

→ PROPUESTA 2024

Ferias de ciencias y estrategias STEAM



Programa Nacional
de Ferias de Ciencias
y Tecnología



Secretaría de Educación
Ministerio de Capital Humano

Autoridades

PRESIDENTE

Javier Gerardo Milei

VICEPRESIDENTE

Victoria Eugenia Villarruel

JEFE DE GABINETE DE MINISTROS

Guillermo Alberto Francos

MINISTRA DE CAPITAL HUMANO

Sandra Viviana Pettovello

SECRETARIO DE EDUCACIÓN

Carlos Horacio Torrendell

DIRECCIÓN NACIONAL DE INCLUSIÓN Y EXTENSIÓN EDUCATIVA

Mauricio Terrón Miguez



Se permite la reproducción total y/o parcial con mención de la fuente.

Esta licencia abarca a toda la obra excepto en los casos que se indique otro tipo de licencia.

Material de distribución gratuita, prohibida su venta.

2024, Ministerio de Capital Humano. Secretaría de Educación.
Pizzurno 935, CABA
República Argentina

Índice

Introducción	4
Un enfoque STEAM posible	5
Sobre el enfoque STEAM	7
Feria de Ciencias y propuesta STEAM	10
Propuesta de una estrategia STEAM para las ferias de ciencias 2024	13
Objetivos de las ferias de ciencias	15
Implementación de un enfoque STEAM situado con base en las ferias de ciencias	17
Feria Nacional - Edición 2024	19
Bibliografía	20



Introducción

A lo largo de la historia se suscitaron diferentes enfoques educativos. La diversidad de teorías culturales y contextos sociales, así como la evolución continua de la investigación en didáctica y las necesidades de los estudiantes de comprender el mundo que habitan, contribuyen a la existencia de una amplia variedad de modelos pedagógicos. Un punto coincidente entre todos ellos es su condición adaptativa, la cual responde a las demandas innovadoras de un contexto en constante cambio.

A los retos tradicionales que enfrenta un sistema educativo, se suma la urgencia de la integralidad puesta de manifiesto en los resultados de evaluaciones tanto nacionales como internacionales (ERCE, PISA, APRENDER, entre otras). Los diferentes diagnósticos coinciden en que el abordaje del desarrollo de saberes en torno a habilidades y capacidades, resultan necesidades emergentes de primer orden para habitar la sociedad actual.

El Programa Nacional de Ferias de Ciencias y Tecnología reconoce esta urgencia y responde con la propuesta de implementación de una **estrategia “STEAM situada”**, que busca promover un aprendizaje significativo crítico y con capacidad de ser utilizado con sentido, contexto y creatividad. Un abordaje en el que los estudiantes no solo adquieran conocimientos y habilidades específicas en ciertas áreas sino que también desarrollen habilidades metacognitivas, de resolución de problemas y disposiciones para el aprendizaje continuo y adaptativo. De tal forma este abordaje promueve un permanente ecosistema de aprendizaje, en línea con los objetivos del Compromiso Federal por la Alfabetización establecido en la Política Nacional de Alfabetización (RCFE 465/24) que sienta sus bases en articulación con las 24 jurisdicciones nacionales.



Un enfoque STEAM posible

La palabra **STEM** surge como acrónimo en inglés para designar la prioridad educativa en áreas específicas de la educación: **Science, Technology, Engineering y Mathematics** (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática). En sus comienzos, STEM representó la relevancia educativa, social y económica que se le asignaba a esos campos de saberes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en algunos países (España, Estados Unidos, Suecia, entre otros) donde estas propuestas comenzaron a ser prioritarias¹ para la educación básica.

STEM se transformó, posteriormente, en un **enfoque pedagógico** que concentra a los campos de las Ciencias Naturales y Sociales, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Actualmente, al ampliar el enfoque a las **Artes**, se denomina **STEAM**: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, y fomenta el desarrollo integral de habilidades y competencias en esos campos.

En gran parte de la literatura específica (Williams, 2011; Kim, 2016; Ortiz-Revilla, et al., 2021) el **enfoque STEAM** se presenta como un conjunto de didácticas (singulares, innovadoras) que prioriza la actividad de los estudiantes de modo interdisciplinario y contextualizado por medio de la resolución de problemas (reales, pero no solo reales), basados en el planteo y desarrollo de múltiples y variados proyectos de aula.

Este enfoque se sustenta en los cambios de patrones o estándares surgidos de las necesidades emergentes de la sociedad, buscando ofrecer conocimientos específicos de cada disciplina y promover habilidades y capacidades en un permanente ecosistema de aprendizaje.

Algunas líneas educativas coinciden en que el enfoque STEAM propone:

- mejorar la calidad de las experiencias de aprendizaje de los alumnos (Rogers, 2005)
- aumentar el interés de los estudiantes, mejorar los saberes en las prácticas de alfabetización y demostrar la utilidad de las matemáticas y las ciencias (Gattie y Wicklein, 2007)
- mejorar la alfabetización tecnológica (Rogers, 2005)
- promover el avance económico (Douglas, Iversen y Kalyandurg, 2004).

La implementación del enfoque STEAM proporcionó en algunos países resultados prometedores. En Estados Unidos y Reino Unido, por ejemplo, significó priorizar el desarrollo científico y aumentar la capacidad de innovación tecnológica como las claves para afrontar los retos de un nuevo siglo. El Foro

¹ Por prioridad referimos a la asignación de fondos en áreas específicas, al reconocer su relevancia para el crecimiento y la competitividad de diversos sectores

Económico Mundial (*World Economic Forum* - WEF) elaboró una lista con las habilidades, consideradas transversales a diferentes profesiones, razón por la que resultarían esenciales:

- pensamiento analítico e innovación
- aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje
- resolución de problemas complejos
- pensamiento crítico
- creatividad, originalidad e iniciativa
- liderazgo e influencia social
- uso de la tecnología, monitoreo y control
- diseño e implementación de tecnología
- inteligencia emocional
- razonamiento, resolución de problemas y generación de ideas.

A los retos tradicionales que enfrenta el sistema educativo se le suma la urgencia por la **integralidad**. Una respuesta que presenta el enfoque STEAM busca cultivar un sólido estrato de profesionales (en ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemática) quienes asuman la responsabilidad de preparar y guiar a sus sociedades para afrontar los cambios constantes y los retos que propone el mundo actual.

En su informe de 2022 sobre el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA según su sigla en inglés), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) reveló que se registra cierto retroceso, sin precedentes a nivel mundial, en materia educativa como consecuencia de la pandemia COVID-19. Los resultados de las pruebas PISA, a nivel global, presentan un demérito en los saberes individuales en áreas que son consideradas centrales en términos educativos para el desarrollo económico y social, capacidades acordes a las habilidades consideradas esenciales por el Foro Económico Mundial.

En Argentina, PISA se instrumentó con 12000 estudiantes de 15 años de edad de 460 escuelas. En los campos evaluados (Ciencias, Lengua, Matemática) las pruebas revelaron que más de la mitad de los estudiantes quedaron por debajo del nivel básico. En Matemática, 7 de cada 10 estudiantes no alcanzaron el nivel básico. Argentina ocupa el puesto 66 de 81 países participantes. En Ciencias y Lengua, 5 de cada 10 estudiantes no alcanzan los estándares mínimos.

En un mundo globalizado, donde el cambio es constante, esos números alertan sobre los retos que tiene la educación para los ciudadanos.



Sobre el enfoque STEAM

Georgette Yakman², introductora en 2006 del concepto de educación STEAM y una de las investigadoras más calificadas en el desarrollo de esa pedagogía, señala algunas pautas sobre el enfoque:

- observar y analizar el medio en el cual se desenvuelve el individuo
- evaluar las necesidades del individuo que hará uso del objeto³
- planear y proyectar las formas de construir conocimiento con base en las necesidades identificadas
- ejecutar el proyecto junto al individuo.

El modelo educativo STEAM desarrollado por Yakman analiza cómo las disciplinas tradicionales (que ella identifica como “silos”) de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas pueden estructurarse en un marco que permita diseñar currículos integradores. La modelización del marco teórico STEAM elaborado por Yakman (2008) para la enseñanza interdisciplinar se representa en forma de **pirámide**, dividida en cinco niveles desde la cúspide hacia la base:

→ 1° nivel: Universal

representa la educación permanente, holística, en la que las personas constantemente aprenden y se adaptan a su entorno.

→ 2° nivel: Integrado

enfocado en enseñar a los estudiantes de manera interdependiente, basada en la realidad, ayudándoles a comprender las interrelaciones entre disciplinas.

→ 3° nivel: Multidisciplinario

centrado en enseñar la interdependencia entre disciplinas de manera más directa y auténtica.

2 Georgette Yakman desarrolló por primera vez el marco de educación STEAM en 2006 para incluir una forma en que todas las disciplinas se relacionen entre sí, en un mundo que cambia rápidamente, y que permita desarrollar habilidades de aprendizaje permanente basadas en la realidad (“alfabetización funcional para todos”). (<https://www.researchgate.net/profile/Georgette-Yakman-2> <https://stemtosteam.weebly.com/founder.html>).

3 Objeto en el sentido amplio, entendiéndolo como didáctico, pedagógico, contextual, de herramientas y/o recursos para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

→ 4° nivel: Específico de Disciplina (“silos”)

aquí se enseñan campos individuales de manera específica y enfocada, con un énfasis mayor en la materia principal: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemática, Artes.

→ 5° nivel: Específico de Contenido

se estudian áreas de contenido específicas en detalle, donde ocurre el desarrollo profesional y los estudiantes se sumergen en áreas específicas de su elección:

- **Ciencia:** lo que existe de forma natural y de qué manera se ve afectado. Física, Biología, Química, Geociencias, Ciencias del Espacio y Bioquímica (incluidas sus respectivas historias, naturaleza, conceptos, procesos e investigación).
- **Tecnología:** lo producido por el hombre. Naturaleza de la tecnología, Tecnología y sociedad, Diseño, Habilidades para un Mundo Tecnológico, Mundo Diseñado (incluye: Medicina, Agricultura y Biotecnología, Construcción, Industria, Información y Comunicación, Transporte, Electricidad y Energía).
- **Ingeniería:** el uso de la creatividad y la lógica, basado en las matemáticas y la ciencia, utilizando la tecnología como nexo para crear contribuciones al mundo. Ingenierías: Aeroespacial, Arquitectónica, Agrícola, Química, Civil, Informática, Eléctrica, Medioambiental, Hidráulica, Industrial, de Sistemas, de Materiales, Mecánica, Minera, Naval, Nuclear, Oceanográfica, etc.
- **Matemática:** Números y operaciones, Álgebra, Geometría, Medida, Análisis de datos y probabilidad, Resolución de problemas, Razonamiento y demostración, Comunicación, (incluyendo Trigonometría, Cálculo y Teoría).
- **Artes:** cómo la sociedad se desarrolla, impacta, se comunica y entiende con sus actitudes y costumbres en el pasado, presente y futuro. Artes: Físicas, Plásticas, Manuales, Lingüísticas y Liberales (incluyendo Sociología, Educación, Política, Filosofía, Teología, Psicología, Historia y más).

La definición que hace Yakman de este marco STEAM es: *“Ciencia y Tecnología interpretadas a través de la Ingeniería y las Artes, todas ellas basadas en un lenguaje de Matemáticas”* (Yakman, 2008).

Según la autora, tanto el individuo como el contexto (que descansa sobre las necesidades identificadas) son centrales para una educación STEAM y es justamente aquí donde encontramos cierto vacío, esto es, el modelo fue pensado con un marco teórico y una base epistemológica foránea. Existen investigaciones en torno a los distintos modelos teóricos desarrollados, tanto en términos puramente epistémicos como aplicados en un entorno escolar (Kim, 2016; Greca et al., 2020; Lin et al., 2020; Cobos et al., 2022). En Latinoamérica existen incipientes experiencias de educación STEAM, por ejemplo: Colombia (Marin-Rios et al., 2023), Uruguay (Grupo Interacadémico, 2023), Paraguay (García, 2022) y Chile (CORFO - FCH, 2017), entre otros.

Si bien es correcto pensar que el modelo resulta diferente en todos los casos, estos coinciden en aspectos que vale la pena destacar:

- Propone una alfabetización situada, integrando conceptos y disciplinas de modo transversal.
- Presenta escenarios de enseñanza-aprendizaje cooperativos y contextualizados en los que la significancia de los saberes se presenta por medio de problemas reales, haciendo hincapié en el aprendizaje basado en proyectos.
- Destaca la importancia de hacer explícito el proceso de aprendizaje, asegurando que los estudiantes comprendan qué están aprendiendo, por qué lo están aprendiendo y cómo pueden monitorear su propio progreso.
- Enfatiza la evaluación formativa como estrategia constante, no solo aplicada al proceso de aprendizaje, sino también al de enseñanza, pudiendo de esta manera diseñar y adaptar procesos didácticos para determinar su impacto educativo por medio de la utilización de indicadores definidos según los campos de saberes presentes en el currículum correspondiente.

Cabe advertir que la aplicación de modelos STEAM en Latinoamérica aún es temprana ya que, si bien abundan **estrategias y propuestas**, las propias experiencias en el aula todavía resultan aisladas y escasas, algo que produce al menos tres inconvenientes para su desarrollo:

- La escasez de experiencias prácticas impide que se presenten resultados que puedan ser evaluados confiablemente.
- Los estudiantes a los que se ha observado, el contexto en el que fue desarrollado el proyecto STEAM y, en consecuencia, su ejecución, resultan bastante ajenos a nuestra realidad y, por tanto, en términos pedagógicos, su significancia es nula.
- Los sistemas educativos requieren de cambios profundos en varios aspectos para la implementación de estrategias STEAM de manera integral.

Consideramos que un modelo STEAM requiere de una construcción del marco teórico y epistémico contextualizado en términos pedagógico-didácticos, ya que así puede llevarse a la práctica educativa para su evaluación.



Feria de Ciencias y propuesta STEAM

La Feria de Ciencias, estrategia educativa presente en nuestro país desde la década de 1960, es una oportunidad para la construcción, implementación y evaluación del enfoque STEAM.

Las expresiones “ferias de ciencias” o “ferias de ciencias y tecnología”⁴ solo son una denominación genérica que perduró en el léxico pedagógico que remite a ciertos aspectos de su origen como estrategia educativa, es decir, sesgada por algunos campos de saberes específicos. En la actualidad las ferias de ciencias incluyen proyectos de todas las áreas curriculares y se extienden a todos los niveles y modalidades del sistema educativo nacional.

Las ferias de ciencias son un proceso educativo que nace en el aula y se prolonga a través del ciclo escolar anual, por lo tanto, debe considerarse una actividad curricular. Cada feria propicia que el foco de todos los proyectos y actividades que se presenten se encuentren en los contenidos de los diseños curriculares correspondientes a cada una de las jurisdicciones, en los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) y aquellos documentos que regulen la enseñanza en cada contexto educativo.

Las ferias forman parte de la planificación escolar y pueden considerarse un enfoque educativo con objetivos didácticos asociados al cotidiano de la escuela, a la enseñanza y, fundamentalmente, a la integración de aprendizajes. Resultan un enfoque que apunta a su mejora, es decir, al aumento y la promoción en la calidad de habilidades y capacidades de quienes integran el proyecto educativo. Una parte de esta promoción se identifica en que los trabajos presentados en las ferias de ciencias reflejan la integración en la construcción y reconstrucción del conocimiento escolar.

Las ferias se instalan en las instituciones educativas como una estrategia para mejorar los aprendizajes y optimizar la enseñanza ya que la totalidad del currículo escolar puede ser trabajado en el marco de proyectos feriales. El trabajo basado en la resolución de problemas de modo interdisciplinario y contextualizado, al convertirse en un proyecto de ferias, suma un aspecto comunicacional específico. Asimismo, el proyecto se retroalimenta de una serie de evaluaciones formativas (sucesivas y de creciente profundidad) que optimizan el proceso llevado adelante y, en consecuencia, el constante enriquecimiento del trabajo final.

⁴ En adelante hablaremos indistintamente de “ferias de ciencias”, “ferias de ciencias y tecnología” o simplemente “ferias”.

Uno de los fines de la exhibición que proponen las ferias de ciencias es reunir, exponer y evaluar proyectos escolares. Esta exhibición enmarca también un profundo proceso de alfabetización en términos de puesta en valor, que se suma a la evaluación continua que lleva adelante el docente dentro del aula en todos los procesos de feria. Específicamente, durante el evento de Feria, un colectivo de docentes (primero de la misma escuela, luego de la jurisdicción y, en la instancia nacional, de otras jurisdicciones) evalúa cada uno de los proyectos a la luz de distintos indicadores y culminan su puesta en valor con la redacción de una devolución oral y escrita que aporta nuevas miradas, sugerencias y recomendaciones, multiplicando las oportunidades de mejora del trabajo. La devolución completa el enriquecimiento del proyecto hecho a la luz del diálogo entre profesionales evaluadores, docentes y alumnos.

De este modo, las ferias de ciencias, que llevan décadas de desarrollo continuo y sostenido en todo el sistema educativo nacional, se convirtieron en una actividad que no solo integra saberes, sino en la que también:

- Participan instituciones educativas de gestión estatal y privada.
- Convocan a trabajos de indagación escolar realizados por equipos integrados por estudiantes y docentes de los niveles inicial, primario, secundario y superior, y comprenden a todas las modalidades educativas.
- Los proyectos presentados son llevados adelante por toda la clase, no solo por algunos estudiantes.
- Los eventos de feria de ciencias se orientan por las normas escolares, la convivencia escolar, los diseños curriculares jurisdiccionales y los documentos federales y nacionales.
- Se integran ferias de ciencias semejantes de otros países.
- Participan otras expresiones escolares, tales como programas, centros de estudios, orquestas, radios escolares, clubes de ciencias, entre otros.

La suma de estos rasgos hace que la participación en una feria de ciencias permita superar las ideas de un certamen de saberes o un torneo de ilustración. Las ferias se constituyen como un evento lejano a una competencia de equipos o una contienda de logros individuales. En ellas no se rinde examen, no hay pruebas a superar, sino saberes por construir y reconstruir en un proceso educativo integrado.

La instancia final de este proceso, la Feria Nacional de Ciencias, reúne proyectos representantes de todas las jurisdicciones y se convierte en un momento de encuentro, debate, intercambio de experiencias y sentidos, negociación cultural y diálogo de saberes. La Feria Nacional es una de las pocas instancias para exponer y compartir los resultados del proceso vivido con compañeros, pares, familias, investigadores, miembros de la comunidad académica inmediata y con los responsables de tomar decisiones. Es decir, con todos aquellos que comparten la experiencia y que dan y reciben opiniones, críticas, elogios y sugerencias que conforman la retroalimentación indispensable para avanzar en la solución de problemas y canalizar inquietudes.

La puesta en valor de un trabajo de feria se constituye como una instancia más de aprendizaje y no representa un juicio crítico sobre el conocimiento de los estudiantes o la labor realizada por los docentes. Al exhibir la producción se genera un reconocimiento auténtico del proyecto de ferias: se comparte con otros actores de la escuela, de la localidad, de la jurisdicción y, al final de su recorrido, del país y posiblemente también del extranjero, dada la presencia de delegaciones invitadas de ferias de ciencias internacionales⁵.

5 Eventualmente algunos equipos nacionales podrán llevar sus proyectos a participar en ferias de ciencias de otros países.



Propuesta de una estrategia STEAM para las ferias de ciencias 2024

Para el Programa Nacional de Ferias de Ciencias y Tecnología la base epistémica de una propuesta STEAM es el **“aprender a aprender”**, ya que reconoce que el proceso de aprendizaje no se limita simplemente a adquirir conocimientos y habilidades específicas en áreas particulares, sino que implica también desarrollar habilidades metacognitivas, capacidades de resolución de problemas y disposiciones para el aprendizaje continuo y adaptativo.

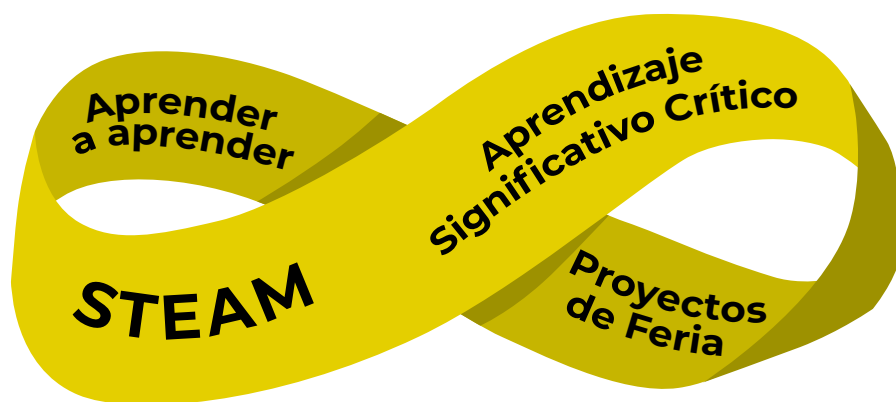
Desde esa premisa, pretendemos, además de promover la alfabetización de habilidades en los campos comprometidos, fomentar la capacidad de los estudiantes para abordar problemas complejos, para la integración de múltiples perspectivas, y la aplicación del pensamiento crítico y creativo en la resolución de problemas. Esto se lograría mediante el diseño de actividades de aprendizaje que involucran proyectos interdisciplinarios y colaborativos (proyectos de feria) donde los estudiantes tienen la oportunidad de explorar, experimentar y reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, que se hace explícito desde el comienzo del recorrido y donde la evaluación formativa acompaña y cimienta el proceso.

Desde el “aprender a aprender” creemos que es necesario dotar a la estrategia STEAM de un marco teórico dentro de nuestro contexto. Para esto recurrimos a dos planteos teóricos, el aprendizaje significativo y el aprendizaje crítico, que sintetizamos a continuación:

- El concepto de **aprendizaje significativo** propuesto por David Ausubel (1968) se refiere a la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades que se integran de manera significativa con la estructura cognitiva previa del estudiante. En el contexto de STEAM, esto implica enseñar conceptos y habilidades en cada una de las disciplinas, y también hacer explícito cómo estas áreas se entrelazan y se aplican en el mundo real.
- Por otro lado, el concepto de **aprendizaje crítico**, de John Dewey (1916) implica analizar, evaluar y cuestionar la información de manera reflexiva y racional. Se trata de ir más allá de la simple aceptación de la información e implica desarrollar habilidades para examinarla de manera crítica, identificar supuestos, evaluar la validez de los argumentos y llegar a conclusiones fundamentadas. Para un contexto STEAM, esto implica que los estudiantes adquieran conocimientos y habilidades técnicas, y que también desarrollen la capacidad de resolver problemas de manera creativa, evaluando múltiples oportunidades, considerando las implicaciones éticas y sociales de sus acciones.

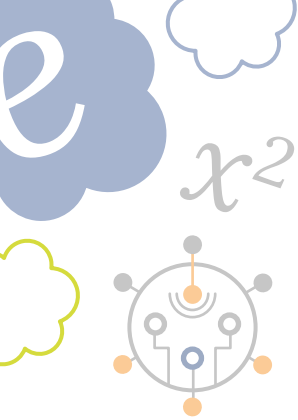
Aunando ambos conceptos surge el **aprendizaje significativo crítico**. En un enfoque STEAM, este aprendizaje queda centrado entonces en la promoción de una comprensión profunda, constante y significativa de los conceptos y habilidades que resultan indispensables para afrontar las necesidades emergentes de nuestra sociedad.

Esto no solo prepara a los estudiantes para el dominio en las áreas STEAM, sino que también los capacita para intervenir de manera crítica los desafíos complejos y constantes que componen el desarrollo y crecimiento de una sociedad.



Referencias: STEAM: **S** por Ciencias (en nuestra propuesta, engloba tanto Ciencias Naturales como Ciencias Sociales, y otras disciplinas asociadas); **T** por Tecnología; **E** por Ingeniería (en nuestra propuesta, esta perspectiva queda subsumida dentro de Tecnología); **A** por Artes; y **M** por Matemática. Diseño: Grisel Foche p/PNFCyT, 2024.

Como ya hemos señalado, la propuesta de las ferias de ciencias abarca todos los niveles y modalidades del sistema educativo nacional, esto implica entonces un proceso de **aprendizaje significativo crítico** que queda abierto e integra a todos los contenidos de los Diseños Curriculares Jurisdiccionales, de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) y de aquellos documentos que regulen la enseñanza en cada contexto educativo.



Objetivos de las ferias de ciencias

Entre los principales objetivos se destacan:

- Generar escenarios de apropiación social de las ciencias, las artes, la matemática y la tecnología, como parte de la formación integral de los individuos.
- Ampliar la alfabetización de las artes, las letras, la enseñanza, el mundo científico y tecnológico de quienes participan, por ejemplo, a través de la promoción de proyectos que materialicen la educación STEAM situada.
- Poner en evidencia la capacidad de realización de proyectos escolares en matemática, arte, ciencias y tecnología de las instituciones participantes, e identificar y poner en valor las prácticas escolares que ameriten un reconocimiento singular.
- Fomentar la cultura ciudadana y democrática, el espíritu crítico y la curiosidad en niños, jóvenes, adultos, docentes y comunidad en general. Esto implica también estimular actitudes, valores y vocaciones.
- Hacer públicas las expresiones de los pueblos originarios en la esfera del conocimiento, la educación y la indagación, generando mayor reconocimiento e inclusión social.
- Reconocer los saberes propios, los lenguajes de los diferentes grupos sociales y culturales, y los nuevos mundos simbólicos constituidos y generados a partir de los cambios de época.

Además, se propicia:

- Contribuir con el avance de acciones educativas que faciliten la adquisición de habilidades de indagación, expresión y comunicación, que permitan el descubrimiento y la apropiación tanto de valores como de principios y metodologías propios de las artes, las ciencias, la matemática y las tecnologías.
- Brindar un espacio adecuado para el perfeccionamiento y profundización del saber y la creatividad como motores para el desarrollo social.
- Impulsar el intercambio de experiencias educativas entre participantes de todas las jurisdicciones del país: estudiantes; docentes; asesores científicos, artísticos y técnicos; agentes culturales; directivos; investigadores científicos; familias; funcionarios; miembros de la comunidad educativa; políticos; público en general; etcétera.
- Favorecer la consolidación de comunidades de práctica, de enseñanza y de saber, que contribuyan a estrechar lazos entre ellas y la comunidad.

Sabemos que el concepto STEAM no hace referencia únicamente a la integración de las cinco disciplinas, sino que se trata de una **“forma de hacer”** donde, al igual que en los proyectos de feria, el trabajo colaborativo es la pieza angular. A partir de ahí empieza el desarrollo de trabajos de indagación escolar en los que la creatividad y la innovación son partes fundamentales. El protagonismo recae siempre en el alumnado, y el rol del docente ya no es solo transmisor de contenidos, sino de facilitador, observador y guía. Por lo tanto, estas estrategias permiten que el alumnado desarrolle proyectos innovadores al integrar los campos STEAM (más otras disciplinas), y trabaje colaborativamente para generar aprendizajes prácticos.

En síntesis, podemos considerar que **la elaboración de proyectos para ferias de ciencias (y las mismas ferias) son antecedentes inmediatos y una materialización emblemática de una pedagogía STEAM.**

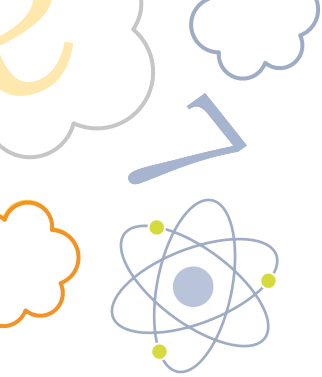
En sintonía con Moreira (2017) sumaremos al planteo de Yakman que el aprendizaje significativo crítico domina las ferias de ciencias ya que, a través de ese tipo de aprendizaje, los estudiantes podrán lidiar de forma constructiva con el cambio, es decir, poder manejar criterios de selección de información frente a su gran disponibilidad y velocidad de flujo, beneficiarse con ella y desarrollar diversas tecnologías, sin necesidad de convertirse en tecnófilos.

A través de un aprendizaje significativo crítico el estudiante podrá trabajar con la incertidumbre, la relatividad, la no causalidad simple, la probabilidad, la no dicotomización de las diferencias, con la idea de que el conocimiento es una construcción (o invención) nuestra, y que, como individuos, apenas representamos el mundo y nunca lo captamos directamente.

Por último, parafraseando a Paulo Freire concluimos que **en una feria de ciencias es evidente que quienes enseñan, aprenden al enseñar; y quienes aprenden, enseñan al aprender.** El conocimiento no es transmitido, sino que se construye o se produce, y tanto el educando como el educador deben percibirse y asumirse como sujetos activos en el proceso de construcción. El conocimiento solo adquiere legitimidad dentro de una práctica concreta, en su origen y en su destino. El docente necesita una ética universal para realizar su trabajo, especialmente para propiciar el desarrollo de los valores en las personas, y también de una pedagogía dinámica que oriente la crítica y la creatividad de los estudiantes.

Creemos que las ferias de ciencias proponen un escenario propicio para la proyección de una **estrategia “STEAM situada”**, dado que las características de sus trabajos y su evaluación proporcionan experiencias concretas atentas a los retos que nuestro sistema educativo debe afrontar.

El escenario ferial no solo ofrece a los estudiantes herramientas fundamentales para habitar nuestra sociedad, sino que también convoca a los docentes a promover esta estrategia como un proceso de innovación educativa, encontrando en las ferias de ciencias un espacio donde nutrirse de herramientas para llevar al aula.



Implementación de un enfoque STEAM situado con base en las ferias de ciencias

El origen de la propuesta STEAM y sus principales fundamentos descansan en la necesidad de la **integralidad** como estrategia educativa. Proponemos un modelo epistémico posible para desarrollar una estrategia STEAM situada, es decir, enfocada en las necesidades que el sistema educativo presenta en la actualidad, y las habilidades y competencias que se consideran esenciales para completar una **alfabetización científica** aceptable hacia el fin de la escolaridad de los ciudadanos.

La propuesta del Programa Nacional de Ferias de Ciencias y Tecnología para 2024, que alcanza a todas las ferias de ciencias que se lleven adelante en instituciones educativas tanto de gestión estatal como privada del país, propone que en todas sus instancias (escolares, interescolares, locales, departamentales, regionales y jurisdiccionales) los proyectos feriales:

- Se fundamenten, diseñen y desarrollen desde una **estrategia STEAM situada**, es decir, adaptada al nivel y modalidad educativa, y al contexto de la escuela/comunidad donde se genera cada proyecto.
- Sean de carácter **integrado**, vertebrado desde uno de los ejes vinculados con la propuesta STEAM: eje científico, tecnológico, artístico o matemático⁶. Los trabajos tendrán como **foco principal** uno de los campos curriculares del eje, articulado con hasta dos **focos complementarios** (correspondientes a los campos curriculares de los otros ejes STEAM) y con Lengua/Prácticas del Lenguaje, que definimos como **foco transversal** a todos los proyectos feriales, en consonancia con el documento Compromiso Federal por la Alfabetización (RCFE 465/24).

El siguiente cuadro ejemplifica las posibles combinaciones para el enfoque STEAM de los proyectos de feria de ciencias para 2024:

Foco PRINCIPAL	Focos COMPLEMENTARIOS	Foco TRANSVERSAL
CIENCIAS	Arte y/o Tecnología	Lengua
	Arte y/o Matemática	
	Tecnología y/o Matemática	

⁶ En esta propuesta, el campo vinculado a Ingeniería de la propuesta STEAM original, está subsumido dentro del campo Tecnología.

Foco PRINCIPAL	Focos COMPLEMENTARIOS	Foco TRANSVERSAL
TECNOLOGÍA	Ciencias y/o Matemática	Lengua
	Ciencias y/o Arte	
	Arte y/o Matemática	
ARTE	Ciencias y/o Tecnología	Lengua
	Ciencias y/o Matemática	
	Tecnología y/o Matemática	
MATEMÁTICA	Ciencias y/o Tecnología	Lengua
	Ciencias y/o Arte	
	Arte y/o Tecnología	

Se espera que los proyectos de ferias sean desarrollados según cada nivel educativo:

- En el nivel inicial, por todos los niños de una sala junto con sus docentes a cargo.
- En el nivel primario, por todos los alumnos de una clase junto con sus docentes a cargo.
- En el nivel secundario, por todos los estudiantes de un curso junto con los docentes de las materias específicas de la integración.
- En el nivel superior, por un grupo de estudiantes de los últimos años de la carrera docente junto con sus profesores.

Se promueve la realización de proyectos de ferias de ciencias en todas las modalidades educativas : Educación Artística, Educación en Contextos de Encierro, Educación Domiciliaria y Hospitalaria, Educación Especial, Educación Intercultural Bilingüe, Educación Permanente de Jóvenes y Adultos, Educación Rural y Educación Técnico Profesional.



Feria Nacional - Edición 2024

La edición 2024 de la Feria Nacional de Ciencias se realizará en **cuatro (4) fases**, es decir, cuatro eventos a desarrollarse en distintas localidades del país, durante el último cuatrimestre del año. Cada fase hará foco en uno de los cuatro ejes:

- Fase **Científica**
- Fase **Tecnológica**
- Fase **Artística**
- Fase **Matemática**

Los trabajos que se presenten en la FN´24 habrán sido construidos y reconstruidos a partir de las sugerencias y recomendaciones realizadas durante los procesos de evaluación realizados en las diferentes instancias feriales. Este proceso evaluativo se materializa en una **devolución** oral y escrita. Esto es un breve ensayo de los docentes evaluadores (de la misma escuela, luego de la región y, en la instancia nacional, de otras jurisdicciones), referido a los rasgos conceptuales, metodológicos y didácticos presentes en el proyecto ferial de propuesta STEAM.

Cada jurisdicción contará con un cupo total de **dieciséis (16) proyectos** y participará en cada fase con hasta **cuatro (4) proyectos**. De acuerdo con el espíritu de nuestras ferias, se espera que en el total de proyectos jurisdiccionales se abarquen los cuatro ejes de la propuesta STEAM, los cuatro niveles educativos y sus ocho modalidades. Así, en cualquiera de las fases de la FN´24 habrá una base de noventa y seis (96) proyectos en exposición, por lo que el número total de trabajos esperados, entre las cuatro fases que componen la FN´24, será de **384 proyectos**.

En conjunto, todos los proyectos de la FN´24 conformarán la aproximación inicial de lo que consideramos podría ser la primera implementación de la estrategia STEAM a nivel nacional. Comprendemos que nuestro sistema educativo requiere de cambios profundos en varios aspectos para esa implementación, por lo que los proyectos de ferias que se presenten en la FN´24 serán una aproximación significativa (empírica, práctica) a esa estrategia.

A partir de considerar los proyectos feriales como insumo, se contaría con resultados a nivel nacional para ser evaluados por los expertos de todo el país. La estrategia comenzaría entonces a perder su carácter meramente epistémico para comenzar a tomar significancia en términos pedagógicos prácticos, donde el impacto educativo de la propuesta deja de ser solo una idea y pasa a tomar forma, pudiendo entonces ser evaluada concretamente.



Bibliografía

Ausubel, D. P. (1968). Educational Psychology: A Cognitive Viewpoint. Holt, Rinehart and Winston.

Bahamonde, N., Baraldo, L., Labate, H. y Tignanelli, H. (2001). Estrategias de capacitación docente para potenciar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela. Revista de Enseñanza de las Ciencias. Edición Especial, tomo I, 449-450, Barcelona.

Dewey, J. (1916). Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education. The Macmillan Company.

Douglas, J., Iversen, E., & Kalyandurg, C. (2004). Engineering in the K-12 classroom: An analysis of current practices and guidelines for the future. Washington: ASEE Engineering K12 Centre.

Gattie, D. & Wicklein, R. (2007). Curricular Value and Instructional Needs for Infusing Engineering Design into K12 Technology Education. Journal of Technology Education.

Greca, I.M., Ortiz-Revilla, J., Arriassecq, I. (2020). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria.

Grupo Interacadémico ANCIU, ANIU, ANM. (2023). La educación STEM en Uruguay: Desafío de todos - Resumen consolidado final.

Kim, H. (2016). The Wheel Model of STEAM Education Based on Traditional Korean Scientific Contents. Iserjournals.com/journals/ejmste. ISSN: 1305-8223.

Korfo, Fundación Chile. (2017). Preparando a Chile para la sociedad del conocimiento - Hacia una coalición que impulse la Educación STEAM.

Lin, C.L., Tsai, C.Y. (2020). The Effect of a Pedagogical STEAM Model on Student's Project Competence and Learning Motivation.

Lupion-Cobos, T., Girón-Gambero, J., García-Ruiz, C. (2022). Building STEM Inquiry-Based Teaching Proposal Through Collaborations Between Schools and Research Centres: Student's and Teacher's Perceptions.

Marín-Ríos, A., Cano-Villa, J. y Mazo-Castañeda, A. (2023). Apropiación de la educación STEM/STEAM en Colombia: una revisión a la producción de trabajos de grado. Revista Científica, 47(2), 55-70.

Ministerio de Educación de la Nación. (s.f.). Colección Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP). educ.ar. <https://www.educ.ar/recursos/150199/coleccion-nucleos-de-aprendizajes-prioritarios-nap>

Ministerio de Educación de la Nación. (2014). Ciencia y ficción. Colección Narrativas. Plan Nacional de Lectura.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2022). PISA 2022 Results. <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results>

Ortiz-Revilla, J., Sanz-Camarero, R., Greca, I. M. (2021). Una mirada crítica a los modelos teóricos sobre educación STEAM integrada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(2).

Ríos-García, N. M. D. (2022). Competencias STEAM, una perspectiva de implementación en Paraguay.

Rogers, G. (2005). Pre-engineering's place in technology education and its effect on technological literacy as perceived by technology education teachers. *Journal of Industrial Teacher Education*.

Tignanelli, H. (2003). Capacidad para enfrentar y resolver problemas de Ciencias Naturales. *Desarrollo de Capacidades - EGB 3/Polimodal*. Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación.

Tignanelli, H. (2003). Sobre la debida multiculturalidad de una alfabetización científica. *Revista de Educación*. Editorial Océano (Digital), N° 5, Título: "Alfabetización científica".

Tignanelli, H. (2006). Indicadores de alfabetización científica. Proyecto Nacional de Alfabetización Científica. Ministerio de Educación.

Tignanelli, H. (2017). Sobre los procesos escolares para una alfabetización científica. *La escuela construye aprendizajes*. Editorial Alaya.

Tignanelli, H. (2022). Acompañar Ciencias Naturales en Espacios Comunitarios. Ministerio de Educación de la Nación.

Tignanelli, H. (2023). Documentos Nacionales de Ferias de Ciencias. Ministerio de Educación de la Nación

Williams, P.J. (2011). STEM Education: Proceed with Caution. *Design and technology education: an international journal*, 16.

Yakman, G. (2008). STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education. https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education

Yakman, G. (2010). What is the point of STEAM: a brief overview of STEAM education. https://www.academia.edu/8113832/What_is_the_Point_of_STEAM_A_Brief_Overview_of_STEAM_Education

Área de Actividades Científicas

María Eugenia Arcidiácono, Alejo Balboa, Grisel Foche,
Mariana Galache, Daniela Kleiman, Ernesto Scheiner
Coordinación: Horacio Tignanelli

**Equipo de producción gráfico editorial
de la Subsecretaría de Políticas e Innovación Educativa**

Diseño: Nicolás Del Colle
Armado: Natalia Suárez Fontana
Ilustraciones: Bruno Ursomarzo
Corrección de estilo: Gabriel Giamello
Coordinación general y edición: Laura Gonzalez

