alcanzarlo, beneficiándose significativamente de programas educativos especializados. De manera complementaria, Gagné (2015) distingue entre dotación y talento, señalando que este último implica el desarrollo sistemático de habilidades a partir de experiencias educativas estructuradas. Asimismo, el desarrollo del talento depende de la interacción entre variables cognitivas y psicosociales que deben ser intencionadamente cultivadas (Olszewski-Kubilius, Subotnik y Worrell, 2015).

En Panamá, la oferta educativa dirigida a estudiantes con talento académico continúa siendo limitada y fragmentada, con escasa evidencia de implementación sistemática de políticas orientadas a su identificación y desarrollo. Este escenario pone de manifiesto la necesidad de analizar propuestas educativas innovadoras que respondan a estas brechas. Resultados recientes de evaluaciones internacionales, como PISA 2022, evidencian un desempeño por debajo del promedio de la OCDE en áreas clave como

matemáticas, lectura y ciencias (OECD, 2023). Esta brecha no solo refleja limitaciones en el desarrollo de competencias a nivel general, sino que también sugiere un entorno poco propicio para el desarrollo de estudiantes con talento académico, quienes requieren oportunidades de aprendizaje más desafiantes y diferenciadas.

En este contexto, surge la necesidad de explorar propuestas educativas innovadoras que respondan a estas limitaciones. El programa PISTA se configura como una iniciativa educativa diferenciada que busca potenciar el desarrollo de estudiantes con talento académico de 12 a 14 años mediante la integración de la metodología STEAM, actividades extracurriculares enriquecidas y un diseño curricular flexible (SENACYT, 2018). Su propuesta se inspira en experiencias reconocidas de educación para estudiantes con talento académico, particularmente en el modelo desarrollado por el Programa Educacional para Niños con Talentos Académicos (PENTA UC) de Chile (Arancibia, 2005), aunque incorpora adaptaciones curriculares y metodológicas acordes con las características y necesidades del contexto educativo panameño.

La presente investigación cualitativa, de tipo longitudinal y con enfoque fenomenológico, tiene como objetivo analizar cómo los componentes del programa PISTA (la metodología STEAM, las actividades extracurriculares y el diseño curricular), contribuyen al desarrollo de competencias en estudiantes con talento académico de 12 a 14 años, identificando aquellos que presentan una mayor incidencia en este proceso. En este sentido, la investigación se orienta a responder la siguiente pregunta: ¿Qué componentes del programa PISTA contribuyen de manera más significativa al desarrollo de competencias en estudiantes de 12 a 14 años durante el año académico 2023–2024?

A través de este análisis, se busca aportar evidencia empírica que contribuya al diseño de políticas educativas y prácticas pedagógicas orientadas al desarrollo del talento académico, particularmente en

contextos donde aún no existen modelos sistemáticos de atención a esta población.

2. Metodología

La presente investigación adoptó un enfoque cualitativo, de tipo no experimental y longitudinal, con diseño fenomenológico, orientado a comprender las experiencias y percepciones de los participantes en relación con el programa PISTA. El estudio se desarrolló durante el último cuatrimestre de 2023 y el primer cuatrimestre de 2024, sin manipulación de variables, observando los fenómenos en su contexto natural.

La población estuvo conformada por 67 estudiantes participantes del programa PISTA y 12 docentes que impartieron clases durante el período de estudio. A partir de esta población, se seleccionó una muestra mediante muestreo no probabilístico de tipo intencional, compuesta por cinco docentes y 18 estudiantes de entre 12 y 14 años. Los criterios de inclusión consideraron la participación activa en el programa y la asistencia continua durante el periodo de estudio; se excluyeron aquellos participantes con asistencia irregular o sin vinculación directa con el programa en el tiempo analizado.

El estudio se estructuró en torno a tres categorías analíticas principales: la metodología STEAM, las actividades extracurriculares y el diseño curricular. Estas categorías orientaron el análisis de su contribución al desarrollo de competencias clave en los estudiantes, entre ellas el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y el aprendizaje autónomo.

La recolección de datos se realizó mediante tres técnicas: entrevistas semiestructuradas, grupos focales y análisis documental. Las entrevistas fueron dirigidas a los 5 docentes utilizando un cuestionario de ocho preguntas orientadas a explorar los componentes del programa y su impacto en el desarrollo de competencias. Asimismo, se llevaron a cabo tres grupos focales con estudiantes, cada uno conformado por seis participantes, en un entorno académico, mediante una

guía compuesta por 2 preguntas introductorias y cinco preguntas diseñadas para promover la discusión y el intercambio de experiencias. Complementariamente, se realizó un análisis documental de evaluaciones cualitativas del programa, realizado por los docentes, correspondientes al período de estudio.

El análisis de los datos se desarrolló mediante un enfoque cualitativo de tipo inductivo, diferenciando el tratamiento según la naturaleza de cada fuente de información. Las entrevistas y los grupos focales fueron transcritos en su totalidad y posteriormente analizados a través de un enfoque narrativo, que permitió reconstruir las experiencias de los participantes. En este proceso se extrajeron citas textuales con el propósito de preservar la originalidad de los discursos y reflejar las percepciones de los estudiantes en sus propias palabras.

En el caso del análisis documental, se elaboró una matriz de categorización en la que se asignaron etiquetas a las subcategorías identificadas. A cada una de estas se le otorgó un valor numérico según su frecuencia de aparición (“siempre” = 3, “ocasionalmente” = 2, “nunca” = 1), lo que permitió organizar y ponderar la información sin perder su carácter cualitativo.

Posteriormente, se llevó a cabo un proceso de triangulación metodológica, mediante la comparación de los hallazgos obtenidos a partir de las entrevistas, los grupos focales y el análisis documental. Para ello, se diseñó una matriz comparativa que permitió identificar convergencias, divergencias y complementariedades entre las distintas fuentes, fortaleciendo la validez y consistencia de los resultados.

3. Resultados

Los resultados obtenidos a partir de las entrevistas semiestructuradas realizadas a docentes, los grupos focales con estudiantes y el análisis documental permitieron identificar que los tres componentes del programa PISTA, la metodología STEAM, las actividades extracurriculares y el diseño curricular,

contribuyen al desarrollo de competencias en estudiantes con talento académico de 12 a 14 años. Sin embargo, la información recopilada muestra que la metodología STEAM fue percibida por docentes y estudiantes como el componente con mayor influencia en este proceso.

Los docentes describieron la metodología STEAM como un enfoque que permite integrar distintas áreas del conocimiento mediante experiencias prácticas de aprendizaje. En sus testimonios señalaron que los estudiantes participan en actividades relacionadas con robótica, inteligencia artificial, energías renovables, Internet de las Cosas, arte y proyectos interdisciplinarios que requieren aplicar conocimientos de diversas disciplinas para resolver problemas concretos. Según los participantes, este enfoque favorece un aprendizaje más activo y significativo que el observado en contextos educativos tradicionales, ya que los estudiantes no se limitan a recibir información, sino que deben analizarla, aplicarla y generar soluciones.

Esta percepción fue consistente con las experiencias compartidas por los estudiantes durante los grupos focales. Varios participantes manifestaron que el programa les permitió “pensar de manera más lógica”, analizar situaciones desde diferentes perspectivas y comprender que un mismo problema puede resolverse de múltiples formas. Otros destacaron que las actividades desarrolladas despertaron su curiosidad por investigar y aprender más allá de los contenidos trabajados en el aula. En sus intervenciones fue frecuente la referencia a procesos de búsqueda de información, experimentación y descubrimiento, elementos que sugieren un fortalecimiento del aprendizaje autónomo y de la capacidad para gestionar su propio proceso de aprendizaje.

Uno de los hallazgos más consistentes entre las tres fuentes de información fue el fortalecimiento del pensamiento crítico y la resolución de problemas. Los docentes señalaron que las experiencias de aprendizaje basadas en retos y proyectos favorecen la capacidad

de los estudiantes para analizar información, formular hipótesis, evaluar alternativas y tomar decisiones fundamentadas. Los estudiantes, por su parte, describieron situaciones en las que debieron enfrentar desafíos complejos, colaborar con otros compañeros y buscar distintas estrategias para alcanzar una solución.

El análisis documental permitió identificar avances progresivos en el desarrollo de competencias durante el período estudiado. A partir de las valoraciones registradas por los docentes en las fichas técnicas, se observó una evolución favorable en competencias asociadas a la creatividad e innovación, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación, la colaboración, la alfabetización digital e informacional, la ciudadanía global y las habilidades para la vida y la carrera. Esta evidencia complementa las percepciones expresadas por docentes y estudiantes, al aportar una perspectiva longitudinal sobre el desarrollo competencial alcanzado por los participantes.

En relación con las actividades extracurriculares, los resultados muestran que estas desempeñan un papel especialmente importante en el desarrollo de competencias socioemocionales. Los docentes señalaron que estos espacios ofrecen oportunidades para fortalecer habilidades como la comunicación, el liderazgo, el trabajo colaborativo y la autoconfianza. A diferencia de los contextos académicos más estructurados, las actividades extracurriculares permiten a los estudiantes asumir roles más activos, interactuar con compañeros que comparten intereses similares y enfrentarse a situaciones que requieren iniciativa y responsabilidad.

Por su lado, los estudiantes destacaron que espacios como las clases de teatro contribuyeron significativamente al desarrollo de competencias socioemocionales como la comunicación, la expresión emocional y la autoconfianza. Algunos participantes señalaron que estas experiencias les permitieron “abrir mis sentimientos con los demás y expresar exactamente lo que quiero dar a entender”, mientras que otros indicaron que la interacción constante dentro

del programa fortaleció sus habilidades sociales y su seguridad al relacionarse con otros. Asimismo, valoraron especialmente estas actividades por las oportunidades de interacción que ofrecen, destacando la posibilidad de relacionarse con compañeros con intereses afines y sentirse más comprendidos que en otros contextos educativos. También señalaron que las exposiciones, proyectos grupales y actividades colaborativas les ayudaron a expresar opiniones y participar con mayor seguridad en diferentes entornos. Como expresó uno de los participantes, “aquí estamos todos constantemente hablando, viviendo experiencias”, lo que evidencia la contribución de las actividades extracurriculares al fortalecimiento de los vínculos interpersonales, el sentido de pertenencia y el desarrollo socioemocional de los estudiantes.

Otro hallazgo relevante fue la percepción del programa como un entorno seguro y estimulante para el aprendizaje. Tanto docentes como estudiantes describieron un clima caracterizado por el respeto, la aceptación de las diferencias y la libertad para expresar ideas sin temor al error o al juicio de los demás. Esta característica adquiere particular relevancia considerando que muchos estudiantes con talento académico experimentan sentimientos de aislamiento o falta de identificación con sus pares en contextos educativos tradicionales.

En cuanto al diseño curricular, los participantes reconocieron su papel como elemento articulador de las experiencias formativas ofrecidas por el programa. Los docentes destacaron que la organización de los módulos favoreció una experiencia de aprendizaje más estructurada y coherente, permitiendo abordar los contenidos de forma progresiva y mantener la continuidad entre las distintas experiencias educativas. Asimismo, señalaron que la claridad de los objetivos y la secuencia de las actividades contribuyeron a que los estudiantes comprendieran mejor su proceso de aprendizaje y reconocieran sus avances a lo largo del programa.

Otro aspecto valorado fue la flexibilidad curricular,

la cual permitió adaptar las experiencias de aprendizaje a los intereses y características de los estudiantes. Tanto docentes como estudiantes resaltaron la diversidad de asignaturas, la rotación de materias por cuatrimestre y la posibilidad de seleccionar talleres según sus intereses, elementos que favorecieron una mayor motivación y compromiso con el aprendizaje. De igual manera, los participantes señalaron que los proyectos desarrollados al finalizar los ciclos promovieron la aplicación práctica de los conocimientos y el desarrollo de competencias como la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas.

Los estudiantes también señalaron que las distintas asignaturas les ayudaron a identificar intereses, talentos y posibles áreas de estudio futuras. Experiencias vinculadas con robótica, sostenibilidad, teatro y matemáticas fueron mencionadas como espacios que contribuyeron al desarrollo de habilidades específicas, al autoconocimiento y a una mayor claridad sobre sus preferencias académicas. En conjunto, los resultados sugieren que el diseño curricular fue percibido como una estructura flexible y coherente, capaz de articular los distintos componentes del programa y favorecer experiencias de aprendizaje relevantes para estudiantes con talento académico.

La triangulación de las entrevistas, los grupos focales y el análisis documental permitió identificar una convergencia clara entre las distintas fuentes de información. En las tres se evidenció que la metodología STEAM constituye el principal motor del desarrollo de competencias dentro del programa, mientras que las actividades extracurriculares fortalecen dimensiones socioemocionales fundamentales y el diseño curricular proporciona la estructura necesaria para articular ambas experiencias. De igual manera, el análisis documental mostró avances en competencias vinculadas con la creatividad e innovación, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación, la colaboración, la alfabetización digital e informacional, la ciudadanía global y las habilidades para la vida y la carrera, resultados que coinciden con las percepciones

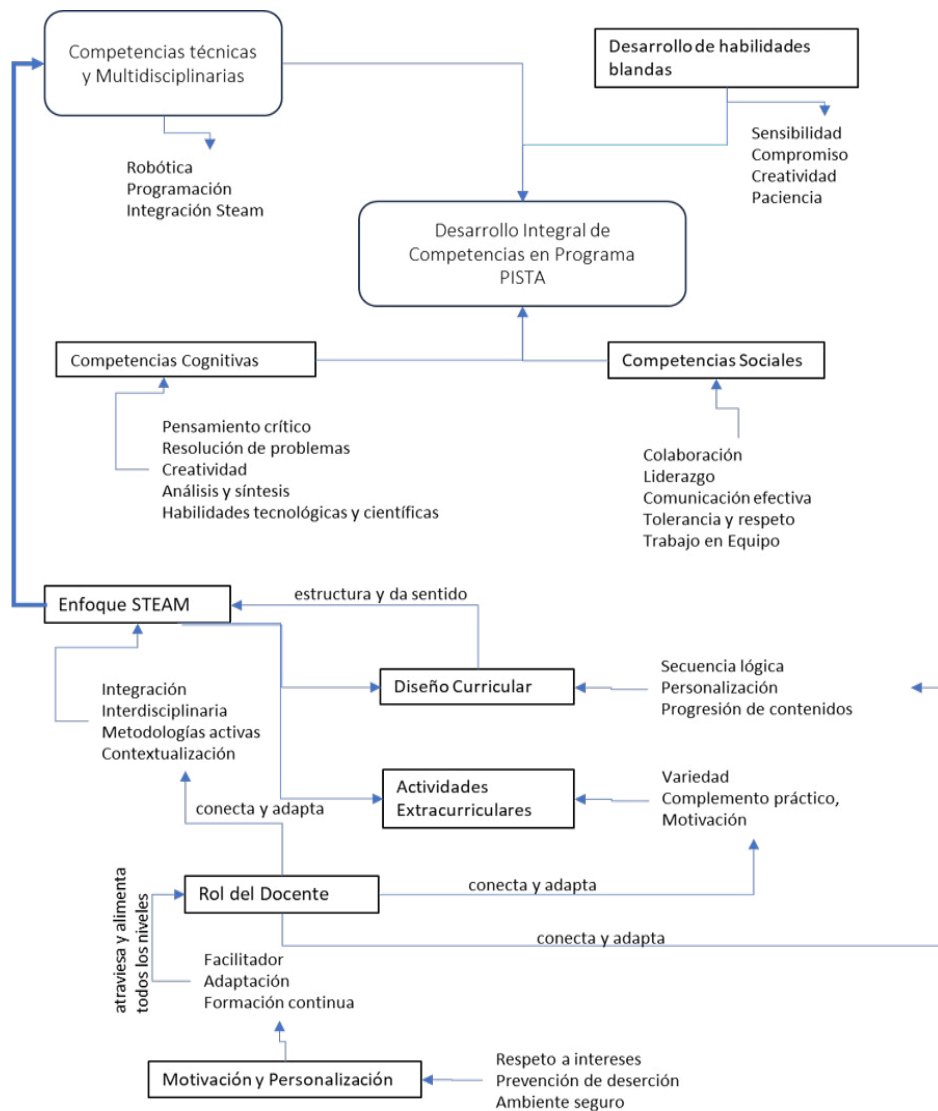
expresadas por docentes y estudiantes.

Los resultados sugieren que el programa PISTA favorece una formación integral que trasciende el desarrollo académico tradicional. La combinación de experiencias prácticas de aprendizaje, oportunidades de exploración personal y un entorno educativo flexible parece contribuir no solo al fortalecimiento de competencias cognitivas avanzadas, sino también al desarrollo de habilidades socioemocionales,

vocacionales y personales que resultan relevantes para la trayectoria futura de los estudiantes con talento académico.

A partir de la integración de estos hallazgos, se presenta el siguiente modelo conceptual (véase Figura 1), que sintetiza la relación entre los componentes del programa PISTA y el desarrollo integral de competencias en los estudiantes.

Figura 1.
Modelo de desarrollo integral de competencias en el programa PISTA



Fuente: Elaboración propia basada en el análisis inductivo de entrevistas, grupos focales y análisis documental.

En este sentido, si bien los resultados evidencian un impacto positivo del programa PISTA en el desarrollo de competencias en estudiantes académicamente talentosos, los docentes participantes también identificaron diversos aspectos susceptibles de mejora para optimizar su efectividad. En primer lugar, se evidenció la necesidad de estructurar los módulos de manera más progresiva y secuencial, asegurando que los estudiantes cuenten con suficiente conocimientos previos necesarios antes de abordar temáticas complejas como la inteligencia artificial o las energías renovables, lo que sugiere la implementación de un enfoque por fases que favorezca la profundidad y continuidad del aprendizaje.

Asimismo, las jornadas prolongadas fueron percibidas como agotadoras, por lo que se recomienda un rediseño del horario que incorpore bloques más dinámicos, variados y con pausas estratégicas que mantengan la motivación y el nivel de atención. De igual forma, los docentes destacaron la importancia de alinear mejor la asignación de materias con los intereses y talentos de los estudiantes, señalando que una mejora en los procesos de selección inicial podría reducir la frustración y aumentar el compromiso.

4. Discusión

Los hallazgos del presente estudio evidencian la relevancia de enfoques educativos integrados para el desarrollo de competencias en estudiantes académicamente talentosos y se alinean con lo planteado por Thibaut et al. (2018), quienes señalan que la educación STEM integrada requiere la articulación explícita entre disciplinas, el abordaje de problemas auténticos, la indagación, el diseño y el aprendizaje cooperativo. Estos principios permiten comprender por qué la metodología STEAM del programa PISTA favoreció el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y la colaboración, entre otros. Asimismo, la articulación entre teoría y práctica observada en el programa refuerza la idea de que los

entornos de aprendizaje activos y contextualizados promueven procesos de construcción significativa del conocimiento, particularmente en estudiantes académicamente talentosos. En este sentido, el desarrollo de competencias no depende únicamente de las capacidades iniciales de los estudiantes, sino también de las experiencias de aprendizaje, las mediaciones educativas y las oportunidades de aplicación que favorecen la transformación progresiva de habilidades en competencias más complejas (Gómez-Pedraza & Meneses-Báez, 2024).

En este sentido, uno de los aportes más relevantes de este estudio radica en la confirmación del papel central de la metodología STEAM como eje articulador del aprendizaje en contextos de talento académico. Diversas investigaciones han evidenciado que los enfoques pedagógicos integrados, como STEAM, contribuyen no solo al desarrollo de conocimientos y habilidades disciplinares, sino también al fortalecimiento de competencias transversales como la creatividad, el pensamiento crítico, la colaboración y la resolución de problemas, favoreciendo además una mayor participación y compromiso de los estudiantes con su proceso de aprendizaje (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). En coherencia con estos planteamientos, los resultados obtenidos permiten profundizar en cómo dicha integración se traduce en experiencias de aprendizaje más complejas y desafiantes para estudiantes con alto potencial, favoreciendo la movilización del conocimiento en contextos auténticos.

A nivel empírico, los estudiantes evidencian un incremento en su interés hacia las disciplinas científicas y tecnológicas, así como una incipiente proyección hacia posibles trayectorias profesionales vinculadas al ámbito STEAM. En este sentido, un estudiante señala: “Gracias al programa, me siento más interesado(a) en seguir aprendiendo sobre ciencia o tecnología y me imagino trabajando en algo relacionado cuando sea mayor”, otro estudiante manifestó que gracias al programa ahora tiene “una idea más clara sobre lo

que quiero estudiar” y se siente más enfocado hacia “el campo científico”. Otro afirmó que decidió estudiar Ingeniería en Sistemas y que “la robótica ha sido una parte fundamental en este proceso”.

Estos testimonios reflejan no solo un aumento en el interés hacia las áreas STEAM, sino también el inicio de una construcción más consciente de las aspiraciones profesionales de los estudiantes. A partir de las experiencias vividas en el programa, los participantes comienzan a relacionar sus habilidades, intereses y motivaciones personales con posibles campos de estudio y trayectorias ocupacionales futuras. En este sentido, los hallazgos sugieren que este enfoque interdisciplinario puede contribuir al desarrollo de una mayor claridad vocacional al ofrecer espacios de exploración, aplicación práctica y descubrimiento personal. Esta interpretación coincide con lo planteado por Vuyk et al. (2024), quienes señalan que este tipo de experiencias favorece el fortalecimiento del autoconcepto, la creatividad, el compromiso y el engagement, elementos fundamentales para la madurez vocacional en estudiantes con altas capacidades.

Asimismo, los estudiantes evidencian una apropiación más significativa de la tecnología, transitando de un uso instrumental hacia un uso estratégico orientado a la comunicación de ideas y la construcción del conocimiento. Esto se refleja en afirmaciones como: “He aprendido a utilizar más las computadoras, tabletas u otras tecnologías no solo para buscar información, sino para explicar mejor mis ideas o aprender algo nuevo”, lo que da cuenta del desarrollo de competencias digitales más complejas, alineadas con las demandas del aprendizaje contemporáneo. Por otra parte, se identifican avances en la comprensión de áreas tradicionalmente percibidas como desafiantes, como la matemática, lo que sugiere que los enfoques activos, interdisciplinarios y contextualizados facilitan procesos de aprendizaje más profundos.

En esta línea, el enfoque práctico y basado en proyectos implementado en el programa PISTA no solo facilitó la comprensión de conceptos complejos, sino

que también promovió la curiosidad, la creatividad y la capacidad de los estudiantes para proponer soluciones en distintos contextos. A partir de experiencias vinculadas a situaciones reales, los estudiantes asumieron un rol más activo en su aprendizaje, fortaleciendo su participación, compromiso y capacidad de exploración. Estos hallazgos refuerzan la idea de que STEAM trasciende la integración de disciplinas y constituye una filosofía educativa centrada en experiencias de aprendizaje dinámicas, participativas y significativas. Este planteamiento coincide con estudios que destacan el potencial del enfoque STEAM para favorecer la creatividad, la resolución de problemas y la participación activa de los estudiantes en la construcción de aprendizajes significativos (Kroff et al., 2025).

En relación con las actividades extracurriculares, los hallazgos evidencian su aporte al desarrollo de habilidades no cognitivas y a los procesos de orientación vocacional. En el contexto del programa, estas experiencias ampliaron las oportunidades de aprendizaje y favorecieron el desarrollo de competencias socioemocionales en entornos menos estructurados, permitiendo a los estudiantes explorar intereses, fortalecer habilidades personales como el liderazgo y descubrir nuevas áreas de afinidad. De este modo, se reafirma su valor como complemento del currículo formal y como espacio que contribuye al desarrollo integral de estudiantes con altas capacidades (Maya & López-Aymes, 2023).

Por otro lado, los resultados también ponen de manifiesto la importancia del diseño curricular como elemento estructurador del proceso educativo. Si bien la metodología STEAM fue identificada como el componente de mayor impacto, su efectividad depende en gran medida de una planificación curricular coherente, progresiva y flexible, capaz de adaptarse a las características del grupo y a la diversidad de niveles de conocimiento. Este hallazgo coincide con la literatura que resalta el rol del docente como mediador del aprendizaje, responsable de ajustar las estrategias

pedagógicas en función de las necesidades del contexto. En este sentido, Cravero et al. (2024) sostienen que el propósito principal del currículo es “ofrecer una educación coherente y práctica que responda a las necesidades y expectativas tanto del estudiantado como de la sociedad” (p. 3), lo cual refuerza la relevancia de construir propuestas curriculares dinámicas y contextualizadas que favorezcan el desarrollo integral de los estudiantes.

No obstante, los resultados también revelan desafíos relevantes que deben ser considerados para optimizar la implementación del programa. Entre ellos, destacan la necesidad de una mayor organización secuencial de los contenidos, la adaptación de las jornadas para evitar la fatiga, y la importancia de alinear las actividades con los intereses de los estudiantes. Estos aspectos se vinculan con enfoques contemporáneos que abogan por una educación personalizada, centrada en el estudiante y orientada a maximizar su motivación y compromiso.

En conjunto, los hallazgos de esta investigación aportan evidencia empírica sobre el potencial de programas educativos basados en la integración de metodologías activas, enfoques interdisciplinarios y experiencias extracurriculares para el desarrollo de competencias del siglo XXI en estudiantes académicamente talentosos. Asimismo, resaltan la necesidad de continuar fortaleciendo estos modelos mediante ajustes estructurales y pedagógicos que permitan maximizar su impacto en contextos educativos diversos.

5. Conclusiones

El presente estudio evidencia que la integración de la metodología STEAM, las actividades extracurriculares y un diseño curricular flexible constituye un enfoque efectivo para el desarrollo de competencias en estudiantes académicamente talentosos. Los hallazgos muestran que, si bien los tres componentes contribuyen de manera complementaria a este proceso, la metodología STEAM emergió

como el componente de mayor incidencia percibida, favoreciendo especialmente el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, la alfabetización digital y la aplicación práctica del conocimiento. Asimismo, la articulación entre estos componentes fortaleció competencias socioemocionales como la comunicación, la colaboración y la autoconfianza.

Más allá de confirmar el valor de los enfoques interdisciplinarios y experienciales, esta investigación aporta evidencia sobre cómo la interacción entre distintos componentes educativos potencia el desarrollo integral del talento académico. Los resultados sugieren que el impacto de la metodología STEAM se amplifica cuando se implementa dentro de un entorno educativo que integra experiencias extracurriculares enriquecidas y estructuras curriculares flexibles, permitiendo responder de manera más efectiva a las necesidades, intereses y características de esta población estudiantil. En este sentido, el desarrollo de competencias no depende exclusivamente de una metodología particular, sino de la coherencia y articulación entre los distintos elementos que conforman la experiencia educativa.

Asimismo, el estudio pone de manifiesto la importancia de ofrecer espacios educativos que representen desafíos intelectuales significativos para estudiantes con talento académico. En muchos casos, la educación tradicional no logra responder plenamente a sus intereses, ritmo de aprendizaje o nivel de curiosidad. Frente a ello, programas como PISTA brindan oportunidades para explorar áreas de interés, descubrir fortalezas personales, desarrollar competencias multidisciplinarias e interdisciplinarias y construir una mayor claridad respecto a posibles trayectorias académicas y profesionales futuras. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de promover propuestas educativas diferenciadas que favorezcan tanto el desarrollo académico como el crecimiento personal y socioemocional de los estudiantes.

Si bien los resultados aportan evidencia relevante sobre el potencial del programa PISTA en el desarrollo

de competencias en estudiantes académicamente talentosos, es importante considerar que la investigación se desarrolló en el marco de un programa específico, en un contexto sociocultural particular y con una muestra limitada. En consecuencia, la transferibilidad de los hallazgos a otros contextos educativos debe realizarse con cautela. No obstante, los resultados ofrecen orientaciones valiosas para el diseño, fortalecimiento y evaluación de programas

dirigidos a estudiantes con talento académico y abren nuevas líneas de investigación sobre el desarrollo de competencias en contextos educativos diferenciados, especialmente aquellos basados en enfoques STEAM y experiencias de aprendizaje flexibles. Del mismo modo, ofrece orientaciones para futuras investigaciones y para el diseño de propuestas educativas que respondan de manera más efectiva a las necesidades de esta población en contextos latinoamericanos similares.

Referencias Bibliográficas

- Arancibia, V. (2005). El programa educacional para niños con talento académico (PENTA UC). *Calidad en la Educación*, (23), 163–175. <https://doi.org/10.31619/caledu.n23.294>
- Artiles Hernández, C. (2022). El niño y la niña con altas capacidades intelectuales. *Pediatría Integral*, 26(2), 91–103. https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/115435/1/Nino_nina_alta_capacidades.pdf
- Cravero, A., Álvarez, D., Sepúlveda, S., Valdivieso, M.-I., & Muñoz, L. (2024). Meta4CBC: Metamodel for competency-based curriculum design in higher education. *Applied Sciences*, 14(22), 10110. <https://doi.org/10.3390/app142210110>
- Díaz-Garay, I., Narváez-Escorcia, I. T., & Amaya-De Armas, T. (2021). El proyecto de vida como competencia básica en la formación integral de estudiantes de educación media. *Revista de Investigación y Desarrollo*, 11(1). <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n1.2020.11687>
- Gagné, F. (2015). From genes to talent: The DMGT/CMTD perspective. *Revista de Educación*, 12–37. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-289>
- Gómez-Pedraza, M. A., & Meneses-Báez, A. L. (2024). El talento académico: Una revisión conceptual. *Educación y Educadores*, 26(3), e2634. <https://doi.org/10.5294/edu.2023.26.3.4>
- Kroff, F. J., Saldivia, V. V., Cárdenas, E. S., & Ferrada, C. (2025). Desarrollando habilidades del siglo XXI a través del enfoque STEAM en la escuela rural insular chilena. *Revista Espacios*, 46(3), 300–312. <https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n03p23>
- Maya Muñoz, J. G., & López-Aymes, G. (2023). Actividades escolares y extraescolares en el desarrollo de las aptitudes sobresalientes. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 14, e1770. https://doi.org/10.33010/ie_rediech.v14i0.1770
- OECD. (2023). OECD economic outlook, volume 2023 issue 1: A long unwinding road. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/ce188438-en>
- Olszewski-Kubilius, P., Subotnik, R. F., & Worrell, F. C. (2015). Conceptualizations of giftedness and the development of talent: Implications for counselors. *Journal of Counseling & Development*, 93(2), 143–152. <https://doi.org/10.1002/j.1556-6676.2015.00190.x>
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31–43. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002>
- Pfeiffer, S. I. (2015). El modelo tripartito sobre la alta capacidad y las mejores prácticas en la evaluación de los más capaces. *Revista de Educación*, 368, 66–95. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-293>
- Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). (2018). Manual del Programa PISTA. <https://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2018/04/Manual-PISTA-2018.pdf>
- Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P., & Worrell, F. C. (2018). Talent development as the most promising focus of giftedness and gifted education. En S. I. Pfeiffer, E. Shaunessy-Dedrick y M. Foley-Nicpon (Eds.), *APA*

handbook of giftedness and talent (pp. 231–245). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000038-015>

Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Pauw, J. B., Dehaene, W., Deprez, J., De Cock, M., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Van De Velde, D., Van Petegem, P., & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of instructional Practices in Secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>

UNESCO. (2024). El precio de la inacción: El costo global privado, fiscal y social de que los niños, niñas y jóvenes no aprendan. <https://www.unesco.org/es/articles/el-precio-de-la-inaccion-el-costo-global-privado-fiscal-y-social-de-que-los-ninos-ninas-y-jovenes-no>

Vuyk, A., Montaña, M., Barrios, L., & Yubero, A. (2024). Evaluación de un campamento vocacional STEAM: impacto en la orientación vocacional de estudiantes con altas capacidades en matemáticas. *Universidad Nacional de La Plata, Orientación y Sociedad*, 24(1), e070. <https://doi.org/10.24215/18518893e070>