



Actitudes hacia la ciencia y tecnología en educación secundaria: un estado del arte

Attitudes toward science and technology in secondary education: a state of the art review

...

Atitudes em relação à ciência e à tecnologia na educação secundária: um estado da arte

Por:

Faisury Daza Ortiz¹

Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.

faisurydaza@hotmail.com

: [0000-0002-3844-7129](https://orcid.org/0000-0002-3844-7129)

Marco Fidel Chica Lasso²

Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.

marcofidelchicalasso@gmail.com

: [0000-0003-4142-5497](https://orcid.org/0000-0003-4142-5497)

Recepción: 08/09/2024 • **Aprobación:** 06/03/2025

Resumen: Sobre el tema de las actitudes como predisposiciones favorables o desfavorables desde la dimensión afectiva hacia la CyT en el entorno escolar, se realiza este artículo de revisión con el objetivo de caracterizar y describir el estado del arte sobre actitudes hacia la CyT en estudiantes de secundaria. La metodología descriptiva tipo documental presenta dos fases: heurística con exploración de documentos publicados entre 2006-2024 en Google académico, Dialnet, Redalyc, SciELO y ResearchGate, filtrados por criterios de inclusión y registrados en gestor Zotero y matriz de resumen estructurado; en la fase hermenéutica se contextualizan, clasifican y categorizan 50 investigaciones y experiencias escolares y extraescolares relacionadas con CyT y factores asociados como género, edad, grado escolar, jornada escolar, nivel socioeconómico, tipo de institución educativa (pública/privada) y su ubicación (urbana/rural). En conclusión, las actitudes negativas hacia la ciencia y tecnología de los estudiantes de últimos grados de secundaria han cambiado progresivamente en los últimos veinte años con actitudes favorables hacia el medio ambiente, las clases de ciencias, la imagen de la ciencia y del científico, visto desde las experiencias investigativas escolares y extraescolares donde el aprendizaje reflexivo con metodologías activas ha despertado la curiosidad por el conocimiento científico, permitiendo logros académicos y preferencia por áreas relacionadas con CyT en la elección de modalidad, carrera y trabajo futuro.

Palabras clave: Actitud hacia la ciencia y tecnología; Estudiantes de secundaria; Educación; Ciencia escolar; Experiencias científicas escolares y extraescolares.

Abstract: This review article examines attitudes as favorable or unfavorable predispositions—within the affective dimension—toward science and technology (S&T) in the school environment. Its objective is to characterize and describe the state of the art regarding secondary school students' attitudes toward S&T. The study follows a descriptive, documentary-based methodology developed in two phases. The heuristic phase involved the exploration of documents published between 2006 and 2024 through databases such as Google Scholar, Dialnet, Redalyc, SciELO, and ResearchGate. These were filtered according to inclusion criteria and organized using the Zotero reference manager and a structured summary matrix. In the hermeneutic phase, 50 studies and both school-based and extra-curricular experiences related to S&T were contextualized, classified, and categorized, taking into account associated factors such as gender, age, grade level, school schedule, socioeconomic status, type of institution (public/private), and location (urban/rural). In conclusion, secondary students' previously negative attitudes toward science and technology in the final years of schooling have progressively shifted over the past two decades. These shifts reflect more favorable attitudes toward environmental issues, science classes,

science and scientists. This transformation is evident in school and extracurricular research experiences, where reflective learning through active methodologies has sparked curiosity about scientific knowledge, contributing to academic achievement and a growing preference for S&T-related fields when choosing academic tracks, university majors, and future careers.

Keywords: Attitude toward science and technology; Secondary school students; Education; School science; School and out-of-school scientific experiences.

Resumo: Este artigo de revisão aborda as atitudes como predisposições favoráveis ou desfavoráveis —no âmbito da dimensão afetiva— em relação à ciência e à tecnologia (C&T) no ambiente escolar. Seu objetivo é caracterizar e descrever o estado da arte sobre as atitudes de estudantes do ensino médio em relação à C&T. O estudo adota uma metodologia descritiva, de natureza documental, desenvolvida em duas fases. A fase heurística envolveu a exploração de documentos publicados entre 2006 e 2024 em bases como Google Acadêmico, Dialnet, Redalyc, SciELO e ResearchGate. Os documentos foram filtrados por critérios de inclusão e organizados com o auxílio do gerenciador de referências Zotero e de uma matriz de resumo estruturado. Na fase hermenêutica, foram contextualizadas, classificadas e categorizadas 50 pesquisas, bem como experiências escolares e extraescolares relacionadas à C&T, considerando fatores associados como gênero, idade, ano escolar, turno, nível socioeconômico, tipo de instituição (pública/privada) e localização (urbana/rural). Conclui-se que as atitudes anteriormente negativas de estudantes dos anos finais do ensino médio em relação à ciência e à tecnologia têm mudado progressivamente ao longo das últimas duas décadas. Essa mudança revela atitudes mais favoráveis em relação ao meio ambiente, às aulas de ciências e à imagem da ciência e dos cientistas. Tal transformação é evidenciada por meio de experiências investigativas escolares e extraescolares, nas quais a aprendizagem reflexiva, por meio de metodologias ativas, tem despertado a curiosidade pelo conhecimento científico, contribuindo para o desempenho acadêmico e para uma preferência crescente por áreas relacionadas à C&T na escolha de trajetórias escolares, cursos superiores e futuras carreiras.

Palavras-chave: Atitude em relação à ciência e tecnologia; Estudantes do ensino médio; Educação; Ciências escolares; Experiências científicas escolares e extracurriculares.



Esta obra está bajo la licencia internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Daza Ortiz, F. y Chica Lasso, M. F. (2025). Actitudes hacia la ciencia y tecnología en educación secundaria. Un estado del arte. *Praxis, Educación y Pedagogía*, (15), e30114416. https://doi.org/10.25100/praxis_educacion.v0i15.14416

Información de proveniencia del artículo

Artículo derivado de la investigación “Actitudes hacia la ciencia y tecnología de los estudiantes de secundaria” del programa Doctoral Ciencias Sociales, Niñez y Juventud de la Universidad de Manizales y el CINDE, línea de investigación, educación y pedagogía.

Contribución de los autores

Faisury Daza Ortiz realizó trabajo empírico, recolección, análisis de datos y redacción del documento. Marco Fidel Chica Lasso es director de la tesis y participó en la construcción del protocolo de investigación, en el trabajo de campo, el análisis de datos en conjunto con la primera autora, el reporte de resultados y la revisión del manuscrito.

Financiación

Los autores declaran que no recibieron financiamiento para la escritura o publicación de este artículo.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés en la escritura o publicación de este artículo.

Implicaciones éticas

Los autores no tienen ningún tipo de implicación ética que se deba declarar en la escritura y publicación de este artículo.

Introducción

Las actitudes son predisposiciones hacia un objeto, persona, grupo, situación o suceso llamado objeto de actitud, en las que influyen creencias, valores o realidad que desde las dimensiones cognitiva y afectiva dan respuesta conductual favorable o desfavorable, que puede ser aprendida por una experiencia, permanecer o cambiar de acuerdo con sus creencias o aspectos de la realidad. En este sentido, las actitudes son consideradas:

Una herramienta útil para observar orden y consistencia en lo que la gente dice, piensa y hace, de modo que, dados ciertos comportamientos, se puedan llevar a cabo predicciones sobre otros comportamientos futuros. Una actitud no es algo que se pueda llevar a examinar y medir del mismo modo que las células de la piel o el ritmo de pulsaciones de una persona. Sólo podemos deducir que alguien tiene actitud mediante sus palabras y acciones. (Henson, *et al.* 1987, en Hernández-Campoy, 2004, p. 1)

Las actitudes son evaluadas hacia el objeto de actitud, en este caso hacia la ciencia y tecnología (CyT) que comprenden “los objetos (acciones, personas, situaciones o ideas) implicados en el aprendizaje de la ciencia (interés por la ciencia, actitudes hacia los científicos (personas) y su trabajo, y actitudes hacia los impactos sociales de la ciencia)” (Gardner, 1975 como se citó en Vázquez, 2012, p. 249). Se aborda aquí la problemática central: actitudes negativas de los estudiantes de secundaria hacia la ciencia generando cada vez más preferencia por campos poco relacionados con CyT en la elección de carreras y trabajos enfocados en estas áreas.

En este sentido, explorar a través de un estado del arte las actitudes hacia la ciencia y la tecnología que presentan estudiantes de secundaria, se considera pertinente para el contexto educativo ya que se da importancia desde la dimensión afectiva al interés, motivación o imagen que las experiencias científicas pueden despertar hacia las áreas relacionadas con la CyT, presentando resultados que pueden ser una guía para mejorar los currículos y las estrategias de enseñanza/aprendizaje de las ciencias y la tecnología centradas en los niños y jóvenes escolarizados.

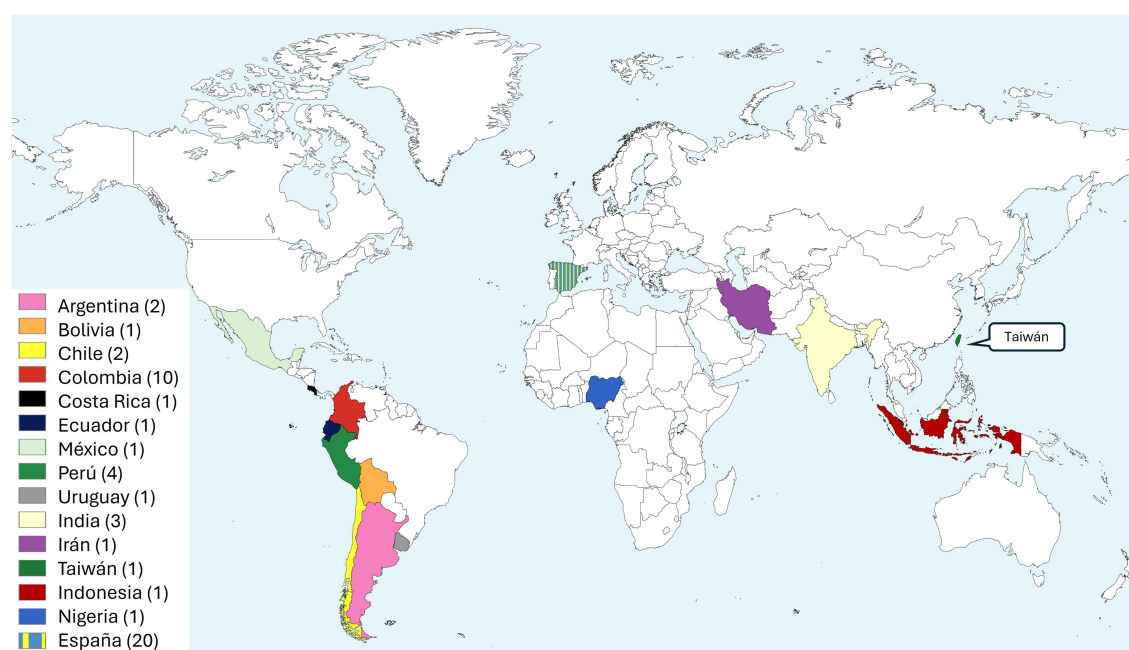
Este artículo de revisión se estructura de la siguiente manera: primero presenta la metodología que desarrolla la fase heurística (exploración y filtrado documental) y en segundo lugar la fase hermenéutica que contextualiza, clasifica y categoriza los documentos. Posteriormente, el análisis e integración de la información en dos temas centrales: las intervenciones o experiencias escolares y/o extraescolares enfocadas en actitudes hacia la CyT e investigaciones sobre actitudes hacia la CyT respecto a factores asociados. Esta última se divide en tres subcategorías: 1. Actitud hacia la CyT y la brecha de género, 2. Actitudes hacia la CyT respecto a la edad, grado y jornada escolar, 3. Actitudes hacia la CyT respecto al nivel socioeconómico, tipo de institución educativa (pública/privada) y su ubicación (zona urbana/zona rural); finalizando la revisión con las conclusiones.

Metodología

Este estado del arte de tipo descriptivo de corte documental se desarrolla en dos fases. En la fase heurística se explora material documental en las bases de datos Google Scholar, ResearchGate, Dialnet, Redalyc y SciELO con las palabras clave “actitudes hacia la ciencia y la tecnología” y los descriptores construyendo ecuaciones de conectores booleanos para facilitar el filtro durante la búsqueda de los documentos que cumplen criterios de inclusión como informes, congresos, artículos de revistas académicas, capítulos de libros, libros, tesis de maestría y doctorado en inglés y español, en un rango de tiempo 2006 a 2024 y que su población de estudio corresponda a estudiantes de secundaria; se toma este rango de tiempo ya que se consideran pertinentes las valoraciones que desde 2006 se han venido realizando sobre las actitudes hacia la CyT especialmente en jóvenes de 15 a 17 años que cursan los últimos grados de secundaria, estudios que han brindado múltiples aportes en investigaciones comparativas actuales encontrando diferencias significativas. Los documentos filtrados se archivan en el gestor bibliográfico Zotero y se registran en una matriz de resumen estructurado en Excel que incluye título, autor, año de publicación, fuente de indagación, tipo de documentos, palabras claves, objetivos, metodología, población y resultados, seleccionando finalmente 50 documentos.

La fase hermenéutica se desarrolla teniendo en cuenta los pasos: contextualización, clasificación y categorización propuestos por Calvo (2003, citada por Jiménez, 2004). En cuanto a la contextualización se seleccionaron de Google académico (20) documentos, Dialnet (6), Redalyc (11), SciELO (4) y ResearchGate (9) de los cuales 23 son de Latinoamérica (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú y Uruguay), 6 de Asia (India, Indonesia, Irán y Taiwán), 1 de África (Nigeria) y 20 de Europa, específicamente España, país con el mayor número de documentos seleccionados, como se muestra en la ubicación geográfica de la Figura 1.

Figura 1. Documentos relacionados con actitudes hacia la CyT de acuerdo con la ubicación geográfica



Nota. Elaboración propia con mapchart.net (2025).

Según el rango de tiempo (2006-2024) se identifican 16 documentos entre 2006 y 2014 y 34 entre 2015 y 2024. En cuanto a la fuente de indagación, el 90% de los documentos corresponden a artículos científicos y ponencias en congresos internacionales, el 2% a capítulos de libros y el 8% a 2 tesis de maestría y 2 de doctorado.

En la clasificación se identifica que el mayor número de documentos corresponde a los autores Vázquez y Manassero, evidenciando interés investigativo sobre las actitudes hacia la CyT y CTS de estudiantes escolarizados de España, principalmente de las Islas Baleares. Documentos con metodologías de enfoque cuantitativo, cualitativo y mixtos con diseños descriptivos de tipo exploratorio, correlacional, comparativos e inferencial, en su mayoría postest.

Predominan instrumentos de recolección de información con encuesta tipo Likert como el Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC) por Vázquez y Manassero (1997) adaptado para Colombia por Rodríguez, Jiménez y Caicedo-Maya en 2005; el cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (VOSTS) de Aikenhead, Fleming y Ryan (1987) modificado por Aikenhead y Ryan (1992); el Teacher's Belief about Science-Technology-Society (TBA-STs) derivado del cuestionario (VOSTS) por Rubba y Harkness (1993); Views in Science and Education Questionnaire (VOSE) de Chen (2006); Cuestionario de Opiniones de Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS) por Vázquez y Manassero (1995) mejorado por Manassero y Vázquez (1998), Manassero, Vázquez y Acevedo (2001; 2003; 2004), Vázquez, Manassero y Acevedo (2005; 2006); School Science Attitude Survey (SSAS) por Kennedy, Quinn y Taylor (2016); School Science Attitude Questionnaire (SSAQ) basado en el instrumento (SMQ) Simple Message Queues por Barak *et al.* (2011); Prueba de alfabetización científica basada en taxonomía de Bybee (1997); Escala de actitudes relacionadas con la ciencia (TOSRA) de Fraser (1981); Escala de medición de actitud hacia la ciencia y la tecnología (ATSTMS) por Chowdhury (2020); Attitude Towards Escala científica (ATSS) por Anuradha Agnihotri; Escala para medir los intereses de aprendizaje (SMLI); Escala para medir experiencias de vida (SMLE); Escala de "Actitud hacia la alimentación saludable"; Escala de actitudes hacia la conservación ambiental de Yarlequé (2004), Cuestionario adaptado por Molina *et al.* (2013) de Barmby, Kind y Jones (2008); Cuestionario de actitudes hacia la ciencia de Vázquez y Manassero (2008) y Vázquez-Alonso y Manassero-Mas (2011) construido con base en el Proyecto ROSE (Schreiner y Sjøberg 2004) y cuya aplicación y análisis empíricos se encuentra en Vázquez y Manassero (2007); Relevancia de la educación científica (ROSE) por Schreiner y Sjøberg (2004) y actualizado en 2020 como ROSES-second.

Los documentos se enfocan en actitudes hacia la CyT haciendo énfasis en la biología, química, física, ciencias naturales y educación ambiental. Parten de problemáticas como falta de interés de los estudiantes hacia la CyT en la escuela y poca participación de los mismos en actividades experimentales científico-tecnológicas que se refleja en actitudes negativas, y bajo número de estudiantes que seleccionan asignaturas de CyT como optativas no solo en los últimos grados de secundaria sino también en la elección de carreras y profesiones relacionadas con CyT.

La lectura detallada de los documentos, como se muestra en la Tabla 1, revela que se centran en temas específicos que permiten definir dos categorías de análisis: 1. Intervenciones o experiencias escolares y/o extraescolares enfocadas en actitudes hacia la CyT; 2. Investigaciones sobre actitudes hacia la CyT respecto a factores asociados como la brecha de género, la edad, grado, jornada escolar, nivel socioeconómico, tipo de institución educativa (pública/privada) y su ubicación (zona urbana/zona rural) que se agrupan en subcategorías para mayor comprensión.

Tabla 1. Referentes relacionados con actitudes hacia la CyT

Autor y año	Título del documento	País	Temas de interés
Vázquez-Alonso <i>et al.</i> (2006)	Evaluación de los efectos de la materia CTS de bachillerato en las actitudes CTS del alumnado con una metodología de respuesta múltiple.	España	* Género
Vázquez <i>et al.</i> (2006)	Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple.	España	-Actitudes hacia la CTS
Vásquez y Manassero (2007)	Las actividades extraescolares relacionadas con la ciencia y la tecnología.	España	* Género
Prieto-Patiño y Vera (2008)	Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria.	Colombia	- Actitud hacia la ciencia * Género * Grado escolar * Jornada escolar
Vázquez y Manassero (2008)	El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica.	España	* Género * Edad * Grado escolar
Vázquez y Manassero (2009a)	La relevancia de la educación científica: actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología	España	- Actitud hacia la CyT - Ciencia escolar - Medio ambiente * Género
Chang <i>et al.</i> (2009)	Ninth Graders' Learning Interests, Life Experiences and Attitudes Towards Science & Technology	Taiwán	- Interés de aprendizaje - Experiencia vital con CyT - Actitud hacia la tecnología * Género

Autor y año	Título del documento	País	Temas de interés
Vázquez y Manassero (2009b)	La vocación científica y tecnológica: predictores actitudinales significativos.	España	- Vocación científica y tecnológica - Carrera académica - Expectativas trabajo en CyT
Vázquez-Alonso y Manasse-ro-Mas (2011)	El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria.	España	- Imagen de la CyT - Actitud hacia la ciencia escolar - Actitud hacia el medio ambiente * Género * Edad
Navarro y Förster (2012)	Nivel de alfabetización científica y actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria: comparaciones por sexo y nivel socioeconómico.	Chile	- Alfabetización científica - Actitudes hacia la ciencia * Género * Nivel socioeconómico
Azizollah <i>et al.</i> (2012)	A Study of Iranian Students' Attitude towards Science and Technology, School Science and Environment, Based on the ROSE Project.	Irán	- Actitudes hacia la CyT - Ciencia escolar - Medio ambiente * Género
Hernández-Barbosa (2012)	Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grado undécimo de algunos colegios públicos y privados de Bogotá.	Colombia	- Actitud hacia la ciencia * Tipo de institución * Género
Pérez (2012)	Actitudes hacia la Ciencia en Primaria y Secundaria.	España	- Actitud hacia la ciencia * Grado escolar * Género * Tipo de institución educativa
Molina <i>et al.</i> (2013)	Estudio transversal de las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grados quinto a undécimo. Adaptación y aplicación de un instrumento para valorar actitudes.	Colombia	- Actitud hacia la ciencia * Genero * Grado escolar

Autor y año	Título del documento	País	Temas de interés
de Pro y Pérez (2014)	Actitudes de los alumnos de primaria y secundaria ante la visión dicotómica de la ciencia.	España	- Actitud hacia la ciencia * Género * Nivel educativo * Tipo de centro público/privado
Romero (2014)	Actitudes hacia las ciencias de los estudiantes de NM1 del Colegio San Sebastián de Los Andes de la red de colegios educaUC: un enfoque pedagógico social a la enseñanza de las ciencias.	Chile	- Actitud hacia la ciencia * Género
Robles <i>et al.</i> (2015)	Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria.	España	- Actitud hacia la ciencia - Motivación - Interés * Grado escolar * Género
Hernández (2015)	Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de 4° grado de secundaria del Distrito de San Juan de Lurigancho, Lima.	Perú	- Actitudes hacia la ciencia * Género
Ramírez <i>et al.</i> (2016)	Actitudes y vocaciones científicas frente al medio ambiente en estudiantes de sexto de secundaria.	Bolivia	- Ciencia escolar - Imagen de la ciencia - Medio ambiente
Sánchez y Correa (2016)	Actitud hacia la ciencia y hábitos saludables en adolescentes.	México	- Actitud hacia la ciencia
Fernández-Ferrer <i>et al.</i> (2017)	Actividades realizadas por los chicos y chicas fuera del centro escolar: una aplicación de ROSE	España	- Experiencias científicas * Género
Molina-Caballero <i>et al.</i> (2017)	Actitudes hacia la ciencia en bachilleres de colegios distritales.	Colombia	- Actitud hacia la ciencia
Portocarrero y Barrionuevo (2017)	Actitud hacia la ciencia y experiencia investigativa en estudiantes de secundaria.	Perú	- Actitud hacia la ciencia - Experiencia investigativa

Autor y año	Título del documento	País	Temas de interés
Fernández-Cézar <i>et al.</i> (2018)	¿Mejoran los proyectos de divulgación con experimentación la actitud hacia las clases de ciencias?	España	- Actitud hacia las clases de ciencias * Género * Grado escolar * Ubicación institución educativa
Gupta y Srivastav (2018)	Research study: attitude towards science and technology among students.	India	- Actitud hacia la CyT * Interés en la educación científica * Conocimiento sobre CyT
Jack (2018)	Assessing Senior Secondary Students' Attitude and Experiences towards Science and Technology in Jalingo Metropolis, Taraba State, Nigeria.	Nigeria	- Actitud hacia la ciencia - Experiencias hacia la CyT * Género
Pérez-Franco <i>et al.</i> (2018)	Actitudes ambientales al final de la ESO. Un estudio diagnóstico con alumnos de Secundaria de la Región de Murcia.	España	- Actitudes ambientales * Género * Grado escolar
Ramírez <i>et al.</i> (2018)	Una cuestión de actitud: lo que implica enseñar y aprender ciencias.	Colombia	- Ciencia escolar * Género * Grado escolar
Retana <i>et al.</i> (2018)	Las Ferias de Ciencia y Tecnología de Costa Rica y sus aportes a la educación secundaria.	Costa Rica	- Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias
Arteaga <i>et al.</i> (2019)	Actitudes hacia la conservación ambiental en estudiantes de instituciones educativas secundarias.	Perú	- Actitudes ambientales * Ubicación de institución educativa * Grado escolar * Edad
Lupión-Cobos <i>et al.</i> (2019)	Predictores de vocación en Ciencia y Tecnología en jóvenes: Estudio de casos sobre percepciones de alumnado de secundaria y la influencia de participar en experiencias educativas innovadoras	España	- Interés por carreras científicas - Motivación en las clases de ciencias * Género * Grado escolar.

Autor y año	Título del documento	País	Temas de interés
Aguilera y Perales-Palacios (2020)	Modelizando la relación entre actitud hacia la ciencia y estilos de aprendizaje en Educación Secundaria.	España	- Actitud hacia la ciencia * Género * Grado escolar
Chowdhury (2020)	Attitude towards science & technology in relation to learning interest and life experience.	India	- Actitud hacia la CyT * Interés por aprender * Experiencia de vida
Falla y Cruz (2020)	Actitudes de los estudiantes y propuesta alternativa para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en las instituciones educativas de la ciudad de Neiva - Huila.	Colombia	- Actitudes hacia las ciencias naturales * Enseñanza e imagen de las ciencias naturales
Lalrinpuii y Ngente (2020)	A study on the attitude towards science among high school students of Aizawl city.	India	- Actitud hacia la ciencia * Género
Salica y Abad (2020)	Habilidades y actitudes para la comprensión de la ciencia y la tecnología en estudiantes de Física de la educación secundaria.	Argentina	* Tipo institución educativa - Actitudes hacia la CyT
Fernández-Sánchez (2021)	Imagen, percepción y actitudes hacia las ciencias en la educación secundaria: una perspectiva de género.	España	- Aprendizaje - Imagen de la ciencia - Actitud hacia la CyT
Huamani (2021)	Las Tic y la actitud hacia la ciencia en el área de ciencia y tecnología de las estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Nro. 40025 Santa Dorotea, Arequipa 2019.	Perú	- Actitud hacia la ciencia escolar
Manassero-Mas y Vázquez-Alonso (2021)	El proyecto ROSES: bases para una formación docente centrada en los estudiantes	España	* Actitud hacia la CyT - Actitud hacia la ciencia * Género

Autor y año	Título del documento	País	Temas de interés
Vázquez-Alonso y Manassero-Mas (2021)	La relevancia de la educación científica: Bases para una propuesta sostenible centrada en los estudiantes.	España	- Actitud hacia la ciencia - Experiencias científicas escolares y extraescolares
Tanti <i>et al.</i> (2021)	Attitudes toward Science Based on Analysis and Correlation: Learning Enjoyment & Leisure Interest on Science	Indonesia	- Actitud hacia la ciencia * Disfrute e interés por las ciencias
Tuay <i>et al.</i> (2021)	La ciencia escolar percibida por los estudiantes.	Colombia	- Actitud hacia la ciencia * Carrera en ciencia
Blanch-Ricart <i>et al.</i> (2022)	Ciencia y tecnología: interés y actitud de las y los adolescentes a partir de los datos del proyecto ROSES.	España	- Actitud hacia la ciencia * Género
Camacho <i>et al.</i> (2022)	Opiniones e interés en ciencia y tecnología de mujeres y hombres adolescentes ecuatorianos.	Ecuador	- Educación escolar en CyT * Género * Carrera en CyT
Manassero-Mas y Vázquez-Alonso (2022)	La percepción de la ciencia y la tecnología por los estudiantes españoles de educación secundaria.	España	- Actitud hacia la ciencia
Tuay <i>et al.</i> (2022)	El proyecto ROSES y las actitudes de jóvenes colombianos hacia el ambiente.	Colombia	- Aprendizaje de la ciencia escolar y extracurricular - Los desafíos ambientales
Montoya (2023) Petrucchi y Badagnani (2023)	Actitudes hacia la ciencia de estudiantes colombianos al finalizar la educación básica: Estudio preliminar de datos empíricos del proyecto ROSES.	Colombia	- Actitud hacia la ciencia escolar
Petrucchi y Badagnani (2023)	La relevancia de la educación científica en Hurlingham	Argentina	- Actitudes hacia CyT, hacia la ciencia escolar, hacia el ambiente y hacia su futuro trabajo * Género

Autor y año	Título del documento	País	Temas de interés
Montoya-Ramírez y Tuay-Sigua (2024)	Actitudes de estudiantes de secundaria hacia las ciencias naturales: estudio preliminar datos ROSES.	Colombia	- Actitud hacia las ciencias naturales
Lerette Borzani <i>et al.</i> (2024)	Ciencia escolar y afinidades científico-tecnológicas: tres perfiles del estudiantado de enseñanza media superior de Uruguay	Uruguay	* Género * Ubicación geográfica

Nota. Investigaciones enfocadas en actitudes hacia la CyT y factores asociados. Elaborado en 2025.

Análisis e integración de la información

1. Intervenciones o experiencias escolares y/o extraescolares enfocadas en actitudes hacia la CyT

Sobre este aspecto, algunos autores como Montoya-Ramírez y Tuay-Sigua (2024) evidencian tendencia positiva hacia la ciencia, especialmente desde la participación de los estudiantes en vivencias o experiencias científico-tecnológicas dentro o fuera del contexto escolar, ya que en la mayoría de las intervenciones se desarrollan proyectos y/o programas de investigación. De acuerdo con Fernández-César *et al.* (2018), los proyectos de divulgación con experimentación acompañados por investigadores de universidades y centros de investigación mejoran las actitudes hacia las clases de ciencias, sin embargo, de Pro y Pérez (2014) consideran que “la visión que tienen sobre la ciencia y sus descubrimientos no debería ser «fruto exclusivo» del contexto existente fuera de la escuela” (p. 124).

Son ejemplos, la aplicación de un taller de ciencias basado en la experimentación que permite la adopción de actitudes científicas en las clases de ciencias (Romero, 2014); la implementación de una secuencia de enseñanza aprendizaje que integra enfoques STEM y CTS que refiere efecto significativo en las actitudes y resolución de problemas respecto a la CyT (Salica y Abad, 2020); las materias optativas de CTS en bachillerato que según Vázquez-Alonso *et al.* (2006) producen cambios positivos en los estudiantes y evitan que se empeoren las actitudes hacia la CTS. Al respecto, Fernández-Sánchez (2021) presenta la influencia de las materias optativas científico-tecnológicas con metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, encuentra un giro de actitudes negativas a positivas en estudiantes de 1° y 4° grado de la ESO, y concluye que “las actividades extraescolares con actividades contextualizadas, dinámicas, interactivas y conectadas con los intereses del alumnado también parecen ser una de las potenciales soluciones de la desafectación y actitudes negativas hacia la ciencia y la tecnología” (p. 518).

Desde la diversidad de escenarios con experiencias educativas innovadoras, para el caso, el “Programa Profundiza y Proyecto PIISA-Science IES”, Lupión-Cobos *et al.* (2019) conside-

ran que favorecen las actitudes hacia la CyT reflejadas en los estudiantes de 4° de la ESO y su elección de carreras científicas. Sobre las ferias de CyT, Retana *et al.* (2018) afirman que contribuyen a las actitudes favorables hacia la ciencia ya que los estudiantes las consideran atractivas y fáciles, dejando ver el interés y la motivación por carreras científicas y tecnológicas. Ramírez *et al.* (2018) exponen que en el planetario de Bogotá (Colombia) donde se implementan actividades complementarias, los estudiantes dan sentido y significado a la CyT y reconocen los conocimientos científicos identificando de este modo actitudes positivas respecto a la ciencia escolar.

Desde otra mirada, Huamani (2021) encuentra en estudiantes de 4° grado de secundaria de Perú, una leve tendencia de actitud desfavorable hacia la ciencia y ligeramente negativa en lo relacionado con la curiosidad por la ciencia y disposición para adquirir conocimientos científicos. Molina-Caballero *et al.* (2017) al valorar el programa de fortalecimiento de competencias académicas de educación media propuesto por la Secretaría Distrital de Bogotá, identifican actitudes negativas hacia la ciencia, especialmente en la elección de carreras en estas áreas. Falla y Cruz (2020), al caracterizar las actitudes hacia las ciencias naturales encuentran que los estudiantes de 5° grado de primaria y 11° grado de secundaria presentan actitud negativa hacia la imagen de la ciencia debido a la transmisión de conocimiento y conceptos sin aplicabilidad; actitud medianamente desfavorable relacionada con la enseñanza posiblemente por falta de actividades que incluyan gustos e intereses de los estudiantes, lo cual motiva la implementación de propuestas alternativas para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y mejora de currículos que permitan el desarrollo de actitudes favorables hacia las ciencias naturales. En este sentido, Fernández-Ferrer *et al.* (2017) al indicar que las actividades realizadas fuera del centro escolar son poco frecuentes, recomienda disponer de metodologías activas y el trabajo por proyectos o investigación, que generen actitudes positivas hacia las ciencias.

2. Investigaciones sobre actitudes hacia la CyT respecto a factores asociados

Actitud hacia la CyT y la brecha de género

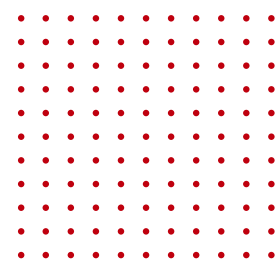
Vázquez-Alonso *et al.* (2006) identifican diferencias significativas en estudiantes españoles que cursan materias optativas en CyT, indicando que tienen una visión más clara de estas en comparación con los de otras modalidades, aunque Vázquez y Manassero (2008) indican diferencia mínima, entre chicos y chicas respecto del gusto por la ciencia escolar. En su artículo “La relevancia de la educación científica: actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología” (Vázquez y Manassero, 2009a) identifican en los chicos optimismo sobre los beneficios de la ciencia, confianza en los científicos y el método científico, mientras las chicas muestran menor confianza en estos aspectos. En 2011, los mismos autores, retomando un estudio de 2008, identifican que “chicos y chicas empeoran sus actitudes relacionadas con la ciencia escolar en todas las variables actitudinales hacia la ciencia escolar” (p. 261) las cuales corresponden a actitudes básicas, vocacionales y hacia objetos de la ciencia. En 2021, Manassero-Más y Vázquez-Alonso encuentran poca diferen-

cia entre los chicos y chicas respecto al interés por temas de ciencia, indicando reducción en cuanto al género comparado con el estudio de 2002; y en 2022, en ponencia sobre percepción de la CyT de estudiantes españoles de educación secundaria comparando resultados de 2002 con los obtenidos en 2020, no encuentran diferencias significativas en cuanto a género, lo que indica reducción de estas diferencias entre chicos y chicas.

Prieto-Patiño y Vera (2008) en Bogotá (Colombia), Navarro y Förster (2012) en Chile, Sánchez y Correa (2016) en México y Lalrinpuui y Ngente (2020) en India, no encuentran diferencias significativas en cuanto al género; según Hernández-Barbosa (2012) podría ser porque ha aumentado la participación de la mujer en diferentes campos, incluso en la formación académica en ciencia, antes exclusiva de hombres. En el mismo sentido, Aguilera y Perales-Palacios (2020), al realizar estudios en temas específicos como las actitudes hacia la ciencia y los estilos de aprendizaje y Ramírez *et al.* (2018) sobre el sentido que les dan los estudiantes a las actitudes hacia la ciencia, no encuentran diferencias significativas.

Al evaluar actitudes hacia el medio ambiente, Pérez-Franco *et al.* (2018) encuentran actitudes más favorables en chicas, ya que se inclinan por la conservación y la responsabilidad en comparación con los chicos. Azizollah *et al.* (2012) indican que los chicos de Irán presentan mejor actitud hacia la CyT que las chicas. Siguiendo esta línea, Chang *et al.* (2009) exponen que los chicos de Taipéi (Taiwán) muestran mayor interés y actitudes más positivas por aprender CyT, sostenibilidad y medio ambiente, mientras las chicas muestran más experiencias vitales con CyT. En estudios realizados con estudiantes de la ESO (en España), Pérez (2012) indica que los chicos de la ESO tienen percepción más positiva de la ciencia y exponen mayor preferencia por ser científicos, coincidiendo con Fernández-César *et al.* (2018) y Robles *et al.* (2015), dado que los chicos “prefieren estudiar aspectos eléctricos, mecánicos o explosivos, mientras que las chicas prefieren aspectos relacionados con la salud y la medicina” (p. 372). En Ecuador, Camacho *et al.* (2022) encontraron que “los hombres se interesan más por la astrofísica, la zoología y la energía y la electricidad como áreas de interés científico, y las mujeres, por la zoología, la astrofísica y la luz, la radiación y el sonido” (p. 4). En Perú, Hernández (2015) evidencia alto porcentaje de actitud favorable hacia la ciencia en los chicos en comparación con las chicas. En Argentina, según Petrucci y Badagnani (2023) los chicos de Hurlingham tienen mayor percepción sobre las clases de ciencia y en Uruguay, Lerette Borzani *et al.* (2024), identifican en las mujeres de primer año de educación media superior mayor desacuerdo en dedicarse a la ciencia o tecnología.

Desde el lado opuesto, Jack (2018) identifica en las chicas de Nigeria actitudes más positivas que en los chicos; Blanch-Ricart *et al.* (2022) establecen que las chicas de Cataluña y Andorra (España) presentan mejor puntuación sobre las clases de ciencias que los chicos; Molina *et al.* (2013) identifican que las chicas de Colombia tienen una actitud más positiva hacia el aprendizaje de las ciencias que los chicos; no obstante, consideran los autores que el género no influye en las actitudes hacia la



ciencia. Vázquez y Manassero (2007) que “la fuerza del estereotipo social de género emerge como una condicionante fuerte y reguladora de las experiencias extraescolares de CyT” (p. 19); y Fernández-Sánchez (2021) indica que en los proyectos de tecnología donde hay que realizar trabajos como taladrar o cortar se realizan con mayor seguridad en los chicos, lo cual no indica desinterés de las chicas sino falta de costumbre en la manipulación de cierto tipo de herramientas.

Actitud hacia la CyT respecto a la edad, grado y jornada escolar

Respecto a la edad, Vázquez-Alonso y Manassero (2011) registran que los estudiantes de 4° grado de primaria presentan puntuaciones actitudinales altas que van decreciendo a medida que pasan por la adolescencia y se hacen mayores, lo cual se da entre las edades de 10 a 15 años. En cuanto al grado escolar, Vázquez y Manassero (2008) identifican un descenso constante de las actitudes hacia la ciencia escolar: “las actitudes más positivas corresponden a los estudiantes más jóvenes, las actitudes medianas a la etapa de transición entre primaria y secundaria, y las actitudes más bajas a los dos cursos de secundaria” (p. 13). Al respecto, Pérez (2012) señala que la percepción hacia los científicos y su trabajo es más negativa en estudiantes de la ESO que en los de primaria. Molina *et al.* (2013) indican que entre el grado quinto y el grado undécimo decaen las actitudes de los estudiantes, especialmente la participación en lo relacionado con ciencia. Robles *et al.* (2015) sostienen que la actitud positiva hacia la CyT del ciclo 1 de la ESO se pierde en el 2° ciclo, lo que puede deberse a que “la enseñanza de las ciencias suele centrarse en aspectos puramente formales y suele olvidar aquellos aspectos que motivarían al alumnado” (p. 368). Fernández-César *et al.* (2018) y Ramírez *et al.* (2018) concluyen que, conforme avanza el grado escolar, decrecen las actitudes positivas hacia la ciencia. Por su parte, Prieto-Patiño y Vera (2008) no identifican diferencias significativas en estudiantes de 6° a 11° grado de secundaria, y en relación con la jornada escolar, teniendo en cuenta que en algunos colegio de Bogotá (Colombia) funcionan jornada de la mañana, tarde y única (asisten todo el día), identifican diferencias significativas en las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria, resaltando que “la diferencia puede estar justificada en que los estudiantes de una jornada, pueden estar recibiendo diferentes modelos a seguir, tanto de profesores o pares” (p. 157).

Actitudes hacia la CyT respecto al nivel socioeconómico, tipo de institución educativa (pública/privada) y ubicación (zona urbana/zona rural)

En cuanto al nivel socioeconómico, Navarro y Förster (2012) identifican diferencias significativas de actitud moderadamente favorable en los estudiantes chilenos de secundaria de nivel alto en comparación con los de nivel medio y medio-bajo. Al revisar la participación de estudiantes en proyectos de divulgación con experimentación, Fernández-César *et al.* (2018) identifican actitud más positiva en estudiantes de zonas rurales en comparación con los de zonas urbanas de España. Respecto al tipo de institución educativa, Pérez (2012) no encuentra diferencia en cuanto a conocimiento de cuestiones relacionadas con ciencia, percepción de la ciencia, los científicos y su trabajo en estudiantes de instituciones educativas públicas y privadas, mientras que Hernández-Barbosa (2012) y Lalrinpui y Ngente

(2020) encuentran diferencias significativas con mejor actitud hacia la ciencia en estudiantes de instituciones educativas privadas, especialmente de estratos 4 y 5, en comparación con los públicos de estratos 1 y 2, lo que puede influir en la configuración de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes.

Conclusiones y recomendaciones

En el estado del arte de los 50 documentos referenciados se configura como problemática general las actitudes negativas hacia la CyT en estudiantes, especialmente de los últimos grados de secundaria, al discriminar desde diversos factores como edad, grado escolar, jornada escolar, nivel socioeconómico, tipo y ubicación de la institución educativa. Se identifica que la preferencia de asignaturas optativas o de modalidad en CyT en los últimos grados de educación secundaria, así como en la elección de carreras, expectativa de trabajo futuro o el interés por ser científico, ha mostrado diferencias significativas con cambios progresivamente favorables en los últimos 20 años.

Los estudiantes que muestran actitudes favorables hacia la CyT la consideran fácil de aprender, indicando mayor gusto por estas áreas, mayor preocupación por el ambiente y su futuro y en general por la ciencia escolar, aunque en algunos estudiantes se identifica actitud desfavorable por considerar la ciencia más teórica que práctica. Se motiva a transformar la enseñanza de la CyT adaptando las estrategias que lleven al desarrollo de proyectos de investigación y mayor participación en experiencias investigativas científico-tecnológicas dentro o fuera del contexto escolar, ya que los estudiantes prefieren estilos de aprendizaje reflexivos, dinámicos, con metodologías activas que permitan el disfrute de las clases de ciencias, despierten el interés por la ciencia, la curiosidad por el conocimiento científico y tenga influencia en el logro académico. Es necesidad “imprescindible que la educación en ciencia se preocupe menos por transmitir contenidos y más por lograr una formación de los estudiantes que les permita visualizar tanto a las ciencias como a la tecnología como algo cercano, posible, disfrutable” (Petrucci y Badagnani, 2023, p. 14), fortaleciendo los currículos (Tuay *et al.*, 2022).

Referencias bibliográficas

- Aguilera, D., y Perales-Palacios, F. (2020). Modelizando la relación entre actitud hacia la ciencia y estilos de aprendizaje en Educación Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 38(3), 37–53. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2852>
- Arteaga, J., Zárate, R., y Zúñiga, H. (2019). Actitudes hacia la conservación ambiental en estudiantes de instituciones educativas secundarias. *Revista Horizonte de la Ciencia*, 9(16), 1–9. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2019.16.474>

- Azizollah, A., Soltani, A., Kalbasi, A., y Mahmoudi, S. (2012). A study of Iranian students' attitude towards science and technology, school science and environment, based on the ROSE project. *Journal of Studies in Education*, 2(1), 90–103. <https://doi.org/10.5296/jse.v2i1.1438>
- Blanch-Ricart, C., Albás, M. A., Almajano, M., y Manassero, M. (2022). Ciencia y tecnología: Interés y actitud de las y los adolescentes a partir de los datos del proyecto ROSES. *Cuestiones de Género: de la igualdad y la diferencia*, (17), 32–50. <https://doi.org/10.18002/cg.i17.7247>
- Camacho, M. A., Salgado, J., Montúfar, R., Moreta-Herrera, R., Rivadeneira, G., y Merlyn, M.-F. (2022). Opiniones e interés en ciencia y tecnología de mujeres y hombres adolescentes ecuatorianos. *Revista Andina de Educación*, 6(1), 1–10. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree/article/view/3638/3690>
- Chang, S.-N., Yeung, Y., y Cheng, M. H. M. (2009). Ninth Graders' Learning Interests, Life Experiences and Attitudes Towards Science & Technology. *Journal of Science Education and Technology*, 18(5), 447–457. <https://doi.org/10.1007/s10956-009-9162-6>
- Chowdhury, K. (2020). Attitude towards science & technology in relation to learning interest and life experience. *Sambodhi Journal*, 43(3), 64–69.
- de Pro, A., y Pérez, A. (2014). Actitudes de los alumnos de Primaria y Secundaria ante la visión dicotómica de la Ciencia. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), 111–132. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1015>
- Falla, D., y Cruz, L. (2020). Actitudes de los estudiantes y propuesta alternativa para la enseñanza de las ciencias naturales en las instituciones educativas de la ciudad de Neiva-Huila. *Revista Paca*, (10), 83–100. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8686859>
- Fernández-César, R., Pinto-Solano, N., y Muñoz-Hernández, M. (2018). ¿Mejoran los proyectos de divulgación con experimentación la actitud hacia las clases de ciencias? *Revista de Educación*, (381), 285–307. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:fe668513-3476-4fbd-9fdb-5cdc2dd700a1/11fernandezesp-ingl-pdf.pdf>
- Fernández-Ferrer, G., Garate, F., Jiménez-Tejada, M. P., y Sánchez-Guadix, M. Á. (2017). *Actividades realizadas por los chicos y chicas fuera del centro escolar: Una aplicación de ROSE*, (Número Extraordinario), 5593–5598.
- Fernández-Sánchez, A. (2021). *Imagen, percepción y actitudes hacia las ciencias en la educación secundaria: Una perspectiva de género* [Tesis de Doctorado, Universidade da Coruña]. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/28238/FernandezSanchez_Andrea_TD_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Gupta, S., y Srivastav, S. (2018). Research study: Attitude towards science and technology among students. *IJCRT International Journal of Creative Research Thoughts*, 6(1), 83–87.
- Hernández, N. (2015). *Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de 4º grado de secundaria del Distrito de San Juan de Lurigancho, Lima* [Tesis de Maestría, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. <https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12-866/93/Actitudes.hacia.la.ciencia.en.estudiantes.de.4%c2%b0.grado.de.scundaria.-del.distrito.de.San.Juan.de.Lurigancho.Lima.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Hernández-Barbosa, R. (2012). Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grado undécimo de algunos colegios públicos y privados de Bogotá. *Revista Pensando Psicología*, 8(14), 93–103. <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/pe/article/view/327>
- Hernández-Campoy, J. M. (2004). El fenómeno de las actitudes y su medición en sociolingüística. *Tonos digitales: revista de estudios filosóficos*, (8), 29–56. <https://www.um.es/tonosdigital/znum8/portada/monotonos/04-JM-CAMPOYa.pdf>
- Huamani, M. F. (2021). *Las Tic y la actitud hacia la ciencia en el área de ciencia y tecnología de las estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Nro. 40025 Santa Dorotea, Arequipa 2019* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d095bf76-e101-4fd1-b4be-a217ad32d5a3/content>
- Jack, G. (2018). Assessing senior secondary students' attitude and experiences towards science and technology in Jalingo Metropolis, Taraba State, Nigeria. *Global Research in Higher Education*, 1(1), 32–44. <https://doi.org/10.22158/grhe.v1n1p32>
- Jiménez, A. (2004). El estado del arte en la investigación en las ciencias sociales. En A. Jiménez y A. Torres (Comps.), *La práctica investigativa en ciencias sociales* (pp. 28–42). Universidad Pedagógica Nacional. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/-dcs-upn/20121130050742/estado.pdf>
- Lalrinpuui, R., y Ngente, L. (2020). A study on the attitude towards science among high school students of Aizawl city. *PARIPEX Indian Journal of Research*, 9(11), 35–36.
- Lerette Borzani, S. G., Manassero-Mas, M. A., Vázquez Alonso, Á. A., y Castelló Gómez, M. E. (2024). Ciencia Escolar y Afinidades Científico-Tecnológicas: Tres Perfiles del Estudiantado de Enseñanza Media Superior de Uruguay. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9334–9358. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.-v8i4.13079
- Lupión-Cobos, T., Franco-Mariscal, A. J., y Girón, J. R. (2019). Predictores de vocación en Ciencia y Tecnología en jóvenes: Estudio de casos sobre percepciones de alumnado de secundaria y la influencia de participar en experiencias educativas innovadoras.

- Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(3), 3102. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3102
- Manassero-Mas, M., y Vázquez-Alonso, Á. (2022). La percepción de la ciencia y la tecnología por los estudiantes españoles de educación secundaria. *Anais do VIII Seminário Ibero-americano CTS (VIII SIACTS) / XII Seminário Ibérico CTS (XII SICTS)*, 185–198. <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/siacts/article/view/3718>
- Manassero-Mas, M. A., y Vázquez-Alonso, Á. (2021). El proyecto ROSES: Bases para una formación docente centrada en los estudiantes. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (Número extraordinario), 3441–3446. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/-TED/article/view/15001>
- Molina, M., Carriazo, J., y Casas, J. (2013). Estudio transversal de las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grados quinto a undécimo. Adaptación y aplicación de un instrumento para valorar actitudes. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (33), 103–122. <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n33/n33a05.pdf>
- Molina-Caballero, M., Casas-Mateus, J., y Rivera-Rodríguez, J. (2017). Actitudes hacia la ciencia en bachilleres de colegios distritales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13(2), 101–121. <https://doi.org/10.17151/rlee.2017.13.2.7>
- Montoya, P. (2023). Actitudes hacia la ciencia de estudiantes colombianos al finalizar la educación básica: estudio preliminar de datos empíricos del proyecto ROSES. Bio-Grafía. *Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*. Centro de investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/-bio-grafia/article/view/20484/13168>
- Montoya-Ramírez, P. A., y Tuay-Sigua, R. N. (2024). Actitudes de estudiantes de secundaria hacia las Ciencias Naturales: estudio preliminar datos ROSES. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (55), 172–189. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/-view/18845/13242>
- Navarro, M., y Förster, C. (2012). Nivel de alfabetización científica y actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria: Comparaciones por sexo y nivel socioeconómico. Pensamiento Educativo, *Revista de Investigación Latinoamericana (PEL)*, 49(1), 1–17. <https://doi.org/10.7764/PEL.49.1.2012.1>
- Pérez, A. (2012). *Actitudes hacia la ciencia en primaria y secundaria* [Tesis de Doctorado, Universidad de Murcia]. <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/30073/1/-Tesis%20Doctoral%20Antonio%20P%c3%a9rez%20Manzano.pdf>
- Pérez-Franco, D., De Pro-Bueno, A., y Pérez-Manzano, A. (2018). Actitudes ambientales al final de la ESO. Un estudio diagnóstico con alumnos de Secundaria de la Región de Murcia. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 15(3), 1–15. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3501

- Petrucci, D., y Badagnani, D. (2023). La relevancia de la educación científica en Hurlingham. *Revista de Enseñanza de la Física*, 35(1), 3–15. <https://doi.org/10.55767/2451.6007.v35.n1.41385>
- Portocarrero, E., y Barrionuevo, C. (2017). Actitud hacia la ciencia y experiencia investigativa en estudiantes de secundaria. *Revista opción*, 33(84), 191–217. <https://www.redalyc.org/pdf/310/31054991008.pdf>
- Prieto-Patiño, L., y Vera, A. (2008). Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria. *Psychologia. Avances de la disciplina*, 2(1), 133–160. <https://www.redalyc.org/pdf/2972/297224999005.pdf>
- Ramírez, I., Maldonado, C., Villacorta, R., y Gallardo, M. (2016). Actitudes y vocaciones científicas frente al medio ambiente en estudiantes de sexto de secundaria. *Revista Acta Nova*, 7(4), 496–509.
- Ramírez, L., Peñaloza, G., y Moreno, P. (2018). *Actitudes, emociones y naturaleza de la ciencia en la educación científica*. Instituto Distrital de las Artes - Idartes. https://idartesencasa.gov.co/sites/default/files/libros_pdf/14%20Actitudes%2C%20Emociones%20y%20Naturaleza%20de%20la%20Ciencia-%20Planetario%20de%20Bogota%20DIGITAL.pdf
- Retana, D. A., Vázquez, B., y Camacho, M. M. (2018). Las Ferias de Ciencia y Tecnología de Costa Rica y sus aportes a la educación secundaria. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2), 1–43. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i2.33170>
- Robles, A., Solbes, J., Cantó, J., y Lozano, Ó. (2015). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 14(3), 361–376. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_3_6_ex939.pdf
- Romero, I. (2014). Actitudes hacia las ciencias de los estudiantes de NM1 del Colegio San Sebastián de Los Andes de la red educaUC. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (Número Extraordinario), 218–226. <https://doi.org/10.17227/01203916.3211>
- Salica, M. A., y Abad, A. M. (2020). Habilidades y actitudes para la comprensión de la ciencia y la tecnología en estudiantes de Física de la educación secundaria. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 11(21), 33–51. <https://doi.org/10.60020/1853-6530.-v11.n21.29435>
- Sánchez, E., y Correa, F. (2016). Actitud hacia la ciencia y hábitos saludables en adolescentes. *Revista Jóvenes en la ciencia*, 2(1), 634–638. <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/1123>
- Tanti, Kurniawan, D. A., Kurniawan, N., y Anggraini, L. (2021). Attitudes toward science based on analysis and correlation: learning enjoyment & leisure interest on science. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 11(1), 113–126. <https://doi.org/10.30998/-formatif.v11i1.5142>

- Tuay, R. N., Pérez, M. R., Porras, Y. A., y Callejas, M. M. (2022). El proyecto ROSES y las actitudes de jóvenes colombianos hacia el ambiente. *Anais do VIII Seminário Ibero-americano CTS (VIII SIACTS) / XII Seminário Ibérico CTS (XII SICTS)*, 199–204. <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/siacts/article/view/3748>
- Tuay, R. N., Porras, Y. A., y Montoya, P. (2021). La ciencia escolar percibida por los estudiantes. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (Número Extraordinario), 3428–3434. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/14999>
- Vázquez, Á. (2012). La educación científica y los factores afectivos relacionados con la ciencia y tecnología. En V. Mellado, L. Blanco, A. Borrachero, y J. Cárdenas (Eds.), *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas: Vol. II* (pp. 245–278). Grupo de Investigación DEPROFE.
- Vázquez, Á., Acevedo, J., Manassero, M., y Acevedo, P. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8(2), 1–37.
- Vázquez, Á., y Manassero, M. (2007). Las actividades extraescolares relacionadas con la ciencia y la tecnología. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(1), 1–32. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/156/269>
- Vázquez, Á., y Manassero, M. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 5(3), 274–292. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2008.v5.i3.03
- Vázquez, Á., y Manassero, M. (2009a). La relevancia de la educación científica: Actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 27(1), 33–48. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3661>
- Vázquez, Á., y Manassero, M. (2009b). La vocación científica y tecnológica: predictores actitudinales significativos. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 6(2), 213–231. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2009.v6.i2.03
- Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Díaz, J., Manassero-Mas, M., y Acevedo-Romero, P. (2006). Evaluación de los efectos de la materia CTS de bachillerato en las actitudes CTS del alumnado con una metodología de respuesta múltiple. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(3), 317–348. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3844>
- Vázquez-Alonso, Á., y Manassero-Mas, M. A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciência & Educação (Bauru)*, 17(2), 249–268. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000200001>

Vázquez-Alonso, Á., y Manassero-Mas, M. A. (2021). La relevancia de la educación científica: Bases para una propuesta sostenible centrada en los estudiantes. En F. Cañada y P. Reis (Eds.), *Actas electrónicas XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias* (pp. 2053–2056). Enseñanza de las Ciencias. <https://congresoense-ciencias.org/wp-content/uploads/2021/09/Actas-Electronicas-del-XI-Congreso-compressed.pdf>

Notas

- ¹ Candidata a Doctora en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud de la Universidad de Manizales y el CINDE. Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Universidad de Manizales. Docente, Secretaría de Educación, Palmira, Colombia. CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generar-CurriculoCv.do?cod_rh=0000153459.
- ² Posdoctor en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud; Doctor en Educación; Magíster en Desarrollo Educativo y Social; Especialista en Gestión Pública; Especialista en Educación Personalizada; Licenciado en Filosofía y Letras. Docente investigador del Doctorado en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud de la Universidad de Manizales y el CINDE. Perfil de Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?user=3PECz_-YAAAAJ.

