



Teoría, práctica e innovación pedagógica en la E.E.T. N° 2 “Independencia” de la ciudad de Concordia, E.R., R.A.: Un de un estudio de casos exitosos en materia de Ciencias de Exactas (físico-matemáticas) y Naturales (Biología y Medioambiente), Ciencias Sociales (Arte & humanismo), y otras disciplinas tecnológicas (Ingeniería) publicados con referato en diversos países Americanos, Europeos y Asiáticos (Argentina, Colombia, Perú, Estados Unidos, España y la India).

Autor: Ibar Federico Anderson (1), (2), (3).

- (1)  **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9732-3660>
- (2)  **Google:** <https://scholar.google.com/citations?user=WfLtjeoAAAAJ&hl=en>
- (3)  **Researchgate:** <https://www.researchgate.net/profile/Federico-Anderson>



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F. B. A. / U. N. L. P.



Abstract:

This publication studies the theory, practice and pedagogical innovation in the E.E.T. No. 2 "Independencia" of the city of Concordia, Entre Ríos, Argentine Republic: A study of successful cases in Exact Sciences (physical-mathematical) and Natural Sciences (Biology and Environment), Social Sciences (Art & humanism) , and other technological disciplines (Engineering) published with references in various American, European and Asian countries (Argentina, Colombia, Peru, United States, Spain and India).

This Theoretical Historical and Legal Framework of the Secondary Technical Schools of the Argentine Republic forms the preamble to the book "Education, design and innovation in Latin America" (Part II). It analyzes the evolution of technical education in different European countries (from its origins), and then focuses on America (USA and the Argentine Republic and the Province of Entre Ríos). The influence of the Prussian educational model, the French Revolution and the Industrial Revolution on education is highlighted, as well as the creation of a free public educational system, secularism in education, the creation of high schools, curricular uniformity and the professionalization of teachers as a result of these historical events. How these events impacted education in Prussia and other European countries is discussed. Additionally, it examines the impact of technical education in today's society, highlighting the importance of science, technology, engineering and mathematics (STEM) training in the US and in the context of an increasingly technological and technology-driven society. the innovation. This summary provides an overview of the key topics to be addressed in the book, ranging from the history of technical education to its relevance today.

We note that during the First Industrial Revolution, technical schools emerged in Prussia and other European countries to prepare students for rapidly expanding industry. These schools combined academic aspects with technical and practical training.

Technical education in Europe, with a particular emphasis on the Prussian system, has deep roots that are intertwined with the historical context of the region. During the 18th and 19th centuries, the Prussian system played a crucial role in shaping technical education. This system, implemented by Frederick William I and perfected by Frederick II, had as its main objective to produce capable citizens and contribute to economic and industrial development.

Key elements of the evolution of technical education in Europe, under Prussian influence, included the introduction of specialized curricula that combined theory and practice. Technical training was integrated into the general educational system, establishing the foundations for secondary level technical education. Furthermore, the importance of training in practical skills aligned with the needs of the growing industrial revolution in Europe was emphasized.

This historical connection between technical education and the Prussian system laid the foundation for the later development of technical educational systems throughout Europe, influencing the way technical training would be approached in the centuries to come related to the various stages of the Industrial Revolution. European and North American.

During the first industrial revolution in England, the relationship between technical education and economic and technological change was significant. The growing demand for specialized skills to meet the needs of the industrial revolution led to adjustments in technical education in Europe. Technical education evolved to address the demands of the new industrial era, incorporating more practical teaching methods focused on the application of knowledge. New technical disciplines emerged, and practical training became essential to prepare students for the challenges of industrialization.

This adaptation reflected the close interconnection between technical education and industrial progress during the first revolution.

The second industrial revolution in the United States marked another crucial milestone in the evolution of technical education. With significant technological advances and economic changes,



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A. / U.N.L.P.



the demand for specialized skills reached new levels. In response to this demand, secondary level technical education underwent significant expansion. Technical schools multiplied, offering educational programs that integrated both theoretical and practical knowledge. The direct connection between technical education and industrial needs became more evident, preparing students to contribute effectively to the rapidly changing economy.

This period also saw the incorporation of new technologies in technical education, anticipating the importance of training in skills related to machinery and engineering.

In America, particularly the United States, during the Second Industrial Revolution, technical and vocational schools were established to provide practical, specialized training in skills relevant to industry.

On the other hand, when exploring the current situation of technical education in Latin America, we find a diverse panorama that reflects the different stages of economic and industrial development in the region.

The evolution of technical education in the Argentine Republic shows a constant adaptation to the changing demands of the economy and society. There is an effort to align educational programs with the needs of the industry and promote innovation in secondary level technical training.

The connection of Technical Education in the Argentine Republic (with some reminiscence in the second stage of the Industrial Revolution in the USA) with the third and fourth industrial revolution is manifested in the integration of emerging technologies and the promotion of digital skills. Technical education is positioned as a key catalyst for preparing students for the challenges and opportunities in an ever-evolving economic environment.

Introducción.

Esta publicación estudia la teoría, práctica e innovación pedagógica en la E.E.T. N° 2 "Independencia" de la ciudad de Concordia, Entre Ríos, República Argentina: Un estudio de casos exitosos en materia de Ciencias de Exactas (físico-matemáticas) y Naturales (Biología y Medioambiente), Ciencias Sociales (Arte & humanismo), y otras disciplinas tecnológicas (Ingeniería) publicados con referato en diversos países Americanos, Europeos y Asiáticos (Argentina, Colombia, Perú, Estados Unidos, España y la India).

Este Marco Teórico Histórico y Legal de las Escuelas Técnicas Secundarias de la República Argentina conforma el preámbulo para el libro "Educación, diseño e innovación en Latinoamérica" (Parte II). Analiza la evolución de la educación técnica en diferentes países Europeos (desde sus orígenes), para luego centrarse en América (EE.UU y la República Argentina y la Provincia de Entre Ríos). Se destaca la influencia del modelo educativo prusiano, la Revolución Francesa y la Revolución Industrial en la educación, así como la creación de un sistema educativo público y gratuito, la laicidad en la educación, la creación de liceos, la uniformidad curricular y la profesionalización de los docentes como resultado de estos eventos históricos. Se discute cómo estos eventos impactaron en la educación en Prusia y en otros países europeos. Además, examina el impacto de la educación técnica en la sociedad actual, destacando la importancia de la formación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) en EE.UU. y en el contexto de una sociedad cada vez más tecnológica e impulsada por la innovación. Este resumen proporciona una visión general de los temas claves a ser abordados en el libro, que abarcan desde la historia de la educación técnica hasta su relevancia en la actualidad.

Observamos que durante la Primera Revolución Industrial, surgieron escuelas técnicas en Prusia y otros países europeos para preparar a los estudiantes para la industria en rápida expansión. Estas escuelas combinaban aspectos académicos con formación técnica y práctica.

La educación técnica en Europa, con un énfasis particular en el sistema prusiano, tiene raíces profundas que se entrelazan con el contexto histórico de la región. Durante los siglos XVIII y XIX, el sistema prusiano desempeñó un papel crucial en la configuración de la educación técnica. Este



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE
**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



sistema, implementado por Frederick William I y perfeccionado por Frederick II, tenía como objetivo principal formar ciudadanos capaces y contribuir al desarrollo económico e industrial.

Los elementos clave de la evolución de la educación técnica en Europa, bajo la influencia prusiana, incluyen la introducción de currículos especializados que combinaban teoría y práctica. La formación técnica se integró en el sistema educativo general, estableciendo las bases para la educación técnica de nivel secundario. Además, se enfatizó la importancia de la formación en habilidades prácticas alineadas con las necesidades de la creciente revolución industrial en Europa.

Esta conexión histórica entre la educación técnica y el sistema prusiano sentó las bases para el desarrollo posterior de sistemas educativos técnicos en toda Europa, influyendo en la manera en que se abordaría la formación técnica en los siglos venideros relacionado a las diversas etapas de la Revolución Industrial Europea y Norteamericana.

Durante la primera revolución industrial en Inglaterra, la relación entre la educación técnica y el cambio económico y tecnológico fue significativa. La creciente demanda de habilidades especializadas para satisfacer las necesidades de la revolución industrial condujo a ajustes en la educación técnica en Europa. La educación técnica evolucionó para abordar las demandas de la nueva era industrial, incorporando métodos de enseñanza más prácticos y centrados en la aplicación de conocimientos. Aparecieron nuevas disciplinas técnicas, y la formación práctica se volvió esencial para preparar a los estudiantes para los desafíos de la industrialización.

Esta adaptación reflejó la estrecha interconexión entre la educación técnica y el progreso industrial durante la primera revolución.

La segunda revolución industrial en Estados Unidos marcó otro hito crucial en la evolución de la educación técnica. Con avances tecnológicos significativos y cambios económicos, la demanda de habilidades especializadas alcanzó nuevos niveles. En respuesta a esta demanda, la educación técnica de nivel secundario experimentó una expansión significativa. Las escuelas técnicas se multiplicaron, ofreciendo programas educativos que integraban tanto conocimientos teóricos como prácticos. La conexión directa entre la educación técnica y las necesidades industriales se volvió más evidente, preparando a los estudiantes para contribuir eficazmente a la economía en rápido cambio.

Este periodo también presenció la incorporación de nuevas tecnologías en la enseñanza técnica, anticipando la importancia de la formación en habilidades relacionadas con la maquinaria y la ingeniería.

En América, en particular en Estados Unidos, durante la Segunda Revolución Industrial, se establecieron escuelas técnicas y vocacionales para proporcionar formación práctica y especializada en habilidades relevantes para la industria.

Por otro lado, al explorar la situación actual de la educación técnica en Latinoamérica, nos encontramos con un panorama diverso que refleja las distintas etapas de desarrollo económico e industrial en la región. En especial, la República Argentina ha experimentado cambios significativos en su enfoque hacia la educación técnica.

La evolución de la educación técnica en la República Argentina muestra una adaptación constante a las demandas cambiantes de la economía y la sociedad. Se observa un esfuerzo por alinear los programas educativos con las necesidades de la industria y fomentar la innovación en la formación técnica de nivel secundario.

La conexión de la Educación Técnica en la República Argentina (con cierta reminiscencia en la segunda etapa de la Revolución Industrial de EE.UU.) con la tercera y cuarta revolución industrial se manifiesta en la integración de tecnologías emergentes y la promoción de habilidades digitales. La educación técnica se posiciona como un catalizador clave para preparar a los estudiantes para los desafíos y oportunidades en un entorno económico en constante evolución.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F. B. A. / U. N. L. P.



Desarrollo.

Ensayo para construir un Marco Teórico histórico, económico-productivo y legal del origen y formación de las Escuelas Técnicas Secundarias en Europa, Norteamérica y en la República Argentina.

En el libro editado por Federico del Giorgio Solfa y Mario Dorochesi Fernando bajo el título *Educación, diseño e innovación en Latinoamérica. Evolución, análisis de casos y perspectivas sobre la educación técnico profesional: un enfoque desde el emprendedorismo y el desarrollo local* (2018). Un libro que recoge experiencias, reflexiones y nuevas propuestas pedagógicas que se vienen incorporando a las prácticas docentes, en diferentes niveles de la educación técnica en nuestros países. Las intervenciones de los diversos autores que abarcan diferentes perspectivas y grado de profundidad, nos permitieron comprender y evaluar: las trayectorias que la educación técnica ha tenido desde sus orígenes con los avances y retrocesos que ha experimentado localmente, producto de los cambios políticos, económicos y productivos; las metodologías para incorporar los nuevos modelos de producción industrial; las experiencias de educación para el emprendimiento; y, la educación técnico-profesional en los procesos de desarrollo.

En especial, en el Capítulo 2, bajo el título *Educación Técnica Nacional e Industria 4.0. Creatividad disruptiva para la enseñanza transversal de modelos de productos industriales*, se abordó la planificación curricular sobre la enseñanza del dibujo técnico en escuelas técnicas nacionales, centrándose en el caso de la Provincia de Entre Ríos, coordinado por el INET bajo la Ley de Educación Provincial N° 9890, que se acopla a la Ley de Educación Nacional 26.206. Esta situación ya había abierto el debate de las relaciones entre el arte y el diseño y otros espacios curriculares con una fundamentación pedagógica, sobre la enseñanza del dibujo técnico y sus implicancias con el arte en la Escuela Técnica N° 2 “Independencia” de la ciudad de Concordia, provincia de Entre Ríos, República Argentina (caso de estudio, CUE: 3001188).

Se había realizado una breve fundamentación epistemológica, que arrojó las conclusiones entre la evolución de la Revolución Industrial en sus cuatro fases y sus características principales incidentes sobre los modelos pedagógicos. Lo que ha sido asociado a los diversos modelos industriales. Luego de un repaso sobre el sistema educativo prusiano, la crítica se centró en el modelo educativo fordista/taylorista y su fuerte incidencia en las Escuelas Técnicas Nacionales tanto en EE.UU. como su incidencia en el resto del mundo y de Latinoamérica en general, así como de la República Argentina en particular. Luego de un breve análisis de la teoría del diseño industrial, la arquitectura y la ingeniería; se concluyó cerrar la teoría con el análisis de un caso de diseño de un producto industrial. Se articularon otros espacios interdisciplinarios de modo transversal, habilitando nuevas posibilidades para la pedagogía y la enseñanza.

En esta primera parte de estudio del libro nos enfocamos en la relación entre el sistema educativo actual y su origen en el modelo educativo prusiano del siglo XVIII y XIX (recordando que Prusia no era un país independiente, sino un antiguo estado que formaba parte del territorio que hoy conocemos como Alemania). Prusia era un poderoso reino y posteriormente un estado miembro del Imperio Alemán, influenciado por las revoluciones burguesas europeas y la Revolución Industrial. En el texto se destacaba que el sistema educativo actual fue diseñado para una era diferente y se basa en dos pilares: el económico (resultado del capitalismo de la Revolución Industrial) y el intelectual (resultado de la Ilustración y la Revolución Francesa).

En efecto, Prusia fue influenciada por las revoluciones burguesas europeas, incluyendo la Revolución Francesa (1789/1799) y la primera fase de la Revolución Industrial en Inglaterra (que se desarrolló a partir de mediados del siglo XVIII). Estos eventos históricos tuvieron un impacto significativo en el desarrollo del sistema educativo prusiano.

Durante el siglo XVIII, la Ilustración y las ideas de la Revolución Francesa se difundieron por Europa, incluida Prusia. La Revolución Francesa promovió principios como la democracia, la



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A. / U.N.L.P.



libertad y la igualdad, los cuales resonaron en la sociedad prusiana y estimularon reformas en diferentes ámbitos, incluida la educación.

La herencia de la Revolución Francesa y la Revolución Industrial se mezclaron con la educación, donde se combinan los ideales de democracia, libertad (educación para todos) y razón con el progreso tecnológico. Donde el sistema educativo se asemeja al modelo de producción en cadena de la industria (específicamente con fuerte analogía en la segunda etapa de la Revolución Industrial en EE.UU, aproximadamente entre mediados del siglo XIX y principios del siglo XX en el modelo norteamericano: fordista), con énfasis en la disciplina y la obediencia. La educación se compara con la manufactura de un producto, donde cada paso se realiza en un orden específico.

Antes de la Revolución Francesa, el sistema educativo en Francia estaba altamente estratificado y marcado por la desigualdad social. La educación estaba principalmente reservada para la nobleza y la burguesía acomodada, mientras que las clases más bajas tenían acceso limitado o nulo a la educación formal.

Durante el Antiguo Régimen, el sistema educativo estaba dominado por instituciones religiosas, como los colegios y seminarios dirigidos por órdenes religiosos, principalmente la Iglesia Católica. Estas instituciones educativas tenían un enfoque más teológico y se centraban en la formación de futuros clérigos y líderes religiosos.

Sin embargo, la educación para las clases populares era escasa y en su mayoría se realizaba a través de la educación informal transmitida en el hogar o en talleres de aprendizaje de oficios.

La Revolución Francesa (que tuvo lugar entre 1789 y 1799) trajo consigo cambios significativos en el sistema educativo de Francia. Aunque la implementación de estas reformas llevó tiempo y se produjeron a lo largo de varios años, aquí tienes un resumen de los cambios más importantes en términos de educación: en 1792 se abolió la enseñanza religiosa y se estableció un enfoque más secular en la educación, en 1793 se crearon las escuelas primarias gratuitas y obligatorias, conocidas como “escuelas de la nación”. Estas escuelas buscaban proporcionar educación básica a todos los ciudadanos, independientemente de su origen social o económico.

En resumen, los cambios en el sistema educativo francés se produjeron en un período que abarca desde finales del siglo XVIII hasta principios del siglo XIX, con la abolición gradual de la educación religiosa, la creación de escuelas primarias gratuitas y obligatorias, y la implementación de una estructura educativa más amplia y jerarquizada.

Educación pública y gratuita: La Revolución Francesa abogó por la creación de un sistema educativo público y gratuito para todos los ciudadanos, independientemente de su origen social o económico. Se establecieron escuelas primarias gratuitas en todo el país, lo que permitió un mayor acceso a la educación para las clases populares.

Laicidad: La Revolución Francesa promovió la laicidad en la educación, separando la enseñanza de la influencia de la iglesia. Se pusieron fin a los privilegios de la Iglesia Católica en el ámbito educativo y se estableció un enfoque más secular en las escuelas.

Creación de liceos: Se crearon los liceos, instituciones de educación secundaria que ofrecían una educación más avanzada y amplia en comparación con las escuelas primarias. Estas instituciones estaban abiertas a estudiantes de diferentes orígenes sociales y se centraban en la formación integral de los estudiantes.

Uniformidad curricular: Se implementó un currículo unificado para las escuelas, con el objetivo de asegurar una educación estándar y uniforme en todo el país. Se establecieron programas de estudio y se fijaron estándares para las diferentes etapas educativas.

Profesionalización de los docentes: Se establecieron normas y requisitos para la formación de maestros, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación. Se crearon escuelas normales para la formación de profesores, lo que llevó a una mayor profesionalización de la profesión docente.

Énfasis en los valores cívicos y republicanos: La educación durante la Revolución Francesa puso un fuerte énfasis en los valores cívicos y republicanos. Se buscaba formar ciudadanos activos y comprometidos con la nación y la república.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A. / U.N.L.P.



La relación entre la Revolución Francesa y la educación en Prusia es indirecta pero significativa. Aunque no hubo una relación directa entre los dos eventos, se puede argumentar que la Revolución Francesa tuvo un impacto en el desarrollo de la educación en Prusia.

La Revolución Francesa, que tuvo lugar entre 1789 y 1799, estableció nuevas ideas y principios políticos que influyeron en toda Europa, incluida Prusia. La Revolución Francesa defendió la igualdad, la libertad y la secularización, lo cual inspiró movimientos y cambios políticos en otras partes del continente.

En Prusia, los cambios educativos más significativos ocurrieron a principios del siglo XIX bajo el reinado del rey Federico II (también conocido como Federico el Grande) y su sucesor Federico Guillermo III. Estos cambios se produjeron después de la Revolución Francesa y se pueden considerar en parte una respuesta a las nuevas ideas y corrientes políticas que surgieron en Francia.

Federico el Grande ya había implementado algunas reformas educativas en Prusia antes de la Revolución Francesa, como la introducción de una educación obligatoria y la creación de una red de escuelas primarias. Sin embargo, fue durante el reinado de Federico Guillermo III (1797-1840) que se produjeron cambios más significativos en el sistema educativo prusiano.

En 1809, Federico Guillermo III emitió un decreto llamado "Generallandschulreglement", que estableció una estructura educativa uniforme y centralizada en Prusia. Este decreto reorganizó las escuelas y los planes de estudio, estableciendo un sistema de educación primaria, secundaria y universitaria.

Es importante tener en cuenta que las reformas educativas en Prusia no fueron directamente influenciadas por la Revolución Francesa en términos de una relación causal directa. Sin embargo, se puede argumentar que el ambiente intelectual y político creado por la Revolución Francesa, con su énfasis en la igualdad y la libertad, puede haber influido en la voluntad de los líderes prusianos de implementar cambios en el sistema educativo.

Además, la Revolución Industrial en Inglaterra, con su énfasis en el progreso tecnológico y la transformación económica, también influyó en Prusia y en otros países europeos. El modelo educativo prusiano se adaptó para satisfacer las necesidades de la era industrial emergente, enfocándose en la formación de mano de obra calificada y en la preparación de los estudiantes para el mundo laboral.

La Revolución Industrial, que tuvo lugar principalmente en Inglaterra, trajo consigo avances tecnológicos y transformaciones en la industria y la economía. La demanda de mano de obra especializada y técnicamente capacitada aumentó considerablemente. Para satisfacer esta demanda, surgieron las escuelas técnicas que ofrecían programas educativos orientados hacia las habilidades industriales y técnicas requeridas por la época.

a Primera Revolución Industrial (finales del siglo XVIII - principios del siglo XIX) fue un período de cambios significativos en la producción, la tecnología y la sociedad. Aquí están algunas características principales:

Máquina de vapor: La invención y perfeccionamiento de la máquina de vapor por parte de James Watt fue uno de los principales avances tecnológicos de la época. La máquina de vapor permitió la mecanización de la producción y el transporte, reemplazando el trabajo humano y animal en muchas industrias.

Textiles y fabricación: La industria textil fue uno de los sectores más importantes durante la Primera Revolución Industrial. Se introdujeron nuevas máquinas y procesos, como el telar mecánico y la hiladora, que aumentaron la productividad y redujeron los costos de producción.

Cambio agrícola: Se produjo una transformación en la agricultura con el uso de nuevas técnicas y tecnologías. La revolución agrícola incluyó mejoras en la maquinaria agrícola, la rotación de cultivos y la aplicación de métodos más eficientes de cultivo.

Urbanización y migración: El proceso de industrialización atrajo a muchas personas del campo a las ciudades en busca de empleo en las fábricas y las industrias emergentes. Esto provocó una rápida urbanización y cambios en la estructura social.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A. / U.N.L.P.



Crecimiento económico: La Primera Revolución Industrial sentó las bases para un crecimiento económico acelerado. La producción en masa y la mecanización permitieron una mayor eficiencia y una mayor oferta de bienes y servicios, lo que impulsó el comercio y la economía en general.

Cambios sociales: La Primera Revolución Industrial trajo consigo importantes cambios sociales. Surgió una nueva clase trabajadora industrial y se formaron movimientos sindicales en respuesta a las condiciones laborales y a la desigualdad económica. También se observaron cambios en las estructuras familiares y en el papel de las mujeres en la sociedad.

En general, la Primera Revolución Industrial fue un período de transición clave hacia una economía impulsada por la maquinaria, la producción en masa y la urbanización. Estos cambios sentaron las bases para las revoluciones industriales posteriores y tuvieron un impacto duradero en la forma en que vivimos y trabajamos hoy en día.

Es importante aclarar que si bien el modelo educativo prusiano se implementó principalmente en las escuelas primarias de Prusia, fue en Prusia donde se introdujo por primera vez la educación primaria obligatoria y gratuita, convirtiéndose en uno de los primeros países en hacerlo. Sin embargo, a medida que se difundió por Europa, el modelo educativo prusiano también influyó en el desarrollo de sistemas educativos secundarios en otros países.

En el contexto europeo, el modelo educativo prusiano tuvo un impacto significativo en el diseño y estructura de las escuelas primarias y secundarias (de educación técnica y no-técnicas). La idea de una educación obligatoria y gratuita para todos los niños se extendió a través de reformas educativas en diversos países europeos, adoptando elementos del modelo prusiano. Por lo tanto, aunque su origen esté en las escuelas primarias de Prusia, sus influencias se extendieron a otros niveles educativos, incluyendo las escuelas secundarias en Europa.

Dado que el modelo educativo prusiano tuvo una influencia significativa en la creación de escuelas de educación técnica de nivel secundario. Durante el siglo XIX, Prusia se convirtió en un referente en materia educativa y su sistema se extendió a otros países europeos y más allá.

El modelo educativo prusiano promovía una educación integral que combinaba aspectos académicos con la formación técnica y práctica. Se priorizaba el desarrollo de habilidades y conocimientos aplicados, especialmente en áreas relacionadas con la industria y la tecnología.

Así el modelo educativo prusiano de escuelas secundarias técnicas se desarrolló en un contexto en el que la primera fase de la Revolución Industrial en Inglaterra estaba transformando la economía y la sociedad. Estas escuelas surgieron como una respuesta a la necesidad de formar trabajadores cualificados para la industria en rápida expansión, proporcionando una combinación de conocimientos académicos y habilidades prácticas relacionadas con los avances tecnológicos de la época.

Estas escuelas técnicas, también conocidas como escuelas secundarias técnicas o escuelas industriales, ofrecían programas educativos que preparaban a los estudiantes para desempeñarse en sectores industriales específicos. Proporcionaban una formación más especializada y práctica en comparación con las escuelas secundarias tradicionales, que se enfocaban principalmente en materias académicas generales.

En el sistema educativo prusiano, las escuelas secundarias no técnicas, que se enfocaban en materias académicas generales sin tener un enfoque específico en habilidades técnicas, eran comúnmente conocidas como "Realgymnasien" (traducido como "Gimnasios"). Estos gimnasios ofrecían una educación más humanística y se centraban en disciplinas como literatura, filosofía, historia, idiomas clásicos (como el latín y el griego), matemáticas y ciencias naturales.

Sin embargo, la denominación "Realgymnasien" no es comúnmente utilizada en la actualidad y puede haber cierta confusión al respecto. Las "Realgymnasien" eran escuelas secundarias que ofrecían una educación general más amplia y orientada hacia la preparación para la educación superior. Estas escuelas estaban destinadas a estudiantes académicamente talentosos y ofrecían un plan de estudios más riguroso y enfocado en materias académicas. Los estudiantes que asistían a un



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A. / U.N.L.P.



"Gymnasium" (como se les denomina actualmente) generalmente continuaban su educación en una universidad o institución de educación superior.

En el pasado, las "Realgymnasien" eran un tipo de escuela secundaria en Alemania de orientación humanística. Actualmente, el término "Gymnasien" se utiliza para referirse a las escuelas secundarias de educación general (humanísticas) y académicamente orientadas en Alemania.

El sistema educativo alemán ha experimentado cambios y reformas a lo largo del tiempo, y las denominaciones de las escuelas también han evolucionado. En la actualidad, el término "Gymnasien" se utiliza para las escuelas secundarias que ofrecen una educación general y académica de mayor nivel, preparando a los estudiantes para la educación superior y universitaria. Estas escuelas se enfocan en asignaturas académicas y tienen requisitos de ingreso más rigurosos.

Dichas escuelas secundarias de tipo académico se conocen como "Gymnasien" (traducido como "Gimnasios"). Estas escuelas ofrecen una educación más orientada hacia las disciplinas académicas y suelen preparar a los estudiantes para acceder a la educación superior, como la universidad. Los "Gymnasien" se enfocan en asignaturas como matemáticas, ciencias naturales, idiomas, literatura, historia, filosofía y otras disciplinas académicas. Los "Gymnasien" se caracterizan por tener un currículo amplio y riguroso que busca proporcionar a los estudiantes una base sólida en conocimientos académicos y habilidades de pensamiento crítico. Además, suelen ofrecer opciones de especialización en áreas como ciencias, humanidades o idiomas extranjeros.

No es correcto afirmar que las escuelas técnicas en Alemania se llaman "Realschulen" y "Hauptschulen". Quiero aclarar que "Realschulen" y "Hauptschulen" son tipos de escuelas secundarias en Alemania, pero no están específicamente orientadas a la formación técnica.

Las "Realschulen" ofrecen una educación más orientada hacia las habilidades prácticas y el mundo laboral. El plan de estudios de las "Realschulen" se centra en una combinación de asignaturas académicas y prácticas, como matemáticas, ciencias naturales, idiomas extranjeros y asignaturas vocacionales. Después de completar la educación en una "Realschule", los estudiantes pueden optar por ingresar directamente al mundo laboral o continuar su educación en una Berufsschule (escuela vocacional). Estas escuelas se enfocan en preparar a los estudiantes para carreras técnicas e industriales, brindándoles habilidades y conocimientos aplicables en el mundo laboral.

La Berufsschule es una escuela vocacional que ofrece formación profesional específica en diferentes campos. Los estudiantes adquieren habilidades prácticas y conocimientos especializados relacionados con un campo de trabajo específico, como electricidad, mecánica, hotelería, entre otros. La Berufsschule complementa la formación práctica que se realiza en un programa de aprendizaje o en un trabajo específico.

Por otro lado, las Hauptschulen son escuelas secundarias que brindan una educación básica y práctica. Estas escuelas se enfocan en habilidades esenciales y preparan a los estudiantes para ingresar al mundo laboral después de la educación secundaria. El plan de estudios de las Hauptschulen se centra en asignaturas prácticas, como matemáticas básicas, idiomas extranjeros y educación laboral. Estas escuelas están diseñadas para que los alumnos ingresen directamente al mundo laboral y no continúen estudiando.

En términos generales, la Realschule es considerada más desafiante y académicamente exigente que la Hauptschule. La Realschule se enfoca en proporcionar una educación más amplia y avanzada en comparación con la Hauptschule, que ofrece una educación más básica y práctica.

En Prusia y Alemania, las escuelas técnicas se conocen como "Technische Schulen" o "Technische Gymnasien". Estas escuelas se centran en la educación y formación en habilidades técnicas y científicas, preparando a los estudiantes para carreras en campos como ingeniería, tecnología, informática, electrónica, mecánica, entre otros.

Las "Technische Schulen" ofrecen programas de estudio que combinan asignaturas teóricas y prácticas, proporcionando a los estudiantes una sólida base en conocimientos técnicos y habilidades prácticas. Estas escuelas brindan oportunidades para que los estudiantes desarrollen su capacidad de resolución de problemas, su creatividad y su comprensión de los principios científicos aplicados.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A. / U.N.L.P.



Por otro lado, "Technische Schulen" se refiere específicamente a las escuelas técnicas o escuelas de tecnología (o verdadera Escuela Técnica, equivalente de la República argentina). Las escuelas técnicas o "Technische Schulen" son un tipo especializado de escuela que se centra en la educación y formación en habilidades técnicas y científicas. Estas escuelas brindan a los estudiantes conocimientos y habilidades prácticas en campos como ingeniería, tecnología, informática, electrónica, mecánica, entre otros.

Algunos de los nombres de las escuelas técnicas más importantes de Alemania son: Gewerbliche Schulen Backnang, Berufliche Schule der Landeshauptstadt Kiel, Berufsschule Wissen, Berufliche Schulen des Landkreises Kusel, Berufliche Schule Elmshorn, Berufliche Schule Uslar, Gewerblich-technische Schulen Schwäbisch Gmünd, Berufliche Schulen Groß-Gerau, Berufliche Schule für Wirtschaft und Verwaltung Tübingen y para finalizar Berufsbildungszentrum Wirtschaft Flensburg. Mientras que las escuelas técnicas se centraban en proporcionar una formación más orientada hacia la industria y las habilidades técnicas, los gimnasios buscaban brindar una educación más amplia y general (lo que en la República Argentina fue ampliamente conocido como el Bachillerato Humanista, en Ciencias naturales y en Ciencias Sociales), enfatizando el desarrollo de habilidades intelectuales, la formación cultural y la preparación para estudios superiores en disciplinas académicas. Dicho de otro modo, un bachillerato –aparte de preparar al alumno en Cultura general– preparaba al alumno para continuar estudiando a nivel Terciario o en Universidades.

La influencia del modelo educativo prusiano se extendió a lo largo de Europa y muchas naciones adoptaron la idea de establecer escuelas técnicas secundarias en sus propios sistemas educativos. Estas escuelas jugaron un papel importante en la formación de la mano de obra cualificada necesaria para la creciente industrialización de la época.

Durante la Primera Revolución Industrial en Inglaterra, hubo importantes cambios en el sistema educativo que reflejaban las necesidades de la creciente industria. Si bien la educación formal existía, su acceso y calidad variaban según la región y la clase social.

En las áreas rurales, la educación era limitada y se impartía de manera informal a través de maestros locales o en pequeñas escuelas comunitarias. Estas escuelas se enfocaban en enseñar habilidades básicas como lectura, escritura y aritmética.

En las áreas urbanas e industriales, surgieron escuelas técnicas y vocacionales para satisfacer la demanda de habilidades especializadas en la industria. Algunas de las escuelas más comunes de ese período incluían las "Mechanics' Institutes" y las "Factory Schools". Los "Mechanics' Institutes" eran instituciones educativas que ofrecían capacitación en habilidades técnicas, como la ingeniería y la mecánica. Las "Factory Schools" eran escuelas establecidas por empleadores en las cercanías de las fábricas para proporcionar educación básica a los hijos de los trabajadores.

El acceso a la educación técnica y vocacional en Inglaterra durante este período estaba limitado principalmente a aquellos de clases trabajadoras o bajas. La educación de calidad y las oportunidades de capacitación eran más accesibles para la clase alta y acomodada.

El contexto económico y productivo de Inglaterra en ese momento era de rápido crecimiento industrial. La Revolución Industrial se caracterizó por el desarrollo de nuevas tecnologías, como la maquinaria a vapor, que impulsaron el crecimiento de la industria manufacturera y la producción en masa. Las fábricas se multiplicaron y hubo una creciente demanda de mano de obra especializada.

Las escuelas en Inglaterra durante la Primera Revolución Industrial tuvieron que adaptarse a las demandas de la industria en expansión. Se enfatizaba la formación en oficios y habilidades específicas requeridas en las fábricas y talleres. El objetivo era preparar a los estudiantes para trabajar en la industria y satisfacer las necesidades laborales del momento.

En resumen, durante la Primera Revolución Industrial en Inglaterra, se establecieron escuelas técnicas y vocacionales para satisfacer la demanda de habilidades especializadas en la creciente industria. Las escuelas se adaptaron al contexto económico y productivo de la época, centrándose en la capacitación en oficios y habilidades requeridas en las fábricas. Sin embargo, el acceso a la



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F. B. A. / U. N. L. P.



educación y las oportunidades de capacitación variaban según la región y la clase social, con mayores beneficios para la clase alta y acomodada.

Los “Mechanics' Institutes” surgieron en Inglaterra a principios del siglo XIX, alrededor de 1820. Estas instituciones fueron establecidas con el propósito de proporcionar educación técnica y científica a los trabajadores y a la clase obrera en general. Se enfocaban en temas como la mecánica, la ingeniería y las ciencias aplicadas.

Los “Factory Schools” surgieron más tarde en el siglo XIX, a medida que se incrementaba la preocupación por las condiciones de trabajo de los niños en las fábricas. Estas escuelas fueron establecidas en las proximidades de las fábricas para proporcionar educación básica a los niños empleados en el sector industrial. El objetivo era brindarles una educación mínima mientras trabajaban en las fábricas, aunque a menudo la calidad de la educación ofrecida era limitada.

La “School of Arts and Crafts” fue fundada en Londres en 1837. Aunque se estableció después de los “Mechanics' Institutes” y los “Factory Schools”, es importante mencionarla en este contexto porque también reflejaba la necesidad de formación especializada durante la Primera Revolución Industrial. Esta escuela se enfocaba en la enseñanza de habilidades prácticas en artes y oficios, como la carpintería, la cerámica y la pintura, con el objetivo de fomentar la creatividad y la excelencia artística en un contexto industrial en evolución.

Durante la Primera Revolución Industrial, que tuvo lugar aproximadamente entre finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX, Inglaterra experimentó un importante cambio económico y productivo. La industrialización generó una demanda creciente de habilidades técnicas y mano de obra calificada. En este contexto, el sistema educativo en Inglaterra también sufrió transformaciones significativas.

En ese período, surgieron diversas instituciones educativas que buscaban proporcionar formación especializada para satisfacer las necesidades de la incipiente industria. Una de ellas fue la “School of Arts and Crafts”, fundada en Londres en 1837. Esta escuela se enfocó en enseñar habilidades prácticas en oficios y artes, como la carpintería, la cerámica, la joyería y la pintura. Su objetivo era fomentar la creatividad y la excelencia artística en un contexto industrial en evolución.

La “School of Arts and Crafts” representó una respuesta a la demanda de habilidades especializadas y reflejó la influencia de la Primera Revolución Industrial en el sistema educativo. Sin embargo, es importante destacar que la educación en Inglaterra durante ese período no se limitó a esta institución. También surgieron otras escuelas técnicas y vocacionales con enfoques similares, pero con diferentes nombres y ubicaciones.

Estas escuelas técnicas y vocacionales tenían como objetivo principal preparar a los estudiantes para el mundo laboral en constante cambio. Proporcionaban una formación práctica y especializada en campos como la mecánica, la ingeniería y otros oficios relevantes para la industria. Aunque no tenían el nombre específico de “School of Arts and Crafts”, compartían la misma misión de satisfacer las demandas de la Primera Revolución Industrial en términos de habilidades laborales.

En resumen, durante la Primera Revolución Industrial en Inglaterra, surgieron instituciones educativas como la “School of Arts and Crafts” y otras escuelas técnicas y vocacionales que buscaban proporcionar formación especializada para satisfacer las demandas de la industria en evolución. Si bien la “School of Arts and Crafts” se centraba en las artes y oficios, otras escuelas tenían enfoques más amplios y cubrían una variedad de campos técnicos. Ambas reflejaban la necesidad de adaptar la educación a los cambios económicos y productivos de la época.

En el resto de Europa (como el Reino Unido) en el Siglo XIX surge el movimiento de las “School of Arts and Crafts” (traducido como “Escuelas de Arte y Oficios”) en respuesta a la creciente demanda de trabajadores calificados durante la Revolución Industrial. Estas instituciones se centran en la formación práctica en oficios y habilidades técnicas.

El término “Arts and Crafts” en inglés se refiere a un movimiento artístico y cultural que surgió en el Reino Unido a finales del siglo XIX, durante la era victoriana. El movimiento “Arts and Crafts”



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A. / U.N.L.P.



abogaba por la unión de las artes aplicadas y las habilidades artesanales con el objetivo de mejorar la calidad del diseño en la producción industrial.

El movimiento se basaba en la idea de que el diseño y la producción de objetos cotidianos deberían ser realizados por artesanos altamente capacitados, y no ser resultado de una producción en masa impersonal. Sus defensores creían en la importancia de la artesanía y la habilidad manual, y buscaban rescatar y revitalizar las técnicas tradicionales de producción.

Las escuelas de "Arts and Crafts" surgieron como parte de este movimiento, brindando educación y formación en una variedad de disciplinas artísticas y oficios, como cerámica, metalurgia, tejido, carpintería y diseño de interiores. Estas escuelas se centraban en la enseñanza de habilidades prácticas y en fomentar la creatividad individual.

Una de las figuras más destacadas asociadas con el movimiento Arts and Crafts fue el diseñador británico William Morris. Morris abogaba por la belleza en el diseño y la producción de objetos utilitarios, y su influencia se extendió a través de sus diseños, patrones y escritos.

En resumen, el movimiento "Arts and Crafts" promovió la integración de las artes y los oficios, la valorización de la artesanía y la promoción del diseño de calidad en la producción industrial.

1878 en el Reino Unido: Se funda la City and Guilds of London Institute, que establece estándares de calidad y ofrece certificaciones en oficios y habilidades técnicas.

En Inglaterra, las escuelas técnicas se conocen como "colleges" o "technical colleges". Estas instituciones se centran en la educación técnica y profesional, ofreciendo una amplia gama de programas de formación en diversos campos. Algunos de los colleges técnicos más conocidos en Inglaterra son: City and Guilds of London Art School, Barking & Dagenham College, City College Plymouth, Newcastle College, South Thames College, Eastleigh College, Weston College, Trafford College, Wakefield College, Blackpool y para finalizar The Fylde College.

Estos son solo algunos ejemplos de algunas de las más importantes escuelas técnicas en Inglaterra, y hay muchos más en todo el país que ofrecen programas de formación técnica en una amplia gama de disciplinas.

En España, la educación técnica de nivel secundario se conoce como "Formación Profesional" (FP). La Formación Profesional se enfoca en proporcionar a los estudiantes conocimientos prácticos y habilidades específicas para ingresar al mundo laboral o continuar con estudios superiores en campos técnicos.

La Formación Profesional en España se organiza en ciclos formativos, que se dividen en dos niveles: Ciclos Formativos de Grado Medio (CFGM) y Ciclos Formativos de Grado Superior (CFGS). Estos ciclos formativos están diseñados para cubrir una amplia gama de campos y disciplinas técnicas, como electricidad, mecánica, informática, hostelería, administración, diseño gráfico, sanidad, entre otros.

Los estudiantes que optan por la Formación Profesional pueden elegir entre diferentes centros educativos, como institutos de educación secundaria (IES) o centros de formación profesional específicos. Algunos de los centros de referencia en España para la Formación Profesional son los Institutos de Educación Secundaria (IES) y los Institutos de Formación Profesional (IFP).

La Formación Profesional en España se caracteriza por combinar la formación teórica con la práctica, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad de realizar prácticas en empresas y adquirir experiencia laboral relevante. Además, al finalizar los ciclos formativos, los estudiantes obtienen un título oficial que les permite acceder al mercado laboral o continuar con estudios superiores, como la universidad.

Es importante tener en cuenta que la Formación Profesional en España está en constante evolución y se adapta a las demandas y necesidades del mercado laboral, ofreciendo programas actualizados y relevantes para los estudiantes.

Así es como arribamos al eje de debate de este artículo en torno a la planificación curricular, es decir, al dibujo técnico, sus relaciones con el diseño tecnológico y su especificidad en el campo del arte aplicado (sin perder de vista la crisis que enfrenta el paradigma de la enseñanza actual que se



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



basa en un modelo pedagógico fordista). A este modelo educativo que se lo suele caracterizar como perteneciente a la segunda etapa de la Revolución Industrial, también se lo suele denominar como fase de la Industria 2.0.

Fue iniciado por EE.UU. en la denominada segunda fase de la Revolución Industrial en Estados Unidos, generalmente se sitúa entre las décadas de 1860 y 1914. Aunque no existe una fecha exacta de inicio o finalización, este período de transformación industrial y tecnológica abarcó aproximadamente desde después de la Guerra Civil estadounidense (1861-1865) hasta el comienzo de la Primera Guerra Mundial (1914). Durante este tiempo, hubo avances significativos en áreas como la electricidad, el petróleo, el acero, la industria automotriz y la producción en masa. Fue un período de rápido crecimiento industrial y desarrollo económico en Estados Unidos.

El modelo de producción de la Industria 2.0 introdujo transformaciones (básicamente el mejoramiento en la cadena de montaje de Ford), que afectaron al factor trabajo y al sistema educativo y científico. La producción en cadena de montaje, producción en masa, fue un sistema de producción en serie o fabricación en serie; como tal fue un proceso revolucionario en la producción industrial cuya base fue la línea de ensamble o línea de producción continua (que se conserva hasta el presente en muchas industrias). Esta forma de organización de la producción que delega a cada trabajador una función específica y especializada en máquinas también más desarrolladas fue inmediatamente transferida al sistema educativo en lo que actualmente se ha dado en conocer como modelo de Educación Fordista.

El modelo de producción de la Industria 2.0, introducido a principios del siglo XX, revolucionó la forma en que se llevaba a cabo la producción industrial. Uno de los aspectos clave de esta transformación fue la implementación de la cadena de montaje en la fábrica de automóviles de Henry Ford, lo que permitió una producción en masa eficiente y a gran escala.

La cadena de montaje, también conocida como producción en serie o fabricación en serie, se basaba en una línea de ensamble continua, donde cada trabajador se encargaba de una función específica y especializada en las máquinas. Esta forma de organización no solo optimizó el proceso de producción, sino que también tuvo un impacto significativo en el factor trabajo y en otros aspectos de la sociedad (denominado Fordismo).

En términos del factor trabajo, la introducción de la producción en cadena de montaje generó cambios significativos. Por un lado, se incrementó la demanda de trabajadores especializados en tareas específicas, lo que llevó a la contratación de una gran cantidad de empleados en las fábricas. Por otro lado, la automatización y la mecanización redujeron la necesidad de habilidades laborales generales, lo que llevó a una mayor especialización y a la disminución de la importancia de la formación integral de los trabajadores.

Estos cambios en el ámbito laboral también tuvieron un impacto en el sistema educativo. El modelo de producción de la Industria 2.0, conocido como modelo Fordista, influyó en la forma en que se estructuraba la educación. Se priorizó la enseñanza de habilidades específicas y técnicas, alineadas con las necesidades de la industria, en lugar de promover una educación más amplia y general.

Además, es importante mencionar que el modelo de producción de la Industria 2.0 no solo transformó el ámbito laboral y educativo, sino que también tuvo implicaciones en el desarrollo científico. La búsqueda de eficiencia y productividad impulsada por la producción en masa generó la necesidad de investigaciones científicas y avances tecnológicos para mejorar los procesos industriales. Esto dio lugar a importantes avances en la ingeniería, la física y la química, entre otras disciplinas, que contribuyeron al crecimiento y desarrollo de la sociedad en general.

En resumen, el modelo de producción de la Industria 2.0 (segunda fase de la revolución Industrial), representado por la producción en cadena de montaje, no solo transformó la forma en que se producían los bienes, sino que también tuvo impactos significativos en el factor trabajo, el sistema educativo y el desarrollo científico. Su influencia se mantuvo a lo largo del tiempo y ha dejado una huella duradera en la sociedad industrial.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F. B. A. / U. N. L. P.



La Segunda Revolución Industrial en Estados Unidos tuvo lugar aproximadamente entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX, específicamente desde la década de 1870 hasta la Primera Guerra Mundial en 1914. Durante este período, se produjeron avances significativos en tecnología, industrialización y cambios socioeconómicos.

En cuanto a los personajes como Thomas Edison y Nikola Tesla fueron dos prominentes inventores y científicos de la época que realizaron importantes contribuciones en el campo de la electricidad y la tecnología. Si bien tuvieron diferencias y rivalidades en sus enfoques y patentes, ambos jugaron un papel crucial en la electrificación de Estados Unidos.

Thomas Edison, conocido como el “Mago de Menlo Park”, desarrolló el sistema de distribución de energía eléctrica basado en corriente continua (DC) y patentó numerosas invenciones, incluyendo el fonógrafo y la lámpara incandescente. Fundó la General Electric Company (GE) en 1892 y fue un empresario destacado en la industria eléctrica.

Por otro lado, Nikola Tesla fue un innovador y científico de origen serbio que trabajó en el campo de la electricidad y desarrolló el sistema de corriente alterna (AC) para la transmisión de energía eléctrica a larga distancia. Aunque sus contribuciones se extendieron a lo largo de varias décadas, su trabajo en la electrificación y las patentes relacionadas con la corriente alterna alcanzaron su punto máximo en la década de 1880 y principios de la década de 1890.

Henry Ford, por su parte, fue un empresario pionero en la industria automotriz y una figura destacada en la Segunda Revolución Industrial. Fundó la Ford Motor Company en 1903 y lanzó el Modelo T en 1908, que se convirtió en el primer automóvil asequible y de producción masiva. La producción en masa revolucionó la industria automotriz y transformó la sociedad estadounidense.

John D. Rockefeller fue un destacado empresario y filántropo estadounidense, conocido por ser uno de los principales magnates del petróleo en ese período. La fundación de la Standard Oil Company se remonta a 1870, y Rockefeller consolidó su dominio en la industria petrolera mediante fusiones y adquisiciones. En 1911, la Standard Oil Company fue disuelta por un fallo de la Corte Suprema de Estados Unidos debido a violaciones de las leyes antimonopolio.

Es cierto que personajes como Henry Ford desempeñaron un papel importante en la financiación y promoción de escuelas técnicas en Estados Unidos durante la segunda fase de la Revolución Industrial (iniciada en Inglaterra y continuada en EE.UU.). Estas instituciones educativas se crearon con el objetivo de formar trabajadores especializados y técnicos capacitados para trabajar en la creciente industria.

La influencia de estos empresarios en la pedagogía y la revolución industrial fue significativa. Al financiar y respaldar las escuelas técnicas, estos líderes empresariales buscaban asegurar un suministro constante de mano de obra calificada para sus fábricas y, al mismo tiempo, promover un enfoque educativo alineado con las necesidades de la industria.

En términos pedagógicos, la influencia de estos empresarios se manifestó en la promoción de una formación técnica y práctica en lugar de un enfoque puramente académico. Las escuelas técnicas priorizaban la enseñanza de habilidades y conocimientos específicos relacionados con la industria, como la mecánica, la electricidad, la soldadura y otras disciplinas relevantes para el sector industrial.

Además de Henry Ford, otros empresarios influyentes también desempeñaron un papel destacado en la promoción de la educación técnica durante la revolución industrial en Estados Unidos. Por ejemplo, Andrew Carnegie, magnate del acero, estableció numerosas bibliotecas y financió la construcción de escuelas técnicas y universidades para brindar oportunidades educativas a los trabajadores y sus familias.

Estos esfuerzos por parte de empresarios y líderes industriales para promover la educación técnica tuvieron un impacto duradero en la sociedad y la economía. Contribuyeron a la formación de una fuerza laboral capacitada y especializada, lo que impulsó la productividad y el crecimiento de la industria. Además, sentaron las bases para un enfoque educativo más orientado hacia la formación



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A. / U.N.L.P.



práctica y la adquisición de habilidades técnicas, estableciendo así un legado que perdura hasta el día de hoy en la educación técnica y vocacional.

Ya en el Siglo XX en Estados Unidos, La Ley Smith-Hughes de 1917 proporciona fondos federales para la educación técnica y vocacional. Se crean escuelas secundarias técnicas que ofrecen programas especializados en áreas técnicas y vocacionales.

En Estados Unidos, existen diferentes tipos de escuelas técnicas que ofrecen educación tanto a nivel secundario como a nivel técnico. Estas escuelas se conocen como "vocational schools" o "technical schools".

Algunas de las escuelas técnicas más comunes son: "Career and Technical Education (CTE) High Schools": Son escuelas secundarias que ofrecen programas de educación técnica y vocacional junto con el plan de estudios regular. Los estudiantes tienen la oportunidad de obtener habilidades prácticas en campos como tecnología, negocios, salud, ingeniería, artes culinarias, entre otros.

Los "Community Colleges" en Estados Unidos ofrecen una amplia variedad de programas técnicos y vocacionales. Estos programas suelen ser de dos años de duración y otorgan certificados o títulos asociados. Los estudiantes pueden especializarse en campos como tecnología de la información, asistencia médica, mecánica automotriz, electricidad, entre otros.

Los "Trade Schools" se centran en la formación práctica y específica en un campo técnico o comercial. Estas escuelas ofrecen programas cortos y enfocados en áreas como soldadura, carpintería, fontanería, cosmetología, diseño gráfico, entre otros. Los estudiantes adquieren habilidades prácticas que les permiten ingresar rápidamente al mercado laboral.

Los "Career Colleges o Technical Institutes", estas instituciones se centran en programas técnicos y vocacionales en campos específicos como tecnología de la información, enfermería, ingeniería, diseño de moda, gastronomía, entre otros. Suelen ofrecer títulos asociados o diplomas.

La educación en Estados Unidos experimentó cambios significativos durante las distintas revoluciones industriales, especialmente en relación con las escuelas técnicas y vocacionales. A continuación se detallan algunos de los cambios clave que se produjeron en cada una de estas revoluciones:

Durante la Segunda Revolución Industrial, que tuvo lugar aproximadamente entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX, la educación en Estados Unidos comenzó a adaptarse a las necesidades de la creciente industria. Las escuelas técnicas y vocacionales se establecieron con el objetivo de proporcionar una formación práctica y especializada en habilidades relevantes para el trabajo en fábricas y la industria en general. Se enfatizaba la capacitación en oficios y habilidades específicas, como electricidad, mecánica y soldadura. Se produjo un rápido crecimiento en la industrialización y la tecnología, particularmente en los campos de la electricidad, la comunicación y la producción en masa. Estas escuelas técnicas se desarrollaron en respuesta a la demanda de una fuerza laboral calificada para la industria en expansión. Este período de avance tecnológico generó la necesidad de una fuerza laboral capacitada en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Si bien el término "STEM" aún no se utilizaba en ese momento, la educación en estas disciplinas se volvió cada vez más importante para preparar a los estudiantes para las nuevas demandas de la industria en ese momento.

STEM es el acrónimo en inglés de Science (ciencia), Technology (tecnología), Engineering (ingeniería) y Mathematics (matemáticas). En el contexto educativo de Estados Unidos, STEM se refiere a un enfoque pedagógico que integra estas disciplinas en la enseñanza y el aprendizaje. El objetivo es fomentar el interés y la competencia de los estudiantes en áreas relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, que se consideran fundamentales para el avance tecnológico, la innovación y la competitividad económica.

El énfasis en la educación STEM surge como respuesta a la creciente demanda de profesionales en campos relacionados con la ciencia y la tecnología. Se busca desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes para abordar los desafíos y las oportunidades de una sociedad cada vez más



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



impulsada por la tecnología y la innovación. Esto incluye la promoción de la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración.

En el sistema educativo de Estados Unidos, se han implementado diversas iniciativas para fortalecer la educación STEM, como la creación de programas académicos especializados, el fomento de actividades extracurriculares relacionadas con STEM, la formación de docentes en estas disciplinas y la colaboración con la industria y otras instituciones para proporcionar experiencias prácticas y oportunidades de aprendizaje en contextos reales.

La educación STEM busca preparar a los estudiantes para carreras en campos científicos, tecnológicos, de ingeniería y matemáticas, que son considerados sectores de alto crecimiento y demanda laboral. Además, se reconoce que el desarrollo de habilidades y competencias STEM también es relevante para otras áreas profesionales, ya que fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de adaptarse a un entorno en constante evolución.

En resumen, STEM en el sistema educativo de Estados Unidos se refiere a la integración de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en la enseñanza y el aprendizaje, con el objetivo de preparar a los estudiantes para los desafíos y las oportunidades de una sociedad cada vez más tecnológica e impulsada por la innovación.

El enfoque STEM en el sistema educativo de Estados Unidos está más estrechamente relacionado con la segunda y tercera revolución industrial. Aunque no existe una correlación directa y exclusiva entre el enfoque STEM y una revolución industrial específica, los principios y objetivos de STEM se alinean con los avances tecnológicos y las demandas de habilidades que surgieron durante estas revoluciones industriales.

La tercera revolución industrial, a partir de mediados del siglo XX con la proliferación de la electrónica y la computación, tuvo un impacto significativo en el sistema educativo de Estados Unidos. Se hizo hincapié en la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) para preparar a los estudiantes para las demandas de la era digital. Las escuelas técnicas se adaptaron a los avances tecnológicos y se introdujeron nuevos programas de estudios relacionados con la informática, la programación y la tecnología de la información. Además, se promovió una mayor conexión entre la educación y la industria, a través de programas de pasantías y asociaciones con empresas, para fomentar una mejor preparación para el empleo.

La tercera revolución industrial, que se produjo a mediados del siglo XX con la proliferación de la electrónica y la computación, también tuvo un impacto significativo en el enfoque STEM en la educación. A medida que las tecnologías digitales se volvieron más prominentes, la necesidad de habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas se volvió aún más evidente. La educación STEM se centró en preparar a los estudiantes para las demandas de la era digital, enfocándose en la programación, la informática, la electrónica y otras disciplinas relacionadas.

Las diferencias entre la segunda y la tercera revolución industrial en EE.UU son:

Contexto histórico: La segunda revolución industrial tuvo lugar aproximadamente entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX, mientras que la tercera revolución industrial se refiere a los avances tecnológicos ocurridos a partir de mediados del siglo XX y continúa hasta la actualidad.

Tecnología: En la segunda revolución industrial, se destacaron avances como la electricidad, la producción en masa, el desarrollo de la industria pesada y la expansión de la red ferroviaria. En contraste, la tercera revolución industrial se caracteriza por la informática, la digitalización, la robótica, la biotecnología y las tecnologías de la información y las comunicaciones, incluyendo el internet y los dispositivos móviles.

Sectores económicos: Durante la segunda revolución industrial, hubo un auge en la producción industrial, la minería y la construcción de infraestructuras, como ferrocarriles y fábricas. En la tercera revolución industrial, se produjo un cambio hacia una economía basada en el conocimiento, con un enfoque en los servicios, la tecnología de la información, la investigación y el desarrollo, y la economía digital.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



Impacto en el empleo: La segunda revolución industrial implicó la mecanización de muchas tareas, lo que llevó a una reducción de empleo en ciertos sectores, aunque también se generaron nuevas oportunidades laborales en la industria. Por su parte, la tercera revolución industrial ha sido asociada con la automatización y la inteligencia artificial, lo que ha llevado a la transformación de muchos empleos y la creación de nuevos roles especializados en tecnología.

Las similitudes entre la segunda y la tercera revolución industrial en EE.UU son:

Transformación económica: Tanto la segunda como la tercera revolución industrial provocaron cambios significativos en la economía de Estados Unidos, impulsando el crecimiento económico, la productividad y el desarrollo de nuevos sectores.

Innovación tecnológica: Ambos períodos estuvieron marcados por una rápida evolución tecnológica que transformó la forma en que se realizaban las actividades económicas, mejorando la eficiencia y la calidad de vida en general.

Impacto social: Tanto la segunda como la tercera revolución industrial tuvieron un impacto profundo en la sociedad estadounidense. Generaron cambios en las formas de vida, en los patrones de trabajo, en la urbanización y en la distribución de la riqueza, entre otros aspectos.

Impulso al progreso: Ambos períodos revolucionarios contribuyeron al avance científico y tecnológico, fomentando la innovación, el descubrimiento y la creación de nuevas ideas y productos.

Si bien la cuarta revolución industrial también ha influido en la educación STEM, esta revolución aún está en curso y sus impactos y conexiones específicas con el enfoque STEM aún se están desarrollando. La cuarta revolución industrial se caracteriza por la digitalización, la inteligencia artificial y la automatización, y se espera que las habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas sean cada vez más relevantes en el mercado laboral.

En resumen, el enfoque STEM en el sistema educativo de Estados Unidos se ha desarrollado y fortalecido en respuesta a los avances tecnológicos y las demandas de habilidades que surgieron durante la segunda y tercera revolución industrial. Sin embargo, es importante destacar que el enfoque STEM se ha adaptado y evolucionado con el tiempo, y continúa siendo relevante en la actualidad en el contexto de la cuarta revolución industrial.

Segunda Revolución Industrial (mediados del siglo XIX - principios del siglo XX):

La segunda revolución industrial fue un período de transformación económica y tecnológica que se desarrolló principalmente en Europa y Estados Unidos. Características principales:

Avances tecnológicos clave: Se produjeron importantes avances en la producción en masa, la mecanización y la electrificación. La invención de la máquina de vapor, la electricidad y la expansión de la red ferroviaria fueron elementos destacados.

Industrialización y urbanización: La producción industrial se expandió rápidamente, transformando la economía y la sociedad. Hubo una migración masiva hacia las ciudades en busca de empleo en las fábricas y las industrias emergentes.

Nuevos sectores económicos: Surgieron industrias pesadas, como la siderurgia y la minería, junto con la producción en masa de bienes de consumo. Se produjo un aumento en la productividad y la eficiencia.

Tercera Revolución Industrial (mediados del siglo XX - actualidad):

La tercera revolución industrial se caracteriza por avances tecnológicos en la informática, las tecnologías de la información y las comunicaciones, y la digitalización. Algunas características clave son:

Tecnologías digitales: La informática, la digitalización, la robótica y las telecomunicaciones fueron los pilares de esta revolución. Se produjo la aparición de los primeros ordenadores, la creación de internet y la expansión de las comunicaciones globales.

Economía basada en el conocimiento: Se dio un cambio hacia una economía basada en el conocimiento, donde la información y la tecnología desempeñaron un papel fundamental. Se destacaron sectores como la informática, los servicios tecnológicos y la investigación y desarrollo.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A./U.N.L.P.



Automatización y cambio laboral: La automatización de tareas y la inteligencia artificial transformaron los procesos industriales y laborales. Surgieron nuevos empleos especializados en tecnología, pero también se produjo una reestructuración del mercado laboral.

Cuarta Revolución Industrial (a partir de la segunda mitad del siglo XX - presente):

La cuarta revolución industrial es un término que se refiere a la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas, y su impacto en la sociedad. Algunas características destacadas son:

Integración de tecnologías: Se produce la fusión de tecnologías como la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la realidad virtual/aumentada, la nanotecnología y la biotecnología.

Interconectividad y big data: Los dispositivos y sistemas se conectan entre sí, generando grandes cantidades de datos que se utilizan para el análisis y la toma de decisiones. La inteligencia artificial y el aprendizaje automático juegan un papel crucial.

Transformación de sectores: La cuarta revolución industrial afecta a diversos sectores, incluyendo la industria manufacturera, la atención médica, la agricultura, la energía y la movilidad. Se habla de "fábricas inteligentes", ciudades inteligentes y avances en la medicina personalizada.

La cuarta revolución industrial, caracterizada por la digitalización, la inteligencia artificial y la automatización, está en curso y continúa transformando la educación en Estados Unidos. Se ha intensificado el enfoque en el desarrollo de habilidades digitales y la alfabetización tecnológica, ya que se espera que las habilidades técnicas y digitales sean cada vez más relevantes en el mercado laboral. Se han implementado programas de educación En línea y a distancia para adaptarse a la creciente demanda de aprendizaje flexible y a distancia. Además, se ha observado un aumento en la integración de tecnología en las aulas, como el uso de dispositivos electrónicos y herramientas digitales para mejorar la experiencia de aprendizaje.

En general, a lo largo de las distintas revoluciones industriales, las escuelas técnicas y vocacionales han desempeñado un papel importante en la preparación de los estudiantes para el trabajo en sectores específicos y han respondido a las necesidades cambiantes de la industria. Estas instituciones educativas han evolucionado para brindar capacitación especializada y práctica en consonancia con los avances tecnológicos y las demandas laborales del momento.

Introducción en Argentina.

Bajando del Norte al Sur de América, la relación de América Latina, específicamente los países de habla hispana, con la educación técnica ha sido significativa y ha experimentado diferentes enfoques a lo largo del tiempo. En la República Argentina la educación técnica en Argentina se ha considerado una opción valiosa para los estudiantes que desean adquirir habilidades prácticas y técnicas en diversos campos.

En Argentina, la educación técnica está respaldada por una serie de leyes y normativas que buscan promover su desarrollo y calidad. A continuación citamos algunas Leyes:

Ley de Educación Nacional (N° 26.206): Esta ley, aprobada en 2006, establece los lineamientos generales del sistema educativo argentino. Reconoce la educación técnica como una modalidad de la educación obligatoria y promueve su articulación con la educación general. También destaca la importancia de la vinculación entre la educación y el mundo del trabajo, así como el desarrollo de habilidades técnicas y tecnológicas. Esta Ley de Educación Nacional debe ser analizada conjuntamente con la Ley de Educación de la Provincia de Entre Ríos 9890, aprobada en el 2008.

Ley de Educación Técnico-Profesional (N° 26.058): Esta ley, sancionada en 2005, establece el marco normativo para la educación técnico-profesional en Argentina. Tiene como objetivo fortalecer la formación técnica y profesional, promoviendo la vinculación con el mundo laboral y el desarrollo de competencias técnicas y tecnológicas. La ley establece que la educación técnica debe ser inclusiva, equitativa y de calidad, y contempla la creación de institutos superiores de formación técnica.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



Ley de Educación Superior (N° 24.521): Esta ley, sancionada en 1995, establece el marco normativo para la educación superior en Argentina. Reconoce la importancia de la educación técnica y profesional en el sistema de educación superior y promueve su desarrollo y articulación con el sector productivo. La ley establece que las instituciones de educación técnica y profesional deben ofrecer programas de formación acordes con las necesidades de desarrollo económico y social del país.

Es importante destacar que estas leyes y políticas buscan impulsar el desarrollo y la calidad de la educación técnica en Argentina, promoviendo la formación de estudiantes con habilidades y competencias técnicas, así como la vinculación con el mundo laboral. Cada provincia en Argentina puede tener regulaciones y programas adicionales específicos para la educación técnica, complementando las políticas a nivel nacional. Como sucede con la Ley de Educación de la Provincia de Entre Ríos N° 9890, aprobada en el 2008.

La Educación Técnica en la Argentina hace referencia a las instituciones de enseñanza para la formación de técnicos. Están insertas dentro del nivel medio y existen una diversidad de ofertas académicas que responden a distintos perfiles profesionales: construcciones civiles, electromecánica, química, informática, agropecuaria, etc. En esta definición se incluyen los Centros de Formación Profesional, que forman recursos humanos especializados en funciones y labores que responden a un área determinada de servicios. La normativa que rige esta modalidad educativa es la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058/05.

Respecto a la historia de la Educación Técnica Argentina. La educación técnica nace como apéndice de las antiguas “Escuelas de Artes y Oficios” a fines del siglo XIX y principios del siglo XX. La formación técnica brindó la posibilidad de obtener un conocimiento más concreto y acabado sobre demandas puntuales de que el avance tecnológico exigía. El comienzo de las escuelas técnicas en la Argentina fue la capacitación de mano de obra calificada, conocida como “Obrero Calificado en el Oficio” y “Maestro en la especialidad”.

La pionera en Argentina fue la Escuela Técnica Otto Krause, inaugurada Buenos Aires en 1899 bajo la presidencia de Julio Argentino Roca, por el mismo Ing. Otto Krause. En primera instancia se denominó "Escuela Industrial de la Nación" (Del Giorgio Solfa, 2018).

En el resto del país fueron surgiendo de manera paulatina en relación con la necesidades locales y la demanda emanada del mundo laboral. Por ejemplo, en la ciudad de General Roca, provincia de Río Negro, se inauguró la primera escuela técnica en 1938 reconocida como “Escuela de Artes y Oficios”, la cual mutó en 1950 a Escuela Regional Mixta y en 1957 ofreció la modalidad Industrial con ciclo básico. Para la década del sesenta comenzó el ciclo superior con la Especialidad Mecánica del cual egresaron los primeros 7 (siete) alumnos. En 1976 se puso en marcha la Especialidad Construcciones y en 1988 la Especialidad para Técnicos en Computación.²

Organismos como la Comisión Federal de la Educación Técnico Profesional, que es un ámbito de discusión de los lineamientos y criterios para el desarrollo de los programas federales que implementa el Ministerio de Educación de la Nación a través del INET. Reúne a representantes de la modalidad de las 24 jurisdicciones (las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires), designados por las máximas autoridades educativas respectivas. Aunque en las reuniones suelen participar ministros de las carteras educativas jurisdiccionales incluyendo la nacional. La Ley de ETP le otorga al INET la función de coordinar la Comisión.

La Comisión tiene como principal función elaborar documentos relacionados con las políticas a ser implementadas en las instituciones técnico profesionales del país que luego serán presentadas ante el Consejo Federal de Educación (CFE). Su función facilita la toma de decisiones de las máximas autoridades jurisdiccionales. Se desarrolla en el seno de la misma un fuerte y pormenorizado trabajo técnico, de planeamiento compartido, plasmado en acuerdos, sobre el que se apoyan las propuestas de acción de gobierno viabilizando la tarea de discusión y consenso posterior en la Asamblea del CFE.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A. / U.N.L.P.



En 1992, Argentina decidió -por Ley 24.049- transferir los servicios educativos que poseían una administración directa por parte la cartera educativa nacional a las jurisdicciones. La denominada Ley de Transferencia implicó la profundización de la necesidad de diálogo y consensos interjurisdiccionales, como así también fortalecer una dinámica de trabajo con carácter federal.

La Educación Técnica, desde el año 1959, poseía un ejercicio de trabajo de definición de su política en ámbitos de discusión colegiada a través del funcionamiento del Consejo Nacional de Educación Técnica (CoNET). Pero es a partir de la Ley 15.240, con la creación del CoNET (de representación tripartita: Estado, Trabajadores, y Empleadores) cuando se organiza y sistematiza la Educación Técnico Profesional (ETP) -que posteriormente va a ser transferida a las jurisdicciones provinciales y de CABA.

En el año 2002, el Consejo Federal de Cultura y Educación (CFCyE) establece la metodología en la Resolución 187/02. Para entonces se habían sistematizado los “Encuentros Federales de Educación Trabajo” y dicha resolución los reconoce como ámbitos de “consulta, consenso, intercambios de experiencias y trabajos”. Ese gesto normativo del Consejo institucionalizó el ámbito de trabajo federal de la ETP hasta el día de hoy.

La Ley de ETP 26.058, en vigencia desde 2005, recuperó en su espíritu la forma de trabajo federal, es así que en su Capítulo VII instituye la Comisión Federal de ETP, y a partir de ahí los Encuentros Federales de Educación Trabajo cobijan las reuniones la Comisión.

Durante el primer gobierno del General Juan Domingo Perón, en 1946, nace lo que se denominó la Comisión Nacional de Aprendizaje (CNAOP), logrando así, fomentar la educación técnica como complemento de la educación primaria. La formación técnica, se centraba en la educación para la clase obrera, dentro de un país que se encontraba en desarrollo.

El 15 de noviembre de 1959, se crea el Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET), encargado de unificar las Escuelas Industriales de la CNAOP y las Escuelas de Artes y Oficios que quedaban. Este consejo logró la unificación de una escuela secundaria de 6 (seis) años, donde los alumnos concurrían en 2 (dos) turnos. En el primero recibían la enseñanza de materias teóricas, y a contra turno, la enseñanza a partir de talleres en los que generalmente las actividades eran netamente prácticas.³

En la década del 90, se vivieron momentos de crisis para la educación técnica. Mediante la Ley de Transferencia se disuelve el CONET, para luego, desarticular mediante la Ley Federal de Educación la estructura que poseía hasta ese momento la escuela técnica y pasar de 6 (seis) años a 3 (tres) años como nivel Polimodal.⁴

En el siglo pasado, ante el inminente desarrollo de la industria nacional, de la dignificación del trabajador y la elevación de su consideración, comienzan a surgir demandas de enseñanza práctica de distintos sectores que exigen al entonces Ministerio de Educación y Justicia de la Nación crear escuelas técnicas y de formación en oficios, paralelamente a la creación de organismos especializados de conducción y supervisión de todas las escuelas. Así, por Decreto N° 14538/44, se crea la Comisión Nacional de Aprendizaje y Orientación Profesional (CNAOP) que, posteriormente, ante la necesidad de uniformar y agilizar lo relacionado con la enseñanza técnica y profesional, determinó que ésta se fusionara con la Dirección Nacional de Enseñanza Técnica, dando origen al Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET), creado como organismo autárquico mediante la Ley N° 15.240 sancionada en el año 1959.

En las últimas décadas, hemos asistido a un proceso de modernización del país, caracterizado por la globalización como consecuencia directa de la acelerada revolución tecnológica que tuvo lugar a partir de la aplicación masiva de la informática y de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, la incorporación de las tecnologías dominantes y los desafíos de la sociedad del conocimiento.

En este contexto, en 1995 fue creado el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) – decreto 606/95, con el objeto de dotar al Ministerio de Educación de un instrumento ágil para el desarrollo de las políticas relacionadas con la Educación Técnico Profesional, frente al nuevo



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F. B. A. / U. N. L. P.



escenario planteado en el Sistema Educativo a partir de la sanción de la Ley Federal de Educación y por la consecuente transferencia de las Escuelas Nacionales a las Jurisdicciones Provinciales dependientes de los Ministerios de Educación provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como continuador del Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET).

Luego de la crisis del 2001, se comenzó a repensar la educación del nuevo milenio. Tras varios debates, se da origen en el año 2005 a la Ley N.º 26.075 (Ley de Financiamiento Educativo), que aumenta la inversión en educación, ciencia y tecnología. Entre los años 2006 y 2010 las escuelas de formación técnica de todo el país, trabajaron para lograr equipamiento, llevar a cabo adecuaciones y reparaciones edilicias, obtención de insumos para las prácticas en talleres y laboratorios, capacitación técnico específica y financiamiento para el desarrollo de proyectos socio-productivos. El 8 de septiembre de 2005 se promulga la Ley de Educación Técnico Profesional N.º 26058, definiendo los lineamientos y los marcos de especialización de la educación técnica.⁵ El Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) aparece como el ente que tiene como misión regular los diferentes planes de estudio en los niveles medio de educación secundaria técnica, superior no universitario y de formación profesional.

Introducción normativa a la Educación Técnica en la Escuela Técnica N° 2 “Independencia” de Concordia, Entre Ríos, República Argentina. Sus normativas.

A pesar de los intentos de dar uniformidad a todos los establecimientos de educación técnica la realidad de local más la autonomía provincial en materia educativa hace que existan en el país varios formatos de escuelas técnicas por ejemplo: en la Ciudad de Buenos Aires están los Centros de Educación Técnica con una duración de 6 (seis) años, lo mismo que en la Provincia de Buenos Aires, donde la Ley Provincial de Educación N.º 13.6889 establece la Educación secundaria obligatoria de 6 (seis) años para la modalidad de educación Técnico-Profesional. Pero en la provincia de Santa Fe, la Escuela Industrial superior dependiente de la UNL (Universidad Nacional del Litoral), extiende sus tecnicaturas a un total de 7 (años) de duración. En la provincia de Río Negro, a partir de la Resolución Ministerial N.º 137/13 del Consejo Provincial de Educación, aprueba las diferentes especialidades con un ciclo básico de formación de 2 (dos) años y un ciclo superior de formación específica de 4 (cuatro) años, dando una formación de 6 años.

La formación técnica es una unidad pedagógica, organizada en 2 (dos) ciclos: una de formación común y otra de formación orientada, que respondía a las áreas del conocimiento, del mundo social y del trabajo. Con el nuevo diseño curricular establecido por el CFE (Consejo Federal de Educación), se incorporaron más espacios curriculares teórico-humanísticos o de formación general. A partir de la presente ley, se intentó buscar un equilibrio entre las diferentes áreas o campos del saber, repartiendo la carga horaria de los marcos de homologación de forma equitativa sobre la Formación humanística, científico tecnológica y técnico específica. De esta forma la concepción de técnico no es meramente la de un obrero, sino la de otorgarle facultades que responda a fortalecerlos como personas con un sentido crítico, reflexivo y pensante.

Escuela Técnica N° 2 “Independencia” de Concordia, Entre Ríos, de siete (7) años de duración; con un Ciclo Básico de tres (3) años y un Ciclo Superior de cuatro (4) años posee un marco normativo que lo constituye la Resolución N° 609/09 del Consejo General de Educación de la Provincia de Entre Ríos y Ref. DETP 2008. A partir de la Ley de Educación Nacional 26.206 del año 2006 y en la Provincia de Entre Ríos con la Ley de Educación Provincial N° 9890 coordinado por el INET: Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

Los Lineamientos Curriculares Preliminares de la Escuela Secundaria en la Modalidad de Educación Técnico Profesional, comprende la educación que brindan las escuelas Técnicas y Agrotécnicas del Nivel Secundario, de siete años de duración, organizada en un Ciclo Básico (tres años) y un Ciclo Superior (cuatro años) y los Centro de Formación Profesional; en el marco de la



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A./U.N.L.P.



Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058 y sus reglamentaciones. La Provincia de Entre Ríos adhiere en todos sus términos mediante la Ley Provincial N° 9673.

Los procedimientos curriculares para el abordaje del Eje del artículo que aquí nos atañe respecto de esas propuestas en la modalidad de Educación Técnico Profesional en la Provincia de Entre Ríos se encuentran explicitados en las secciones referidas al documento Del Ciclo Básico de las Instituciones de Educación Técnico Profesional correspondiente a la Educación Secundaria – Anexo III. En este documento se especifica el Campo de “Formación Técnica Específica” en el Ciclo Básico. Vinculación con el Mundo del Trabajo y la Producción (VMTyP): Lineamientos preliminares para Dibujo Técnico.

Analizaremos cinco (5) casos de estudio generados en la E.E.T. N° 2 “Independencia” de la ciudad de Concordia, Provincia de Entre Ríos, República Argentina.

Caso de estudio N° 1: Máscaras faciales para Covid-19, diseñadas con software CAD-STL e impresas en políácido láctico (PLA) con impresoras 3D, para protección del SARS-CoV-2 (Coronavirus) o Covid-19.

En el año 2020 se realizó el trabajo de las máscaras faciales para Covid-19, en la Escuela Técnica N° 2 “Independencia” de la ciudad de Concordia, Provincia de Entre Ríos. Trabajo que recibió publicaciones nacionales e internacionales con propiedad intelectual del Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas (ISSN). Lo que generó dos publicaciones (entre nacional e internacional) en idioma español.

- Las dos primeras publicaciones -nacional e internacional- del mismo artículo en español: En la revista *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades* N° 82, bajo el título “Máscaras para Covid-19 hechas por impresión 3D en la Escuela Técnica N° 2 “Independencia”. Análisis de un caso generado en la EET N° 2: máscaras faciales diseñadas con software CAD-STL e impresas en políácido láctico (PLA) con impresoras 3D, para protección del SARS-CoV-2 (Coronavirus)”, se realizó la publicación internacional en idioma español con ISSN: 2341-4898.

Como el resumen del artículo almacenado en la Base de Datos (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: SEDICI UNLP): Este trabajo aborda la planificación curricular sobre la enseñanza del dibujo técnico en Escuelas Técnicas Nacionales, se centra en el caso de la Provincia de Entre Ríos, coordinado por el INET (Instituto Nacional de Educación Tecnológica) bajo la Ley de Educación Provincial N° 9890, que se acopla a la Ley de Educación Nacional 26.206 (año 2006). Abre el debate de las relaciones entre el arte y el diseño y otros espacios curriculares (dibujo técnico, educación tecnológica y talleres entre las principales áreas) con una fundamentación pedagógica, sobre la enseñanza del dibujo técnico y sus implicancias con el arte en la Escuela Técnica N° 2 “Independencia” de la ciudad de Concordia, Entre Ríos, República Argentina. Se realiza una breve fundamentación epistemológica, que arrojará las conclusiones entre la evolución de la Revolución Industrial en sus cuatro fases y sus características principales incidentes sobre los modelos pedagógicos. Lo que ha sido asociado a los diversos modelos de Industria (desde la Industria 1.0 hasta la 4.0). Después de un repaso sobre el sistema educativo prusiano, la crítica se ha centrado sobre el modelo educativo fordista/taylorista y su fuerte incidencia en las Escuelas Técnicas Nacionales. Y también luego de un muy breve análisis de la teoría del diseño industrial, la arquitectura y la ingeniería; la enseñanza del dibujo técnico, la educación tecnológica y la creatividad de las artes visuales se concluye con el análisis de un caso generado en la Escuela Técnica N° 2: máscaras faciales diseñadas con software CAD-STL e impresas en políácido láctico (PLA) con impresoras 3D, para protección del SARS-CoV-2 o COVID-19 (Coronavirus). Articulando otros espacios interdisciplinarios junto al dibujo técnico y el proyecto de diseño, como las artes visuales y la educación tecnológica; de modo transversal y



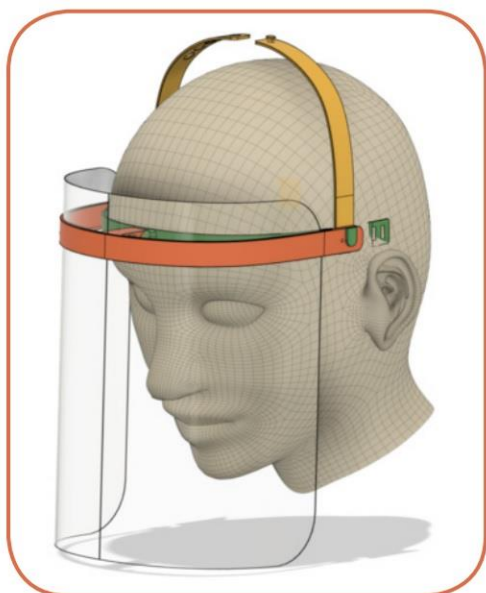
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



habilitando nuevas posibilidades para la pedagogía y enseñanza. Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja¹.



Se trabajó con la impresora 3D Overlord Pro, provista por el INET (Instituto Nacional de Educación Tecnológica de la Nación, República Argentina).

¹ Anderson, I. F. (2021). Máscaras para covid-19 hechas por impresión 3d en la Escuela Técnica N° 2 "Independencia". Análisis de un caso generado en la EET N° 2: máscaras faciales diseñadas con software CAD-STL e impresas en políacido láctico (PLA) con impresoras 3D, para protección del SARS-CoV-2 (Coronavirus). *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, N° 82, 43-84. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141734>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141734/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
<https://www.artylum.com/revista/82/#p=44>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE
**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A.A. / U.N.L.P.



ArtyHum 82
www.artyhun.com 43

ArtyHum, 82, 2021, pp. 43-84.

ARTE

MÁSCARAS PARA COVID-19 HECHAS POR IMPRESIÓN 3D EN LA ESCUELA TÉCNICA N° 2 "INDEPENDENCIA".

Análisis de un caso generado en la Escuela Técnica N° 2: máscaras faciales
diseñadas con software CAD-STL e impresas en políacido láctico (PLA)
con impresoras 3D, para protección del SARS-CoV-2 (Coronavirus).

Por Ibar Federico Anderson.
Universidad Nacional de La Plata.

Fecha de recepción: 08/10/2020.
Fecha de aceptación: 01/09/2021.



ArtyHum Revista de Artes y Humanidades, ISSN 2341-4898, n° 82, Vigo, 2021.

ArtyHum 82
www.artyhun.com 44

Resumen.

Este trabajo aborda la planificación curricular sobre la enseñanza del dibujo técnico en Escuelas Técnicas Nacionales, se centra en el caso de la Provincia de Entre Ríos, coordinado por el INET (Instituto Nacional de Educación Tecnológica) bajo la Ley de Educación Provincial N° 9890, que se acopla a la Ley de Educación Nacional 26.206 (año 2006). Abre el debate de las relaciones entre el arte y el diseño y otros espacios curriculares (dibujo técnico, educación tecnológica y talleres entre las principales áreas) con una fundamentación pedagógica, sobre la enseñanza del dibujo técnico y sus implicancias con el arte en la Escuela Técnica N° 2 "Independencia" de la ciudad de Concordia, Entre Ríos. Se realiza una breve fundamentación epistemológica, que arrojará las conclusiones entre la evolución de la Revolución Industrial en sus cuatro fases y sus características principales incidentes sobre los modelos pedagógicos. Lo que ha sido asociado a los diversos modelos de Industria (desde la Industria 1.0 hasta la 4.0).

Después de un repaso sobre el sistema educativo prusiano, la crítica se ha centrado sobre el modelo educativo fordista/taylorista y su fuerte incidencia en las Escuelas Técnicas Nacionales. Después de un muy breve análisis de la teoría del diseño industrial, la arquitectura y la ingeniería; la enseñanza del dibujo técnico, la educación tecnológica y la creatividad de las artes visuales se concluye con el análisis de un caso generado en la Escuela Técnica N° 2: máscaras faciales diseñadas con software CAD-STL e impresas en políacido láctico (PLA) con impresoras 3D, para protección del SARS-CoV-2 o COVID-19 (Coronavirus). Articulando otros espacios interdisciplinarios junto al dibujo técnico y el proyecto de diseño, como las artes visuales y la educación tecnológica; de modo transversal y habilitando nuevas posibilidades para la pedagogía y enseñanza.

Palabras clave: Educación Escuelas Técnicas, dibujo técnico, educación tecnológica, taller de informática.

ArtyHum Revista de Artes y Humanidades, ISSN 2341-4898, n° 82, Vigo, 2021.

Captura de la imagen de pantalla de la publicación en la revista digital ArtyHum (España), cuyo título es: *Máscaras para covid-19 hechas por impresión 3d en la Escuela Técnica N° 2 "Independencia". Análisis de un caso generado en la EET N° 2: máscaras faciales diseñadas con software CAD-STL e impresas en políacido láctico (PLA) con impresoras 3D, para protección del SARS-CoV-2 (Coronavirus).*



Captura de pantalla de las máscara para Covid-19 trabajada en software SolidWorks.

También, dentro del *Congreso Virtual Interfaces VIII en Palermo. Congreso de Creatividad, Tecnologías e Innovación para la Calidad Educativa (Buenos Aires, 2021)*, se realizó la publicación de texto *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación; año XXII, vol. 48*, bajo el título “*Análisis de un caso generado en la Escuela Técnica N° 2: máscaras faciales diseñadas en software CAD-STL e impresas en políácido láctico (PLA) con impresoras 3D, para protección del SARS-CoV-2 o Covid-19 (Coronavirus)*”, se realizó la publicación nacional en idioma español con ISSN: 1668-1673.

Como el resumen del artículo almacenado en la Base de Datos (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: SEDICI UNLP): Este trabajo aborda la planificación curricular sobre la enseñanza del dibujo técnico en Escuelas Técnicas Nacionales, se centra en el caso de la Provincia de Entre Ríos, coordinado por el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) bajo la Ley de Educación Provincial N° 9890, que se acopla a la Ley de Educación Nacional 26.206 (año 2006). Abre el debate de las relaciones entre el arte y el diseño y otros espacios curriculares (dibujo técnico, educación tecnológica y talleres entre las principales áreas) con una fundamentación pedagógica, sobre la enseñanza del dibujo técnico y sus implicancias con el arte en la Escuela Técnica N° 2 Independencia de la ciudad de Concordia, Entre Ríos. Se realiza una breve fundamentación epistemológica, que arrojará las conclusiones entre la evolución de la Revolución Industrial en sus cuatro fases y sus características principales incidentes sobre los modelos pedagógicos. Lo que ha sido asociado a los diversos modelos de Industria (desde la Industria 1.0 hasta la 4.0). Luego de un repaso sobre el sistema educativo prusiano, la crítica se ha centrado sobre el modelo educativo fordista/taylorista y su fuerte incidencia en las Escuelas Técnicas Nacionales. Después de un muy breve análisis de la teoría del diseño industrial, la arquitectura y la ingeniería; la enseñanza del dibujo técnico, la educación tecnológica y la creatividad de las artes visuales se concluye con el análisis de un caso generado en la Escuela Técnica N° 2: máscaras faciales diseñadas con software CAD-STL e impresas en políácido láctico (PLA) con impresoras 3D, para protección del SARS-CoV-2 o COVID-19 (Coronavirus). Articulando otros espacios interdisciplinarios junto al dibujo técnico y el proyecto de diseño, como las artes visuales y la



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



educación tecnológica; de modo transversal y habilitando nuevas posibilidades para la pedagogía y enseñanza. Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja².



Captura de pantalla de la publicación en Reflexión Académica en Diseño y Comunicación, Año XXII, N° 48 de la UP.

² Anderson, I. F. (2021). Análisis de un caso generado en la Escuela Técnica N° 2: máscaras faciales diseñadas en software CAD-STL e impresas en políácido láctico (PLA) con impresoras 3D, para protección del SARS-CoV-2 o Covid-19 (Coronavirus). *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*, año XXII, vol. 48, 77-87. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/142965>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/142965/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=887&id_articulo=17861



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A. / U.N.L.P.



Caso de estudio N° 2: TURBO: extractor/soplador de aire de ambientes viciados de COVID-19.

En el año 2021 se participó de la décimo sexta (16°) edición del Concurso Nacional INNOVAR³ organizado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación (MINCYT) y con el aval de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i)⁴, habiendo obtenido el 1er. puesto en la categoría de proyectos COVID-19. Bajo la denominación: “TURBO: extractor/soplador de aire de ambientes viciados de COVID-19”.

Como novedad de esta 16ta. edición del Concurso nacional INNOVAR 2021 (dependiente del MINCYT), el certamen contó con la participación de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i), a través de una selección de los proyectos con mayor potencial, a los que se les ofrecerá capacitación -en alianza con una aceleradora- para continuar con sus desarrollos y/o la materialización de prototipos. Entre las iniciativas más destacadas, la Agencia I+D+i, repartirá un aporte adicional de dinero para continuar potenciando su evolución. Además, durante la etapa de evaluación, la Agencia seleccionó 20 proyectos relacionados con la temática covid-19, a los que sometió a votación pública para conocer la percepción de la sociedad sobre sus niveles de impacto en la vida cotidiana. En este caso, el proyecto más votado resultó: “Turbo: extractor/soplador de aire de ambientes con covid-19” presentado por Ibar Anderson de la Escuela Técnica N° 2 "Independencia" de Concordia, Entre Ríos, al que se le adjudicó una mención especial. Esta iniciativa recibió 2.345 votos de un total de 5.423. La noticia del premio fue publicado en diferentes sitios web oficiales de gobiernos⁵.

Este trabajo dio origen a cuatro (4) publicaciones nacionales e internacionales en idioma español e inglés, con propiedad intelectual de Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadadas (ISSN), Código Internacional Normalizado para Libros (ISBN) e Identificación de Material Digital (DOI). Lo que generó cuatro (4) publicaciones, entre nacionales e internacionales en idioma español e inglés.

³ Sitio web oficial del Concurso Nacional INNOVAR, dependiente del MINCYT (Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación): <https://www.innovar.mincyt.gob.ar/>

⁴ Sitio web oficial de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i): <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/agencia>

⁵ Canal oficial de noticias –www.argentina.gob.ar- donde se comunicó la información de la 16ta. Edición de entrega de premios del Concurso Nacional INNOVAR 2021, dependiente del MINCYT (Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación): <https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-distinguieron-los-proyectos-ganadores-de-la-decimosexta-edicion-del-concurso-innovar>



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



2021-21751

TURBO: extractor/soplador de aire de ambientes viciados de COVID-19

Es un extractor/soplador de aire centrífugo para ambientes con covid-19. Cuenta con una alta eficiencia energética y ahorra 57% de energía por kilovatios-hora (kwh).

👤 Ibar Federico Anderson: ibar.federico.anderson@gmail.com

🏠 Escuela Técnica N° 2 "Independencia"

📍 Entre Ríos



2021-22242

COVID-19 bajo el enfoque "UNA SALUD": kit multiespecie para medir calidad de cualquier anticuerpo contra el virus SARS-CoV-2

INMUNOCOVID mide la cantidad y calidad de anticuerpos totales contra el virus en personas o animales de cualquier especie para saber cómo funcionan las vacunas, buscar reservorios del virus en la naturaleza y testear animales de compañía.

👤 Alejandra Victoria Capozzo: alejavicca@gmail.com

🏠 Instituto de Virología e Innovaciones Tecnológicas (INTA - UNPAZ)

📍 Buenos Aires



2021-22164

Aurehola - Ventilador pulmonar

Se trata de un ventilador pulmonar efectivo, funcional y estable, de bajo costo que permite ser fabricado en los talleres de las escuelas técnicas para cubrir las necesidades ante la pandemia de COVID-19.

👤 Emiliano Arias Da Pra: emilianoariasdapra@gmail.com

🏠 Universidad Tecnológica Nacional

📍 Mendoza

Captura de pantalla de la imagen tomada del catálogo de productos innovadores del Concurso Nacional INNOVAR 2021 del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación. Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja⁶.

⁶ Anderson, I. F. (2021). "Proyecto: ID 2021-21751 Turbo: extractor/soplador de aire de ambientes viciados de COVID-19", en *Concurso Nacional INNOVAR, 16ª Edición del MINCYT (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación) y la Agencia de I+D+i (Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación*. Buenos Aires. MINCYT + ANPCYT. En línea: https://www.innovar.mincyt.gob.ar/docs/INNOVAR_ganadores_2021.pdf



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



Foto de la estatuilla del Premio Innovar.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



Imagen del certificado del PROYECTO GANADOR del Premio Innovar.



Foto del banco de pruebas conectado al motor extractor/soplador centrífugo de aire viciado de SARS-CoV-2 o Covid-19 (Coronavirus): Turbo. Con multímetro digital (medidor de voltios en



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



AC), pinza amperométrica (medidor de intensidad de la corriente en AC), frecuencímetro (medidor de Hertz), fotómetro láser (medidor de velocidad en RPM), osciloscopio digital medidor de la forma de onda de la corriente alterna en tensión (Vpico-pico, Vavg, Vrms), para cálculo de factor de cresta de distorsión armónica, osciloscopio analógico para observación cualitativa de la THD (distorsión armónica de la corriente alterna), vatímetro (medidor de potencia activa en vatios o watts), factor de potencia (coseno de ϕ), power-meter (medidor del consumo de energía activa en kilowatts-hora: kwh). Fuente: elaboración propia.



Foto del motor sincrónico tipo PMSM/IPM conectado al osciloscopio mostrando la forma de onda de la tensión no-lineal, también conectado al multímetro digital mostrando la caída de tensión de 110 (voltios), y a la pinza amperométrica evidenciando la caída en la circulación de la corriente eléctrica a 0.075 (amperios) y de la constante en la velocidad del álabe a 3000 (RPM). Fuente: elaboración propia.

Como se decía, este trabajo dio origen a cuatro (4) publicaciones nacionales e internacionales en idioma español e inglés, con propiedad intelectual de Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas (ISSN), código Internacional normalizado para libros (ISBN) e Identificación de Material Digital (DOI). A saber:

- **Segunda publicación nacional en español:** En la revista *Innovación y Desarrollo Tecnológico y Social* N° 4 (IDTS) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), bajo el título “*Extractor de aire centrífugo energéticamente eficiente para ambientes contaminados con SARS-CoV-2 (Coronavirus)*”, se realizó la publicación nacional en idioma español con eISSN: 2683-8559.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



Como el resumen del artículo almacenado en la Base de Datos (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: SEDICI UNLP): el producto desarrollado es un extractor/soplador de aire centrífugo, que resuelve el problema de los ambientes viciados de SARS-CoV-2 o Covid-19 (Coronavirus), pensado para su uso doméstico y comercial. Funciona con un motor de corriente alterna (AC) monofásica de 220 (V) y 50 (Hz), de alta eficiencia energética. Ha sido desarrollado bajo la metodología del Design Thinking. Según las conclusiones preliminares, analizadas en el banco de pruebas, el motor síncrono de tipo PMSM/IPM utilizado en el extractor centrífugo, con la innovación del control de reactancia-inductiva en serie más el capacitor en paralelo, reduce un 67% la potencia activa (Watts) y el consumo de energía activa (kWh), realizando 56% más trabajo mecánico (Joules) sobre el fluido aire, con una reducción del 50% de la huella de carbono. Se demuestra que se pueden desarrollar ventiladores centrífugos que ahorren energía eléctrica sin necesidad de recurrir a: (a) la “Ley de afinidad de los ventiladores”, ni (b) al uso de variadores de velocidad (VDF) o frecuencia (que son dispositivos con una electrónica compleja y costosa). Esta innovación implica un enorme ahorro del gasto de energía eléctrica para la ventilación doméstica, comercial e industrial, con una tecnología sencilla, aunque rudimentaria y limitada; pero efectiva, económica y rústica (electromecánica y no electrónica) que según la evidencia empírica y las pruebas experimentales han demostrado que efectivamente funciona. Se simplificó el diseño electromecánico, reduciendo costos y obteniendo ahorro económico en el gasto energético. Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja⁷.

También, dentro del ámbito de la UNLP se lo presentó a X Jornadas de Investigación en Disciplinas Artísticas y Proyectuales (JIDAP) de la FBA-UNLP, bajo el título “1° Premio Nacional INNOVAR 2021 de la Agencia Nacional I+D+I – MINCYT Nación: extractor de aire centrífugo, para ambientes contaminados con SARS-CoV-2, de alta eficiencia energética”, se realizó la publicación nacional en idioma español con ISBN: 978-950-34-2166-6.

Como el resumen del artículo almacenado en la Base de Datos (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: SEDICI UNLP): El producto es un extractor de aire centrífugo, que resuelve el problema de los ambientes viciados de SARS-CoV-2 o Covid-19 (Coronavirus), pensado para su uso civil y comercial, funciona con un motor de corriente alterna (AC) monofásica de 220 (V) y 50 (Hz), de alta eficiencia energética (EE). Desarrollado bajo la metodología del Design Thinking, por simulación electromecánica por software NI Multisim 14.0, diseño de la carcasa por CAD por software Cfturbo 2020 R2.0; con un prototipado del bobinado del estator convencional de un motor síncrono con un devanado de campo dos polos de tipo PMSM/IPM monofásico de corriente alterna (AC) y un rotor de imanes de cerámica ferromagnética de 4000 (Gauss). Innovando en la línea n° 15 de la patente del invento n° 381.968 de Nikola Tesla, 1/5/1888. Corresponde al trabajo desarrollado adentro del Proyecto B374 radicado en la SCyTFBA-UNLP, cuyo título es: “Gestión integrada de Diseño e Innovación. Contribuciones para una revisión teórico-conceptual y metodológica” a cargo del Director: Mg. D.I. Federico del Giorgio Solfa. En el año 2021, el proyecto participó del Concurso Nacional INNOVAR de la Agencia nacional de I+D+i y el MINCYT de la Nación habiendo ganado el 1° puesto es Proyectos: Covid-19. Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja⁸.

⁷ Anderson, I. F. (2023). Extractor de aire centrífugo energéticamente eficiente para ambientes contaminados con SARS-CoV-2 (Coronavirus). *Innovación Y Desarrollo Tecnológico Y Social*, (4), 20-67. DOI: <https://doi.org/10.24215/26838559e032>. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/150657>

⁸ Anderson, I. F. (2022). 1° Premio Nacional INNOVAR 2021 de la Agencia Nacional I+D+I – MINCYT Nación: extractor de aire centrífugo, para ambientes contaminados con SARS-CoV-2, de alta eficiencia energética. *X Jornadas de Investigación en Disciplinas Artísticas y Proyectuales (JIDAP) de la FBA-UNLP*. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/148463>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/148463/Documento_completo.-ANDERSON.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE
**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



Ver Editar AI Seleccionar texto



Innovación y Desarrollo Tecnológico y Social (2022) 4: 1-19

Extractor de aire centrífugo energéticamente eficiente para ambientes contaminados con SARS-CoV-2 (Coronavirus)

Anderson, Ibar Federico

Investigador Categoría 3, Secretaría de Ciencia y Técnica, Departamento de Diseño Industrial, Universidad Nacional de La Plata, Agente de Propaganda Médica. Matrícula N° 4937 F° 194 L° 27, 21/02/2000. Ministerio de Salud, Provincia de Buenos Aires, Profesor Titular de Educación Tecnológica, Escuela Técnica N° 2 "Independencia", Concordia, Entre Ríos, República Argentina.
eco.blower.air@gmail.com

Resumen. El producto es un extractor/soplador de aire centrífugo, que resuelve el problema de los ambientes viciados de SARS-CoV-2 o Covid-19 (Coronavirus), pensado para su uso doméstico y comercial. Funciona con un motor de corriente alterna (AC) monofásica de 220 (V) y 50 (Hz), de alta eficiencia energética. Ha sido desarrollado bajo la metodología del Design Thinking, Según las conclusiones preliminares, analizadas en el banco de pruebas, el motor síncrono de tipo PMSM/IPM utilizado en el extractor centrífugo, con la innovación del control de reactancia-inductiva en serie más el capacitor en paralelo, reduce un 67% la potencia activa (Watts) y el consumo de energía activa (kWh), realizando 56% más trabajo mecánico (Joules) sobre el fluido aire, con una reducción del 50% de la huella de carbono. Se demuestra que se pueden desarrollar ventiladores centrífugos que ahorren energía eléctrica sin necesidad de recurrir a: (a) la "Ley de afinidad de los ventiladores", ni (b) al uso de variadores de velocidad (VDF) o frecuencia (que son dispositivos con una electrónica compleja y costosa). Esta innovación implica un enorme ahorro del gasto de energía eléctrica para la ventilación doméstica, comercial e industrial, con una tecnología sencilla, aunque rudimentaria y limitada; pero efectiva, económica y rústica (electromecánica y no electrónica) que según la evidencia empírica y las pruebas experimentales han

Recibido: 23/01/2022 Aceptado: 08/03/2023- DOI:

<https://doi.org/10.24215/26838559e032>



Captura de pantalla de la publicación en la revista IDTS UNLP N° 4.

- **Tercera publicación nacional en español:** En la revista *Cuadernos N° 193* de la Universidad de Palermo (UP), bajo el título "Extractor de aire centrífugo que reduce la huella de carbono" se



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F. B. A. / U. N. L. P.



realizó la publicación nacional en idioma español con ISSN Impresión 1668-0227, ISSN Online 1853-3523.

Como el resumen del artículo almacenado en la Base de Datos (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: SEDICI UNLP): este artículo profundiza sobre el extractor de aire centrífugo, cuyo objetivo es extraer el aire viciado de SARS-CoV-2 o Covid-19 (Coronavirus); pensado para su uso civil y comercial. Funciona con un motor de corriente alterna (AC) monofásico de 220 (V) y 50 (Hz), de alta eficiencia energética (EE). Se pasó de consumir 202 (kWh) al año equivalente a 0,1 toneladas de CO₂ a consumir 97 (kWh) al año equivalente 0,05 toneladas de CO₂ (lo cual significa una reducción del 50% de la “huella de carbono”) que el presente desarrollo de prototipo deja sobre el Planeta Tierra. Desarrollado bajo la metodología del Design Thinking, por simulación electromecánica por software NI Multisim 14.0, diseño de la carcasa por software CAD Cfturbo 2020 R2.0 y prototipado rápido 3D con la impresora OverLord Pro; con un prototipado del bobinado del estator convencional de un motor sincrónico con un devanado de campo dos polos de tipo PMSM/IPM monofásico de corriente alterna (AC) y un rotor de imanes de cerámica ferromagnética de 4000 (Gauss). Innovando en la línea n° 15 de la patente del invento n° 381968 de Nikola Tesla, 1/5/1888. Los resultados mostraron, según el análisis del banco de pruebas, que el motor síncrono de tipo PMSM/IPM utilizado en el extractor centrífugo, con la innovación del control de reactancia-inductiva en serie más el capacitor en paralelo, reduce un 67% la potencia activa (Watts) y el consumo de energía activa (kWh), realizando 56% más trabajo mecánico (Joules) sobre el fluido aire (con una reducción del 50% de la huella de carbono). Lo cual nos lleva a la siguiente conclusión: se pueden desarrollar ventiladores centrífugos que ahorren energía eléctrica (kWh) sin necesidad de recurrir a (1) la Ley de afinidad de los ventiladores, ni (2) al uso de variadores de velocidad (VDF) o frecuencia (que son dispositivos con una electrónica compleja y costosa). Lo cual traería un enorme ahorro del gasto de energía eléctrica. Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja⁹.

⁹ Anderson, I. F. (2023). Extractor de aire centrífugo que reduce la huella de carbono. *Cuadernos*, 193, 31-46. En línea: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/cuadernos/detalle_articulo.php?id_libro=1033&id_articulo=19856
Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/154308>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/154308/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE
**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



Ver



Editar



Seleccionar texto

Fecha de recepción: abril 2023
Fecha de aceptación: mayo 2023
Versión final: junio 2023

Extractor de aire centrífugo que reduce la huella de carbono. Solución para ambientes contaminados con Covid-19

Ibar Federico Anderson^(*)

Resumen: Este artículo profundiza sobre el extractor de aire centrífugo, cuyo objetivo es extraer el aire viciado de SARS-CoV-2 o Covid-19 (Coronavirus); pensado para su uso civil y comercial. Funciona con un motor de corriente alterna (AC) monofásico de 220 (V) y 50 (Hz), de alta eficiencia energética (EE). Se pasó de consumir 202 (kWh) al año equivalente a 0,1 toneladas de CO₂ a 97 (kWh) al año equivalente 0,05 toneladas de CO₂ (lo cual significa una reducción del 50% de la "huella de carbono") que el presente desarrollo de prototipo deja sobre el Planeta Tierra. Desarrollado bajo la metodología del Design Thinking, por simulación electromecánica por software NI Multisim 14.0, diseño de la carcasa por software CAD Cfturbo 2020 R2.0 y prototipado rápido 3D con la impresora OverLord Pro; con un prototipado del bobinado del estator convencional de un motor sincrónico con un devanado de campo dos polos de tipo PMSM/IPM monofásico de corriente alterna (AC) y un rotor de imanes de cerámica ferromagnética de 4000 (Gauss). Innovando en la línea n° 15 de la patente del invento n° 381968 de Nikola Tesla, 1/5/1888. Los resultados mostraron, según el análisis del banco de pruebas, que el motor sincrónico de tipo PMSM/IPM utilizado en el extractor centrífugo, con la innovación del control de reactancia-inductiva en serie más el capacitor en paralelo, reduce un 67% la potencia activa (Watts) y el consumo de energía activa (kWh), realizando 56% más trabajo mecánico (Joules) sobre el fluido aire (con una reducción del 50% de la huella de carbono). Lo cual nos lleva a la siguiente conclusión: se pueden desarrollar ventiladores centrífugos que ahorren energía eléctrica (kWh) sin necesidad de recurrir a (1) la "Ley de afinidad de los ventiladores", ni (2) al uso de variadores de velocidad (VDF) o frecuencia (que son dispositivos con una electrónica compleja y costosa). Lo cual traería un enorme ahorro del gasto de energía eléctrica.

Palabras clave: Extractor centrífugo - SARS-CoV-2 - COVID-19 - eficiencia energética - motor sincrónico - PMSM/IPM - corriente alterna monofásica.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 45]

Captura de pantalla de la publicación en la revista Cuadernos N° 193, de la UP.

- **Cuarta publicación internacional en español:** En la revista *TECSUP (I+i) Investigación aplicada e innovación* N° 16, bajo el título "Diseño industrial y electromecánico de un extractor de



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



aire centrífugo de alta eficiencia energética para ambientes con Covid-19”, se realizó la publicación nacional en idioma español con ISSN: 1996-7551 e ISSN-L 2707-9368.

Como el resumen del artículo almacenado en la Base de Datos (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: SEDICI UNLP): El producto es un extractor de aire centrífugo, cuyo objetivo es extraer el aire viciado de SARS-CoV-2 o Covid-19 (Coronavirus); pensado para su uso civil y comercial, funciona con un motor de corriente alterna (AC) monofásico de 220 (V) y 50 (Hz), de alta eficiencia energética (EE). Desarrollado bajo la metodología del Design Thinking, por simulación electromecánica por software NI Multisim 14.0, diseño de la carcasa por software CAD Cfturbo 2020 R2.0 y prototipado rápido 3D con la impresora OverLord Pro; con un prototipado del bobinado del estator convencional de un motor sincrónico con un devanado de campo dos polos de tipo PMSM/IPM monofásico de corriente alterna (AC) y un rotor de imanes de cerámica ferromagnética de 4000 (Gauss). Innovando en la línea n° 15 de la patente del invento n° 381968 de Nikola Tesla, 1/5/1888. Los resultados mostraron, según el análisis del banco de pruebas, que el motor síncrono de tipo PMSM/IPM utilizado en el extractor centrífugo, con la innovación del control de reactancia-inductiva en serie más el capacitor en paralelo, reduce un 67% la potencia activa (Watts) y el consumo de energía activa (kWh), realizando 56% más trabajo mecánico (Joules) sobre el fluido aire (con una reducción del 50% de la huella de carbono). Lo cual nos lleva a la siguiente conclusión: se pueden desarrollar ventiladores centrífugos que ahorren energía eléctrica (kWh) sin necesidad de recurrir a (1) la “Ley de afinidad de los ventiladores”, ni (2) al uso de variadores de velocidad (VDF) o frecuencia (que son dispositivos con una electrónica compleja y costosa). Lo cual traería un enorme ahorro del gasto de energía eléctrica. Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja¹⁰.

¹⁰ Anderson, I. F. (2022). Diseño industrial y electromecánico de un extractor de aire centrífugo de alta eficiencia energética para ambientes con Covid-19. *TECSUP (I+i) Investigación aplicada e innovación*, 16, 44-57. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/147583>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/147583/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



Captura de pantalla de la publicación TECSUP (I+i) Investigación aplicada e innovación, N° 16.

- **Quinta publicación internacional en inglés:** En la revista *Journal of Electrical and Electronics Engineering* N° 16 bajo el título “*An Innovative Method to Increase Energy Efficiency of PMSM-Type Synchronous Motors*”, se realizó la publicación nacional en idioma inglés con ISSN: 0974-1704.



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F.B.A. / U.N.L.P.



Como dice el abstract, almacenado en la Base de Datos (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: SEDICI UNLP): This paper proposes reduction in the consumption of active electrical energy (kWh) by 67%, while maintaining the same mechanical work speed (RPM) at variable torque loads of water and similar fluids using the “Fan Affinity Law” in an innovative way in PMSM-type synchronous motors. The work is carried out comparatively between brushless asynchronous motors with starting loop (motor with a short-circuited loop) versus brushed asynchronous motors and PMSM-type synchronous motors without the need to use Variable Frequency Drives (VFD), simplifying the technology (electronics) and saving costs in an innovative way (R+D+i). The case study was developed on a design applied to a centrifugal air extractor/blower with PMSM/IPM type synchronous motor. The study focused on a specific bibliographical review of ecodesign and energy efficiency in refrigeration and ventilation systems, taking into account a couple of personal Works and other general ones by various authors. Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja de la revista editada en inglés en la India: *IUP Journal of Electrical and Electronics Engineering*¹¹. Esta publicación internacional en inglés fue consecuencia de dos publicaciones con DOI de tipo *Preprints*¹² y *OSFpreprints*¹³. La culminación final de dicha publicación concluyó en una publicación en inglés en Estados Unidos de Norteamérica: *Journal of Sensor Networks and Data Communications*¹⁴.

¹¹ Anderson, I. F. (2023). An Innovative Method to Increase Energy Efficiency of PMSM-Type Synchronous Motors. *IUP Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 16, (1), 7-35. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/150750> http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/150750/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

¹² Anderson, I. F. (2022). Energy Efficient Centrifugal Air Extractor for Environments Contaminated With Sars-Cov-2 (Coronavirus). How to Build a Motor That Saves Electricity. *Preprints*, 1-31. DOI: <https://doi.org/10.31219/osf.io/gepbcc>. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/145958> <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/145958/Preprint.v1.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

¹³ Anderson, I. F. (2022). Hertzian motor: An innovative method to obtain an energy efficiency of 90%, in savings in single-phase active energy (kwh), if the “Fan Law” is applied to PMSM-type synchronous motors without the need to apply the use of Variable Frequency Drives (VFD). *OSFpreprints*, 1-53. DOI: <https://osf.io/e7cv8>. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/147431>

¹⁴ Anderson, I. F. (2023). Review of the Literature Referring to a Method to Achieve Active Electrical Energy Savings - Single-Phase 220 (VAC) and 50 (Hz) -in Synchronous Ventilation Motors, Greater than that Obtained with the “Fan Law”. *Journal of Sensor Networks and Data Communications*. DOI: <https://doi.org/10.33140/JSNDC.03.01.11> Handle: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/161060> https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/161060/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



Vol. 16 No. 1 (Quarterly)

ISSN 2583-519X
Hyderabad, January 2023

The IUP Journal of ELECTRICAL & ELECTRONICS ENGINEERING



IUP Publications
(A Division of The ICFAI Society)
www.iupindia.in

Captura de pantalla de la publicación en inglés en la India: *The IUP Journal of Electrical & Electronics Engineering*, Vol. 16 N° 1.



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F. B. A. / U. N. L. P.



ISSN: 2994-6433

Research Article

Journal of Sensor Networks and Data Communications

Review of the Literature Referring to a Method to Achieve Active Electrical Energy Savings - Single-Phase 220 (VAC) and 50 (Hz) - in Synchronous Ventilation Motors, Greater than that Obtained with the "Fan Law"-

Ibar Federico Anderson*

Category 3 Researcher, Secretariat of Science and Technology,
Department of Industrial Design, National University of La
Plata, Argentina

*Corresponding Author

Ibar Federico Anderson, Category 3 Researcher, Secretariat of Science and
Technology, Department of Industrial Design, National University of La Plata,
Argentina.

Submitted: 2023, Oct 17; Accepted: 2023, Nov 21; Published: 2023, Nov 27

Citation: Anderson, I. F. (2023). Review of the Literature Referring to a Method to Achieve Active Electrical Energy Savings - Single-Phase 220 (VAC) and 50 (Hz) - in Synchronous Ventilation Motors, Greater than that Obtained with the "Fan Law". *J Sen Net Data Comm*, 3(1), 186-200.

Abstract

It is a mechatronic method to achieve savings in single-phase active energy, greater than that obtained with the "Fan Law" in electrical machines applied to ventilation. The quantitative analysis methods were based on electrotechnical techniques, practiced with the corresponding laboratory instruments on the work materials (three prototypes of electrical machines). The results found from the experimentation on the test bench were expressed in tables that collect data on formulas, values and physical units. The discussion carries out a complete comparative study; mainly between power (watts), active energy consumption (kwh) and rotation speed (RPM). The PMSM type synchronous motor with the coupling of an RL mechatronic circuit design performs mechanical work at its maximum speed of 3000 (RPM) with only 6.3 (Watts), this is only 25.2% of the active power required by the single-phase asynchronous induction motor or shaded-pole motor that needed 25 (Watts) to rotate at 1690 (RPM). This translates into 75% lower active power, with a 44% superiority in speed, which translates into a 75% saving in single-phase active energy (kWh). The same thing also happens if we compare the universal AC motor with carbon and wound rotor, to maintain a speed at 3000 (RPM); given that it will consume 64.8 (Watts), that is, 90.3% more single-phase active energy than that required to match the same speed of the PMSM type synchronous motor. All with the same diameter of the impeller blades and the same conditions of temperature and atmospheric air pressure.

Keywords: Mechatronics, Active Energy Savings, Single-Phase AC, kWh. Fan Motors, Fan Law.

1. Introduction

The objective of this work is to demonstrate the development of an innovative mechatronic method to achieve energy efficiency and savings in single-phase active energy (kwh) in electrical machines intended for ventilation and refrigeration, higher than that obtained with the so-called "Law of Fans" if a type of RL circuit design (hypothesis) is applied in PMSM type synchronous motors that as a whole operates as a highly energy efficient RLC motor system; conducting a comparative study with another variety of alternating current (AC) electric motors. The comparative study was carried out between: (a) a type of permanent magnet synchronous motor (Permanent magnet Synchronous Motors); (b) a single-phase asynchronous induction motor or shaded-pole motor, also known as a short-circuit motor (fragger coil) or a small "squirrel-cage" induction motor (Induction Motor) and; (c) a series-wound motor (Series-Wound Motor), also called universal motor with wound ro-

tor (with carbons) in AC. The quantitative methods were based on physical formulas of electricity and magnetism applied from various electrotechnical techniques and practiced with the corresponding laboratory instruments and work materials (three prototypes of electrical machines). The results found from the experimentation of the prototypes on the test bench were reflected in six (6) tables that collect and illustrate the data with their: (a) name, (b) formula, (c) values and (d) physical units. The discussion made reference to the Theoretical and Bibliographic Framework, exposing the scientific novelty and technological innovation, carrying out a comparative study between power (watts), active energy consumption (kwh) and rotation speed (RPM) of the impeller blades of the motor, of the centrifugal fan.

2. Materials, Methods and Theoretical Framework

In general terms, this mechatronic innovation required taking into

J Sen Net Data Comm, 2023

Volume 3 | Issue 1 | 186

Captura de pantalla de la publicación en inglés en la India: *The IUP Journal of Electrical & Electronics Engineering*, Vol. 16 N° 1.



<https://doi.org/10.35542/osf.io/5qzsb>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE
**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



Ver Editar AI Seleccionar texto

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) del Premio a la Innovación Educativa Fundación Grupo Petersen. Proyecto extractor/soplador de aire centrífugo de ambientes viciados de COVID-19

Fecha de recepción: junio 2022
Fecha de aceptación: agosto 2022
Versión final: octubre 2022

Ibar Federico Anderson (*)

Resumen: El proyecto fue elaborado de modo virtual en el año 2020 para el Premio Fundación Grupo Petersen (FGP) que agrupa al Banco de Entre Ríos, Banco de Santa Fe, Banco de San Juan y Banco de Santa Cruz; desarrollado bajo el concepto de ABP (Aprendizaje Basado en proyectos). En el año 2021 fue presentado al concurso nacional INNOVAR 2021 organizado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación (MINCYT) en la categoría de Escuelas Técnicas. El proyecto posee publicaciones con propiedad intelectual (ISBN/ISSN) nacionales e internacionales en revistas científicas de la Universidad Nacional de la Plata (Argentina), de la Universidad Nacional de Entre Ríos (Argentina), de la Facultad de Ingeniería (Colombia) y de la Universidad de Palermo (Argentina).

Palabras clave: Innovación - tecnología - ciencia - investigación educacional - Covid 19.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 85]

Aclaraciones iniciales y otras consideraciones

Lo que se aclara a continuación es importante para entender el proyecto. Aprendizaje basado en el proyecto, diseño, desarrollo, construcción y testeo de prototipos como etapa previa del lanzamiento del producto al mercado; Resolución N° 1277/10 y Res. N° 2757/11 del Consejo General de Educación de la Provincia de Entre Ríos. Haciendo fuerte énfasis en el trabajo del modelizado 3D o diseño por *software* de computadora CAD (*SketchUp* o *CFturbo*) más *software* de impresión 3D (*ABViebr* u otro) con utilización de la impresora *OverLord Pro* provista por el INET (Instituto Nacional de Educación Tecnológica).

La "idea innovadora que hagan a la ciencia y a la tecnología" según el Artículo N° 3 de las Bases y Condiciones del Premio Fundación Grupo Petersen (FGP), orientado a toda idea innovadora en tecnología (no a la ciencia) tal como el Artículo N° 5 de las Bases y Condiciones lo dice: "innovador todo cambio o invento". Especialmente como dice el Artículo N° 5 en las Bases y Condiciones del Premio FGP cuando expresa que lo es: "innovador todo cambio o invento".

Con el proyecto, venimos a aprender y a defender otros valores que se basan en el honor de la camiseta de pertenecer a la Escuela Técnica N° 2 Independencia (por lo menos así queremos que nos recuerden, por lo que somos). También venimos a defender lo que consideramos son nuestros ideales por la Educación, pues la Educación no está a la venta (no tiene precio). Algunos trabajan por el dinero, otros trabajamos por el efecto que produce la Gloria (el dinero es solo una consecuencia).

Síntesis de la propuesta

Se pretende ampliar y potenciar una idea ya existente del concurso Nacional INNOVAR 2017, del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación -en la categoría

Escuelas Técnicas-, y como una espiral reiniciar todo el proceso de re-diseño de un nuevo modo. La propuesta original presentada del prototipo se basa en un aprendizaje basado en la construcción de prototipos como un nivel superior a todo tipo de proyectos. En efecto, el aprendizaje basado en el proyecto, diseño, desarrollo, construcción y testeo de prototipos es una etapa previa del lanzamiento del producto al mercado; y se fundamenta en la Resolución N° 1277/10 y Resolución N° 2757/11 del Consejo General de Educación de la Provincia de Entre Ríos. Haciendo fuerte énfasis en el trabajo del modelizado 3D o diseño por *software* de computadora CAD (*SketchUp* o *CFturbo*) más *software* de impresión 3D (*ABViebr* u otro) con utilización de la impresora *OverLord Pro* provista por el INET (Instituto Nacional de Educación Tecnológica).

Pues, es un requisito que las nuevas soluciones propuestas al problema por los alumnos no sean iguales (o las mismas a las de los anteriores alumnos). Esto es importante, los productos/prototipos obtenidos como resultado del proyecto que deberán proponer los alumnos obligatoriamente y como requisito fundamental no serán exactamente igual al anterior del año 2017 (deberán ser otros distintos).

La propuesta original que se venía trabajando debe ser reformulada para producir como resultado un nuevo resultado final (producto/prototipo distinto y que supere las limitaciones del anterior) al original, este es el desafío. Esto garantiza transparencia en que los resultados a los que se arribarán deberán tener la garantía de ser una nueva propuesta distinta a la original. Por lo cual el proceso de desarrollo requerirá una solución integralmente nueva y original.

Captura de la pantalla de la publicación en Reflexión Académica en Diseño y Comunicación, Año XXIV, Vol 53.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

DISEÑO
INDUSTRIAL
F. B. A. / U. N. L. P.

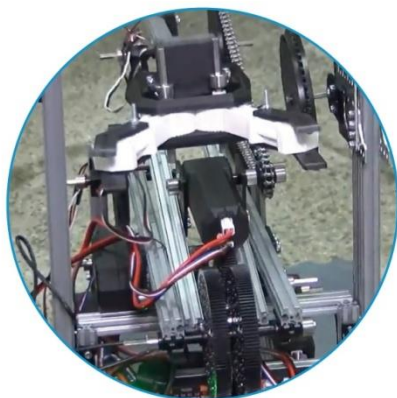


Caso de estudio N° 3: ROBOT-T2: Robot Educativo Realizado por Alumnos y Profesores de la Escuela Técnica N° 2 (E.E.T. N° 2) "Independencia", Concordia, Entre Ríos, República Argentina.

En el año 2022 se participó de la décimo séptima (17°) edición del Concurso Nacional INNOVAR¹⁵ organizado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación (MINCYT) y con el aval de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i)¹⁶, habiendo obtenido el 1er. puesto en la categoría de proyectos COVID-19. Bajo la denominación: "TURBO: extractor/soplador de aire de ambientes viciados de COVID-19". Lo que generó una publicación internacional en idioma español.

- **Sexta publicación internacional en español:** En *EdArXivPreprints* bajo el título "ROBOT-T2: Robot Educativo Realizado por Alumnos y Profesores de la Escuela Técnica N° 2 (E.E.T. N° 2) "Independencia", Concordia, Entre Ríos", se realizó la publicación internacional en idioma inglés con DOI: 10.35542/osf.io/ynd2r.

Como dice el resumen, almacenado en la Base de Datos (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: SEDICI UNLP): Robot-T2: es una robot didáctico para fines pedagógicos y educativos construido por la Escuela Técnica N° 2 "Independencia" (Concordia, Entre Ríos). Participó del Concurso Nacional INNOVAR 2022 del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación en el año 2022 y quedó seleccionado para ser exhibido en Tecnópolis. Asimismo quedó en el catálogo oficial del MINCYT-Nación, en la página n° 139 del siguiente link: https://www.innovar.mincyt.gob.ar/catalogos/catalogo_innovar_2022.pdf. Ver el reportaje periodístico al Profesor Luis Ponti y alumnos, del Canal de Youtube del medio periodístico Canal "Nueve Litoral" (Paraná, Provincia de Entre Ríos) en el enlace que figura en "Documentos relacionados" (link: https://www.youtube.com/watch?v=ISfcM9_mfyU). Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja¹⁷.



Robot-T2

ID-22961

Es un robot didáctico para fines pedagógicos y educativos.

👤 Ibar Federico Anderson: federico.anderson@gmail.com

🏠 E.E.T. N° 2 "Independencia"

📍 Entre Ríos

¹⁵ Sitio web oficial del Concurso Nacional INNOVAR, dependiente del MINCYT (Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación): <https://www.innovar.mincyt.gob.ar/>

¹⁶ <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/agencia>

¹⁷ Anderson, I. F. (2023). ROBOT-T2: Robot Educativo Realizado por Alumnos y Profesores de la Escuela Técnica N° 2 (E.E.T. N° 2) "Independencia", Concordia, Entre Ríos. *EdArXiv Preprints*, 1-50. DOI: <https://edarxiv.org/ynd2r>. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/152697>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/152697/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



Congreso
de Enseñanza
del Diseño

UP
Universidad
de Palermo

XIV Congreso Latinoamericano de Enseñanza del Diseño

XVIII Semana Internacional de Diseño en Palermo
Del 17 de Julio al 4 de Agosto de 2023

Constancia de Expositor:

Ibar Federico Anderson

ROBOT-T2: Robot Educativo para Escuelas Técnicas Secundarias

Buenos Aires, Argentina
Agosto 2023

Mg. Oscar Echevarría
Decano
Facultad de Diseño y Comunicación

Imagen del catálogo de productos innovadores, INNOVAR 2022 MINCYT. “Robot-T2” fue seleccionado para su exposición en Tecnópolis y quedó en el catálogo de inventos y productos innovadores, en la categoría “Robótica + Inteligencia Artificial”.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



(1) Control Hub

(2) Drive Motors

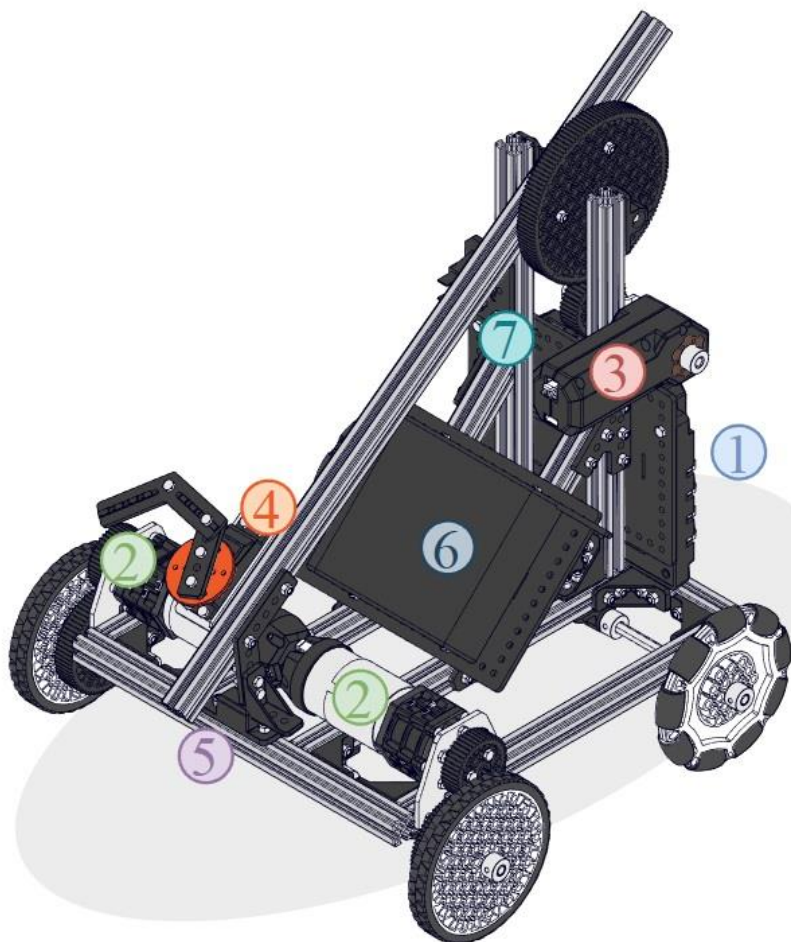
(3) Arm Motor

(4) Claw Servo

(5) Touch Sensor

(6) Battery

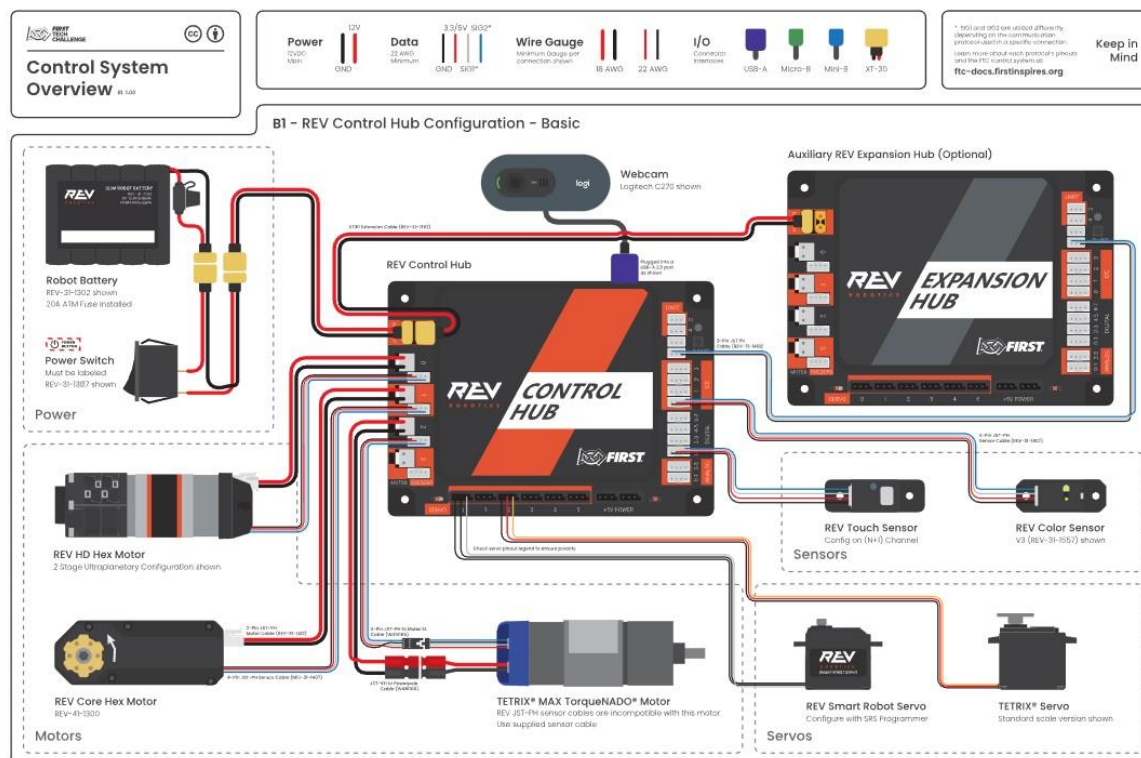
(7) Switch



Partes del “Robot-T2”: Centro de control (1.Hub Control), motores de accionamiento (2.Drive motors), brazo motor (3.Arm Motor), servo de garra (4.Claw Servo), Sensor táctil (5.Touch Sensor), Batería (6.Battery) y Switch para cambio (7).

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE **DISEÑO INDUSTRIAL**
F. B. A. / U. N. L. P.



HubControl es una plataforma de control y programación utilizada en robótica y otros proyectos de automatización. Se utiliza para controlar y coordinar los motores y sensores del robot y para programar su comportamiento. El HubControl consta de una unidad central de procesamiento, sensores y actuadores, así como de una interfaz de programación.

El HubControl es una estructura que alberga los componentes electrónicos del robot, como el controlador, la batería y otros dispositivos electrónicos. Funciona con un lenguaje de programación específico denominado OnBotJava, que permite programar el robot de manera sencilla y rápida utilizando bloques predefinidos de código.

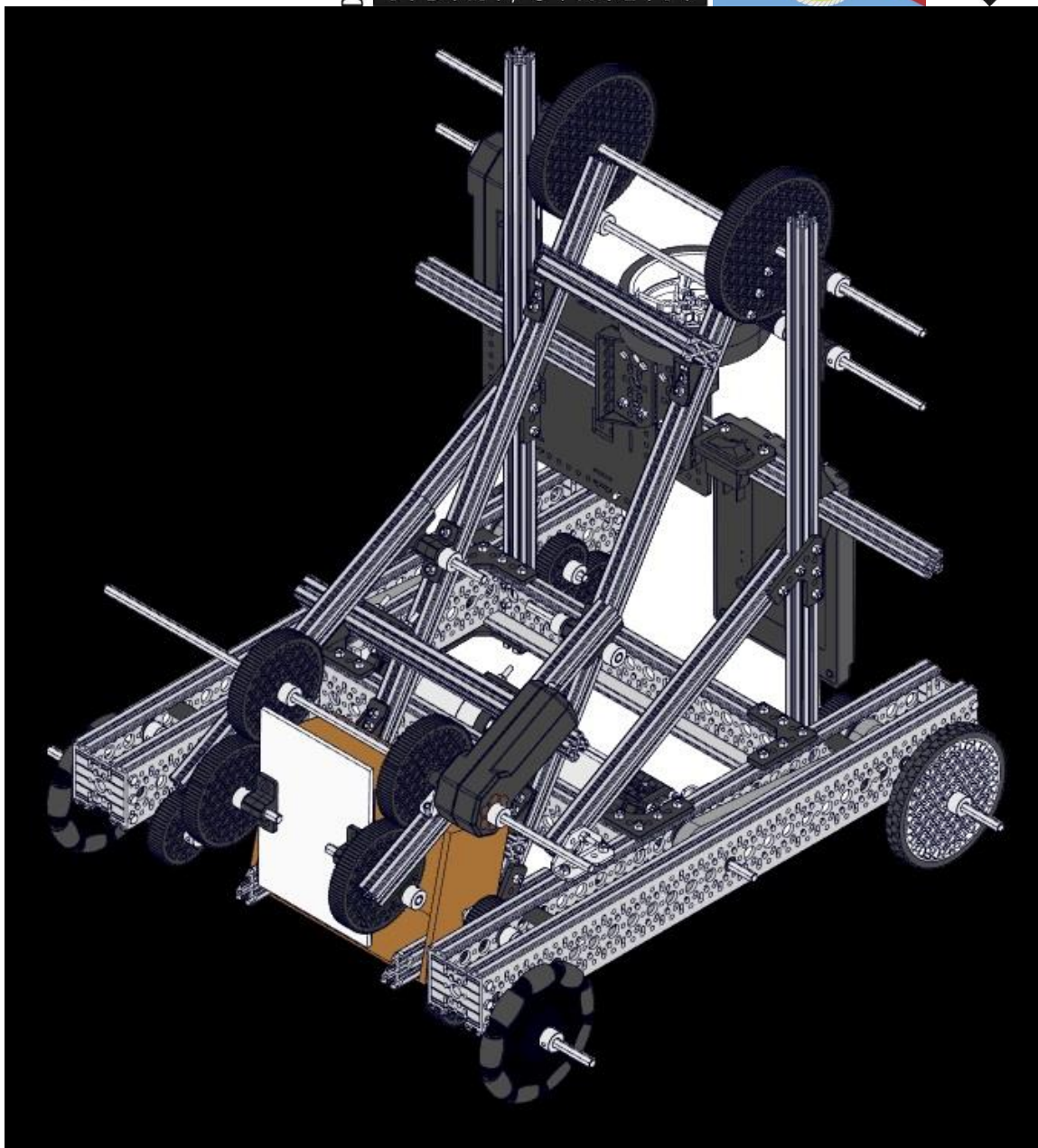
Además, el HubControl está equipado con una tablet y controles a distancia que permiten al usuario controlar y programar el robot de manera remota. La creación de una red WiFi privada entre el HubControl y la tablet y los controles permite una comunicación confiable y segura entre estos dispositivos.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



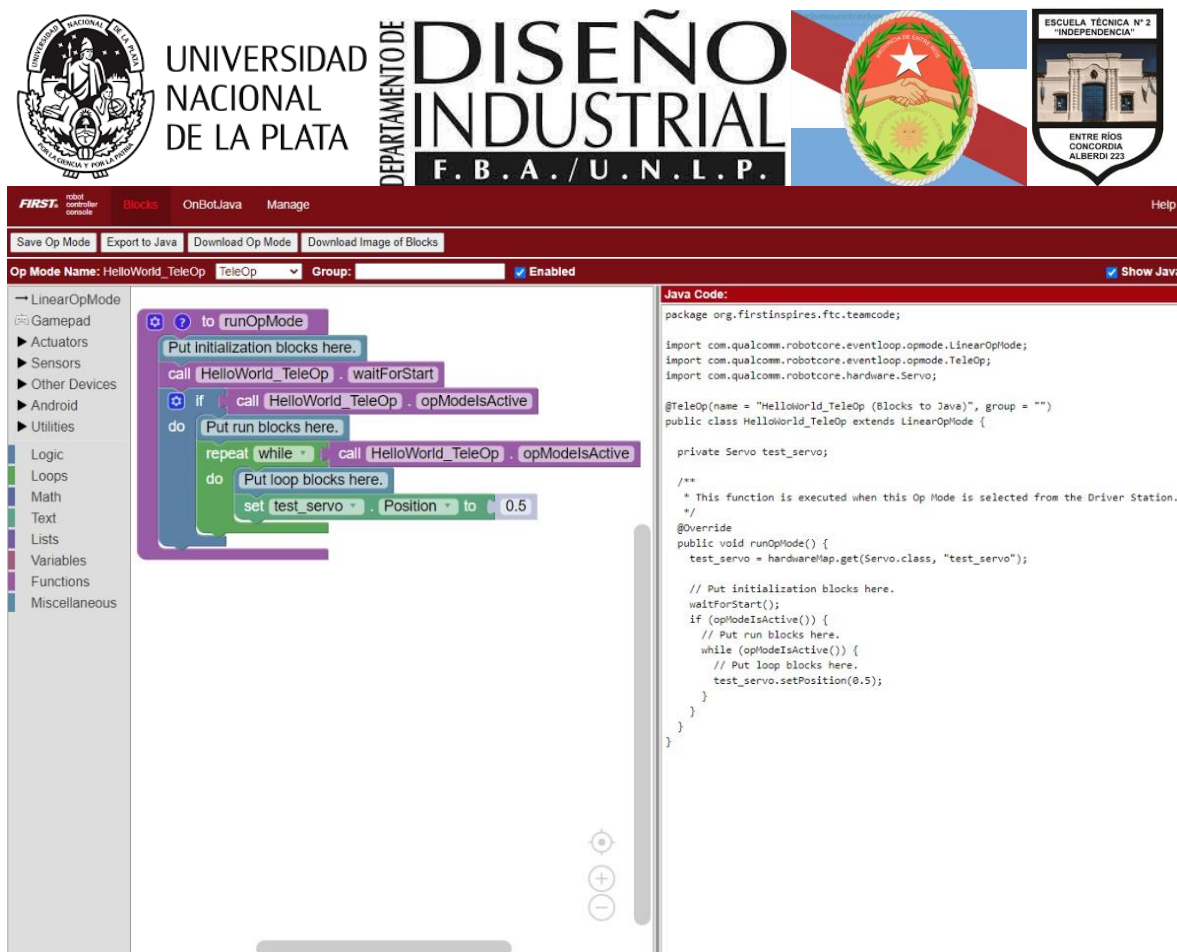


Imagen de la captura de pantalla, se utilizó un lenguaje de programación por bloques denominado OnBotJava que acelera los tiempos de programación y limita los errores humanos del tipo de comandos, dicho entorno viene cargado en un “HuB” junto a una Tablet y los controles a distancia.

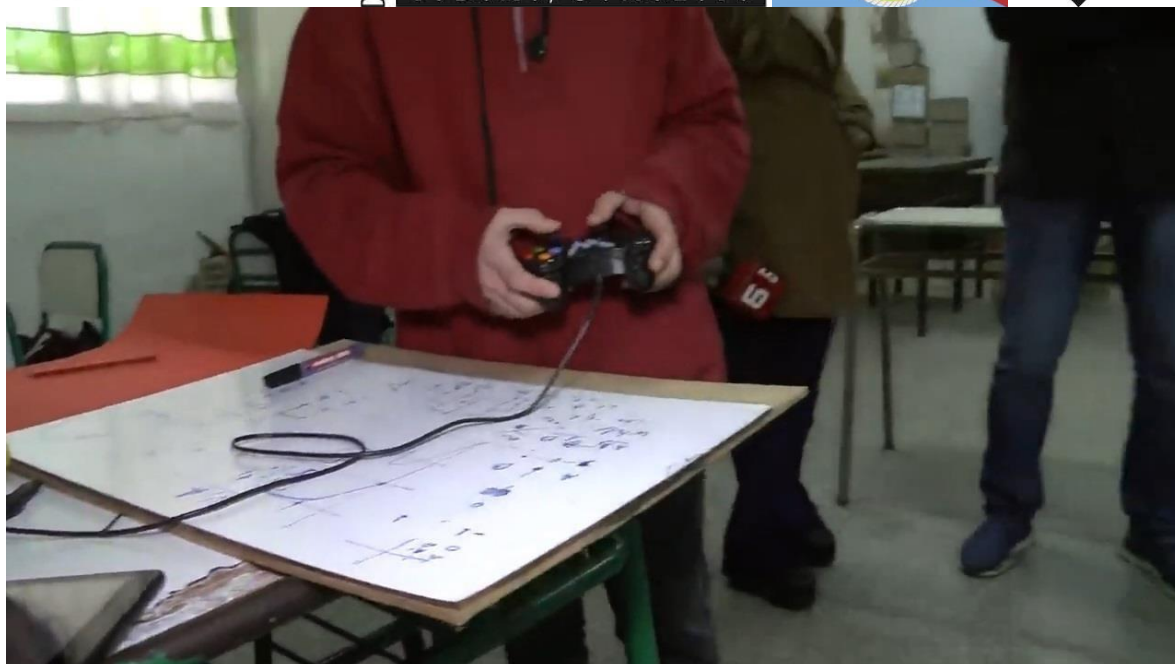
M



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



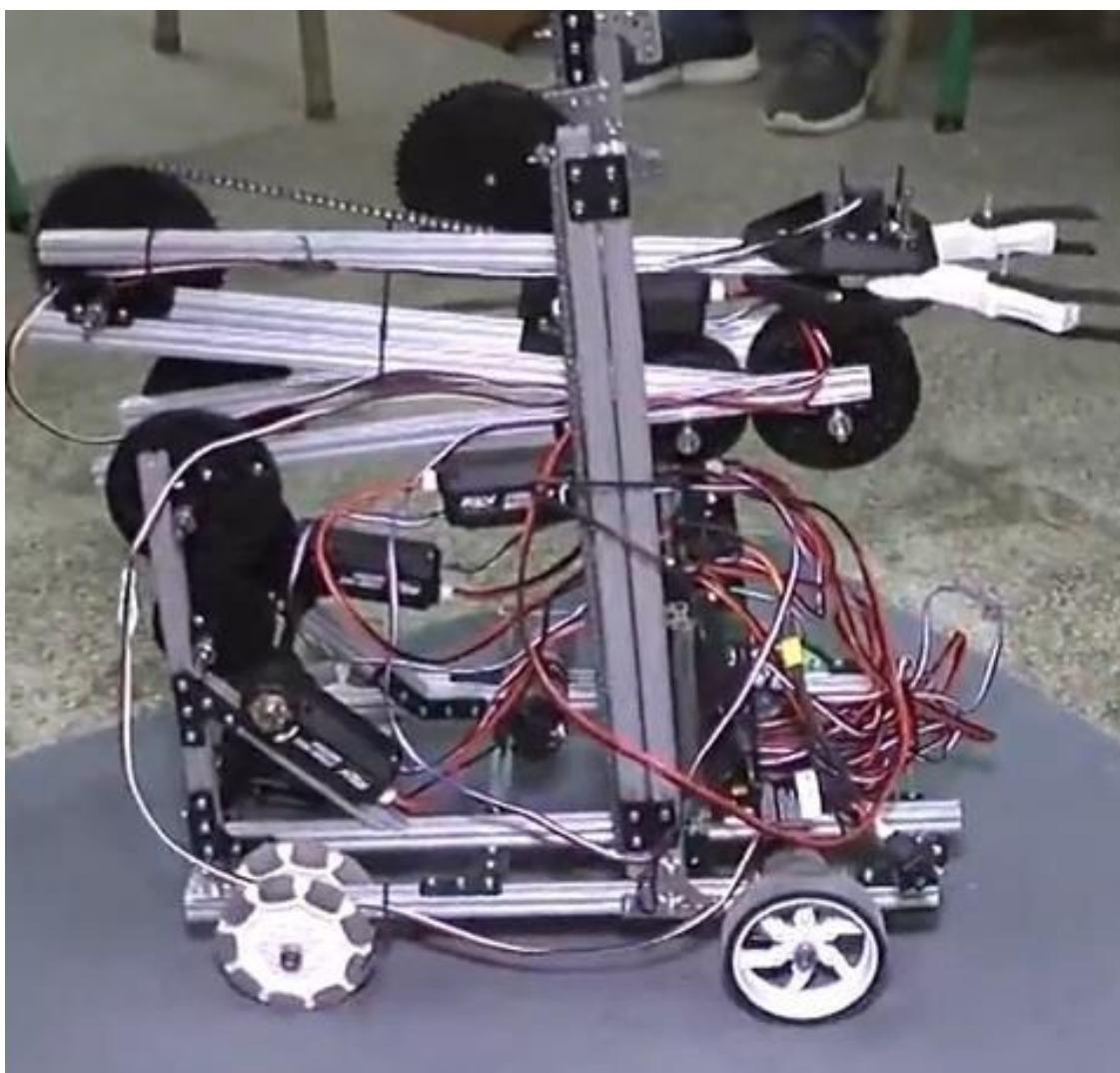
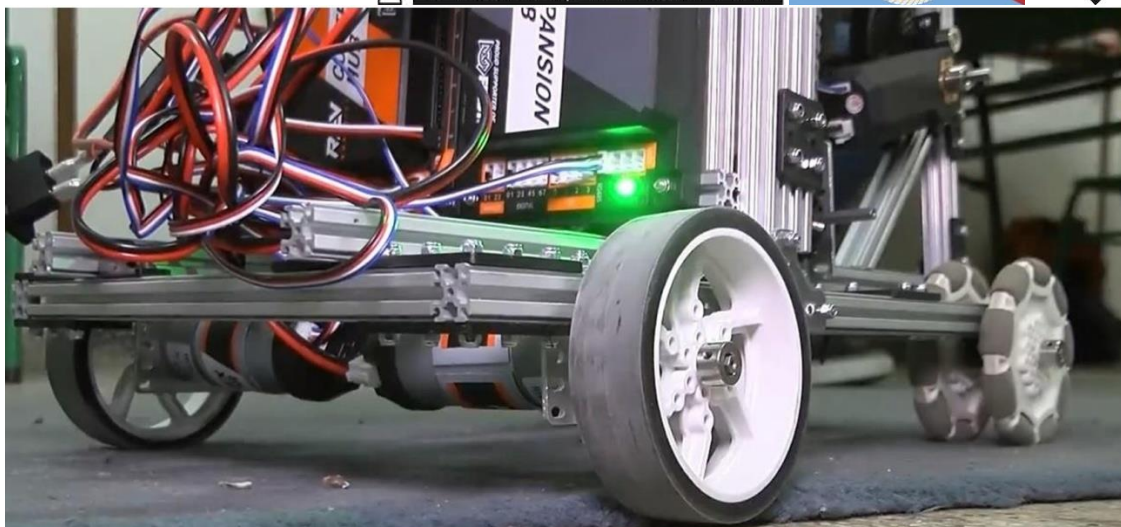
Fotos de alumnos programando en OnBotJava y operando el robot con el Joystick.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.

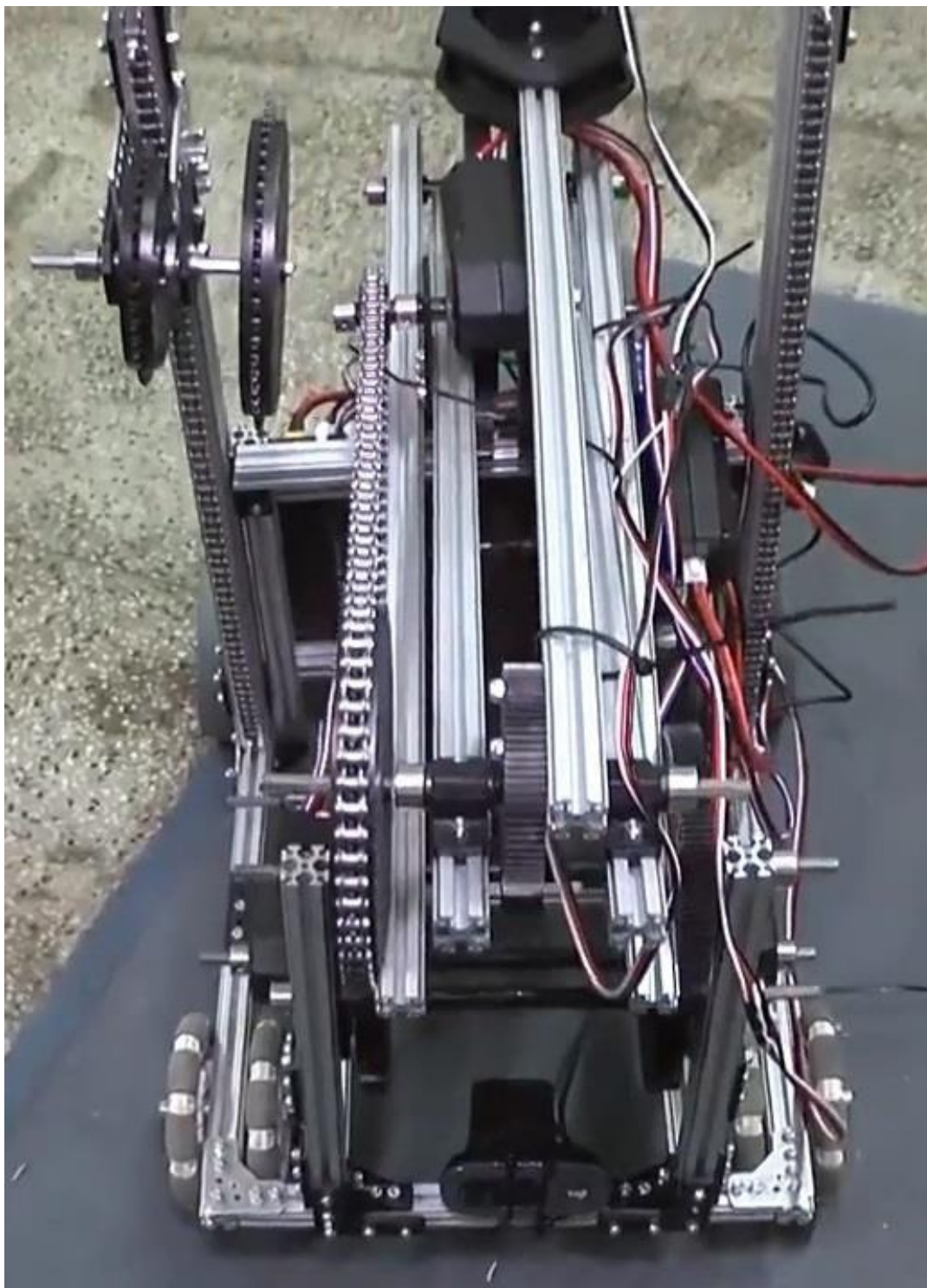




UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DEPARTAMENTO DE

**DISEÑO
INDUSTRIAL**
F.B.A. / U.N.L.P.



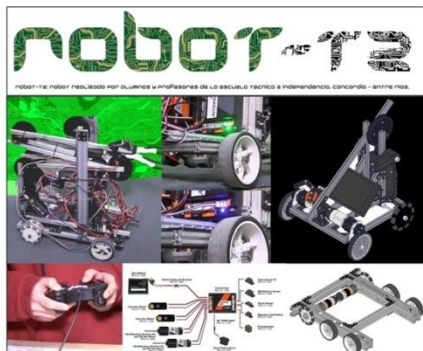
Fotos del Robot-T2.

ROBOT-T2: Robot Educativo Realizado por Alumnos y Profesores de la Escuela Técnica N° 2 (E.E.T. N° 2) "Independencia", Concordia, Entre Ríos.

Autores: Prof. Luis Ponti (1) y Anderson, Ibar Federico (2), (3).

(1) Profesor de Computación E.E.T. N° 2.

(2) Profesor de Dibujo Técnico E.E.T. N° 2. Inv. Cat. 3, SCyT-FBA-UNLP.

(3) Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=WfLicoAAAA&hl=en>

1

1. Introducción:

La mecatrónica es una rama multidisciplinaria de la tecnología e ingeniería que combina sistemas, electrónica, mecánica y control, con la robótica y la ingeniería electrónica y ciencia de la computación para crear maquinaria más compleja para facilitar las actividades del ser humano a través de procesos electrónicos de sistemas de control aplicados en la industria.

La palabra mecatrónica es una palabra compuesta formada por las palabras griegas μηχανική (mekaniké, "mecánica") y τροπή (tropé, "forma"). Esta palabra fue acuñada en 1969 por el ingeniero japonés Masaharu Inada, quien la usó para describir la combinación de mecánica y electrónica en un sistema mecatrónico.

La mecatrónica es una disciplina que combina la tecnología electrónica, mecánica, informática y de comunicación para crear sistemas de control y automatización. Se aplica en muchos campos, desde la medicina hasta la minería, pasando por la industria farmacéutica, metalmeccánica, automovilística, textil, metalúrgica, alimentación, petrolera, etc. Los ingenieros en mecatrónica trabajan en empresas de la industria automotriz, manufacturera, petroquímica, metal-mecánica, alimentos y electromecánica, realizando actividades de diseño, manufactura, programación de componentes, sistemas industriales y equipo especializado. La mecatrónica tiene como antecedentes inmediatos la investigación en el área de cibernética realizada en 1936, las máquinas de control numérico desarrolladas inicialmente en 1946, los manipuladores en 1951 y los autómatas programables en 1968. La mecatrónica se ocupó principalmente de la tecnología de servomecanismos usada en productos como puertas automáticas, máquinas automáticas de autoservicio y cámaras "auto-focus" en los años setenta. Se incluyeron microprocesadores en los sistemas mecánicos para mejorar su desempeño en los ochenta, mientras que la tecnología de comunicaciones permitió la operación remota de manipuladores robóticos en los noventa. Por último, se están usando microsistemas y microactuadores en nuevos productos.

La robótica es una especialidad de la mecatrónica que se ocupa del diseño, construcción, operación, estructura, manufactura y aplicación de los robots y combina diversas disciplinas como la mecánica, la electrónica, la informática, la inteligencia artificial, la ingeniería de control y la física.

Los brazos robóticos son robots industriales más comunes y se componen de siete segmentos metálicos unidos por seis articulaciones. Estos brazos tienen seis grados de libertad, similares a los brazos humanos. Los brazos robóticos se usan para mover un efector final de un lugar a otro. Se les puede equipar con diferentes efectores finales adaptados a una aplicación particular, como una mano robótica. Los robots industriales se usan para realizar tareas específicas de manera precisa y repetitiva en cadenas de montaje. Se usan tanto en la industria automovilística como en la electrónica. Existen diferentes técnicas de programación para los robots industriales, como la programación gestual y la programación textual.

La mecatrónica y la robótica tienen su origen en el siglo IV antes de Cristo con el matemático griego Arquitas de Tarento. Herón de Alejandría, Su Sung y Al-Jazari.

El término fue acuñado en 1969 por la empresa japonesa Yaskawa Electric Co. y su etimología proviene de la palabra checa "robota" que significa trabajo forzado o trabajador. La primera aparición del término fue en la obra R.U.R. (Robots Universels Rossum) del dramaturgo checo Karel Capek, que se estrenó en 1920.

La historia mundial de los robots es una larga y compleja que se remonta a Herón de Alejandría (10-70 d. C.). Sus autómatas basados en principios de Filón o Arquímedes, realizados para fines de entretenimiento, imitaban el movimiento de aves, servían vino y tenían puertas automáticas. Leonardo da Vinci diseñó un autómata humanode alrededor del año 1495, y posteriormente un león mecánico para una alegoría política de la alianza entre los Medici y Francia. Los hermanos Banu Musa escribieron el Libro de Mecanismos Ingeniosos en el 805, con instrucciones dadas por el califa Al-Mamun para recopilar saber acerca de los autómatas.

2

Captura de pantalla de la publicación del Robot-T2 en EdArXiv preprints.

Caso de estudio N° 4: EcoBlock de autoconstrucción, para viviendas sociales.

En el año 2023 se realizó la décimo octava (18°) edición del Concurso Nacional INNOVAR¹⁸ organizado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación (MINCYT) y con el aval de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i)¹⁹ el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)²⁰ y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)²¹. Con la presencia del Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET)²².

Esta noticia recibió prensa como noticia conjunta del INET (Instituto Nacional de Educación Tecnológica), INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) y el MINCYT Nación (Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación). Fecha: 15/05/2023^{23 24}.

En el marco de la extensión de la convocatoria de proyectos del Concurso INNOVAR, en su decimoctava (18°) edición del Concurso Nacional INNOVAR 2023, se realizó una presentación de la categoría especial incorporada en esta edición para incentivar la participación de grupos de estudiantes de escuelas técnicas y agrotécnicas de todo el país en el certamen.

El ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación, Daniel Filmus; la presidenta del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Sandra Mayol; la vicepresidenta del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Nacira Muñoz; el director ejecutivo del Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), Gerardo Marchesini, y el director de Articulación y Contenidos Audiovisuales de

¹⁸ Sitio web oficial del Concurso Nacional INNOVAR, dependiente del MINCYT (Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación): <https://www.innovar.mincyt.gob.ar/>

¹⁹ Sitio web oficial de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i): <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/agencia>

²⁰ Sitio web oficial del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI): <https://www.argentina.gob.ar/inti>

²¹ Sitio web oficial del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA): <https://www.argentina.gob.ar/inta>

²² Sitio web oficial del Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET): <https://www.inet.edu.ar/>

²³ Fuente INET (Instituto Nacional de Educación Tecnológica) <https://www.inet.edu.ar/index.php/el-ministerio-de-ciencia-junto-al-inet-inti-e-inta-promueven-la-participacion-de-escuelas-tecnicas-y-agrotecnicas-en-innovar/>

²⁴ Información oficial de la página web -www.argentina.gob.ar-: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-lanza-una-nueva-edicion-de-innovar-que-premiara-proyectos-de-impacto-social-y-comercial>

la cartera científica, Juan Peyrou, participaron de la presentación de la categoría “Escuelas técnicas y agrotécnicas” en el marco de la decimotercera edición del Concurso Nacional de Innovaciones INNOVAR.

Filmus destacó sobre esta nueva categoría “la exitosa articulación con el INTA, INTI e INET que hicieron posible junto al Ministerio de Ciencia de crear una ventana de oportunidades para que instituciones educativas de nivel secundario técnico y agrotécnicas de todo el país participen y muestren el potencial que tienen en un concurso que visibiliza capacidades científico tecnológicas”, y explicó “queremos que jóvenes muestren soluciones a demandas y necesidades productivas locales, ideas que nacen en el aula y que merecen ser exhibidas en la exposición final”. El ministro expresó que “el acompañamiento de profesionales de las instituciones de cada provincia le dará el respaldo y la confianza que las ideas innovadoras necesitan para concretarse y el concurso, en ese sentido, nace con el propósito de fomentar y premiar a los que se atreven a desarrollar productos que impactan positivamente en la sociedad”.

Durante la presentación -realizada por el titular del área encargada de llevar adelante el Concurso INNOVAR- Peyrou aclaró que esta categoría fue especialmente articulada para instituciones educativas de nivel secundario técnico y agrotécnico de todo el territorio nacional con el objetivo de estimular a grupos de estudiantes del ciclo superior “a que reconozcan problemas productivos dentro de sus comunidades y a que propongan soluciones innovadoras a partir del diseño y la creación de prototipos”. “De esta manera, los grupos participantes podrán poner en evidencia los saberes y las competencias aprendidas durante su trayectoria escolar”, agregó Peyrou.

Para reforzar el carácter federal de esta categoría, el titular de la DAYCA explicó que “se conformará un comité interinstitucional que seleccionará las mejores dos iniciativas de cada provincia -una de escuelas técnicas y una de escuelas agrotécnicas- a las que se les adjudicará una distinción de \$300.000 que deberán aplicar al desarrollo de los prototipos planteados”. Peyrou precisó además que “durante el proceso de materialización de los prototipos, los grupos recibirán la asistencia técnica del INET, el INTI y el INTA -a través de un referente local- que acompañará a cada equipo en todas las instancias del desarrollo” e indicó que “los grupos serán invitados a presentar sus creaciones en la exposición general del concurso que se realizará durante el mes de septiembre”.

Cabe aclarar que hasta el 31 de mayo los equipos podrán inscribir sus ideas proyecto en la página web del certamen. Más información disponible en el anexo de la categoría “Escuelas Técnicas y Agrotécnicas” incluido en las Bases y Condiciones del Concurso INNOVAR o el sitio web.

Lo que generó una publicación internacional en idioma español.

- Séptima publicación internacional en español: En *EdArXivPreprints* bajo el título “*EcoBlock de autoconstrucción, para viviendas sociales*”, se realizó la publicación internacional en idioma español con DOI: 10.35542/osf.io/e2nbd.

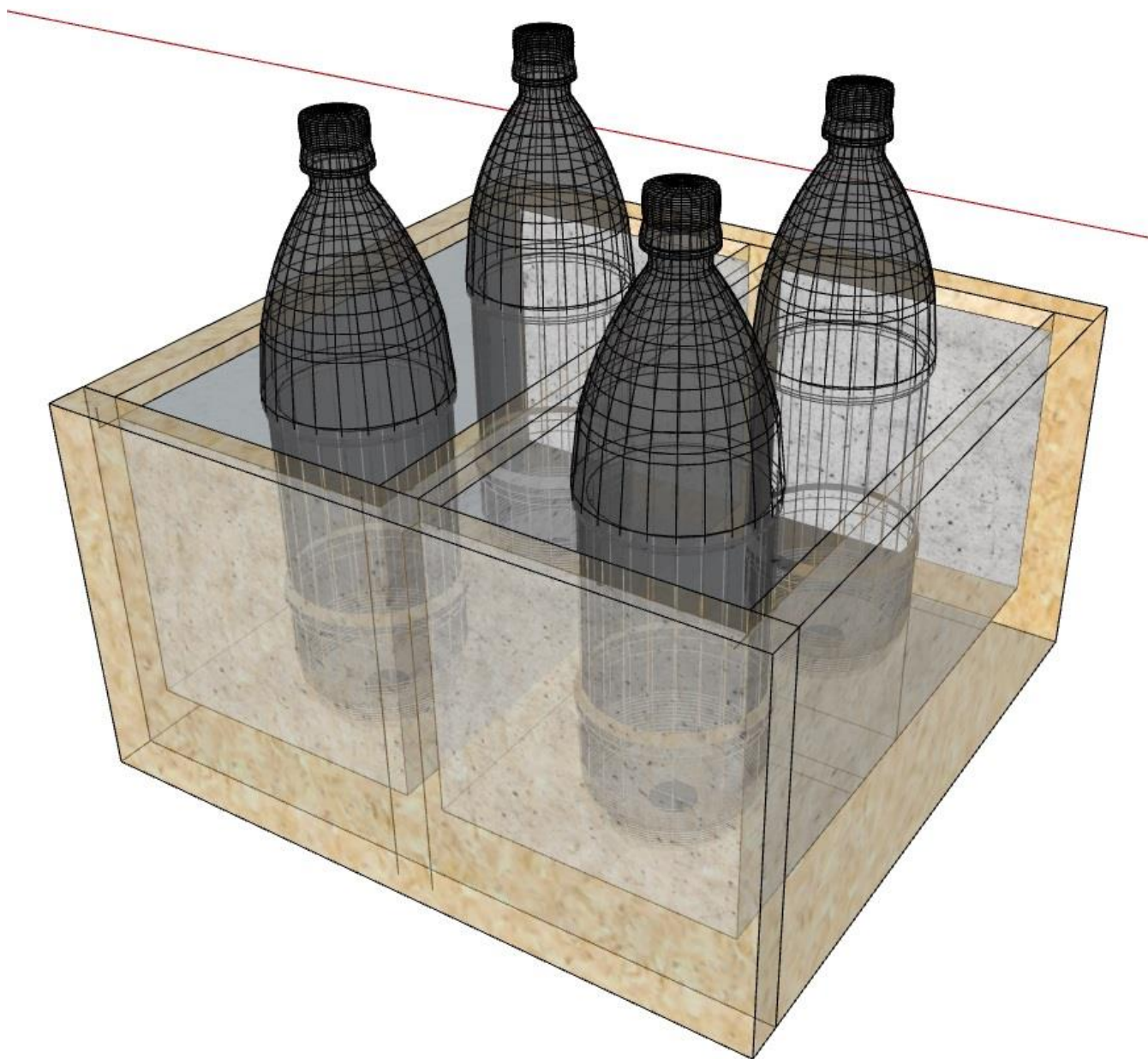
Como dice el resumen, almacenado en la Base de Datos (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: SEDICI UNLP): EcoBlock de autoconstrucción para viviendas sociales del tipo “Hágalo Usted Mismo” (Do-It-Yourself), sin consumo de energía para su cocción son bloques de autoconstrucción ecológicos (material compuesto de cemento + caucho SBR reciclado de neumáticos + huecos de botellas de PET de la basura utilizados para que encastran los ladrillos entre sí), para individuos con mano de obra de baja calificación; pensado para combatir el déficit habitacional de la pobreza estructural y su fabricación “in situ” de las necesidades. Son bloques de autoconstrucción para viviendas sociales de poblaciones de bajos recursos, es económico y ambientalmente sustentable de vital importancia para la economía circular de la basura. Con lo que se pretende lograr un Desarrollo Ecológico, Tecnológico y Social Sustentable combinado con el Desarrollo Económico Sustentable (Economía Circular); lo cual debe conducir a un desarrollo amigable con el medio ambiente y responsable en la reducción de la “Huella de Carbono”. El caucho SBR (estireno-butadieno) triturado a partir de los neumáticos de descartes, en una planta recicladora de neumáticos se mezcla muy bien con el cemento portland para crear un material compuesto (composite) de hormigón liviano de un valor aproximado de 1500 (Kg/m³), siendo que para áridos normales un hormigón es de aproximadamente 2500 (Kg/m³) y para áridos pesados de 3500 (kg/m³) y una resistencia a la compresión de aproximada de 15 (MPa). La resistencia a la compresión del hormigón de caucho puede variar entre 10 y 30 (MPa), dependiendo de la cantidad de caucho utilizado y de la calidad del mismo. La resistencia a la tracción del hormigón de caucho puede ser entre 0.5 y 2.5 (MPa). Módulo de elasticidad: el módulo de elasticidad del hormigón de caucho suele ser más bajo que el del hormigón

convencional, estando en el rango de 5 a 10 (GPa). Este proyecto fue desarrollado para el Concurso Nacional INNOVAR 2023 del MINCYT (Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación) conjuntamente con el INET (Instituto Nacional de Educación Tecnológica), para la Escuela Técnica N° 2 “Independencia” de Concordia, Provincia de Entre Ríos. Conjuntamente con el apoyo del Proyecto B374 acreditado en la Secretaría de Ciencia y Técnica – FBA - Universidad Nacional de La Plata. Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja²⁵.



Certificado de la participación y presentación del proyecto en el IV Foro de Creatividad Solidaria organizado por la Universidad de Palermo.

²⁵ Anderson, I. F. (2023). EcoBlock de autoconstrucción, para viviendas sociales. *EdArXiv Preprints*, 1-46. DOI: <https://edarxiv.org/e2nbd/>. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/153895>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/153895/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y



Dibujo CAD (3D) de perspectiva axonométrica del EcoBlock (transparencia) con renderizado de superficie en cemento + caucho SBR y superficies NURBS (mallas) de las botellas PET que expresa la idea central del proyecto; sin consumo de energía para su cocción son bloques de autoconstrucción ecológicos (material compuesto de cemento + caucho SBR reciclado de neumáticos + huecos de botellas de PET de la basura utilizados para que encastran los ladrillos entre sí).

Si la pregunta puede ser planteada del siguiente modo: ¿Cómo lograr un Desarrollo Ecológico y Tecnológico (sostenible o sustentable) combinado con el Desarrollo Social? Para poder responder dicha pregunta se requirió un Marco Teórico específico²⁶ ²⁷ donde la respuesta nació a partir de la

²⁶ Anderson, I. F. (2006). “¿Cómo hacer Diseño Industrial en ciudades, localidades y regiones desindustrializadas o no-industrializadas de la Argentina?”. *Actas de Diseño*, (2), 34-38. En línea: <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/actas/article/view/3361/3447>

²⁷ Anderson, I. F. (2009). “Tecnologías Híbridas y Ecodiseño”. *Actas de Diseño*, (7), 43-45. En línea: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/actas_de_diseño/detalle_articulo.php?id_libro=16&id_articulo=5863
Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/142558>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/142558/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

combinación de teorías múltiples, a saber: de Schumacher (1973), Dickson (1978), Bonsiepe (1982), Max-Neef (1986), Papanek (1995) y Canale (2005) entre otros autores.

Si bien los autores mencionados provienen de diferentes campos de estudio y enfoques, es posible identificar un hilo conductor común en sus ideas: la importancia de poner a las personas y al medio ambiente en el centro de las decisiones económicas, tecnológicas y de diseño.

A continuación, se presenta una relación de las ideas principales y un intento de crear una visión unificada basada en ellas:

-Enfoque en la escala humana: Tanto E. F. Schumacher como Manfred Max-Neef enfatizan la importancia de considerar las necesidades y el bienestar humano en la toma de decisiones. Abogan por un enfoque económico y de desarrollo que priorice la calidad de vida de las personas sobre el crecimiento ilimitado y el consumo desenfrenado.

-Tecnología y sostenibilidad: Denis Dickson y Victor Papanek exploran la relación entre tecnología y sostenibilidad. Ambos defienden la adopción de tecnologías alternativas y sostenibles que minimicen el impacto ambiental y promuevan un equilibrio entre el progreso tecnológico y el cuidado del medio ambiente.

-Diseño centrado en el ser humano: Gui Bonsiepe y Victor Papanek abordan el diseño desde una perspectiva centrada en las personas. Bonsiepe se enfoca en el diseño industrial en América Latina y su relación con la cultura y la economía local, mientras que Papanek resalta la importancia del diseño ético y sostenible que tenga en cuenta las necesidades humanas y el impacto ambiental.

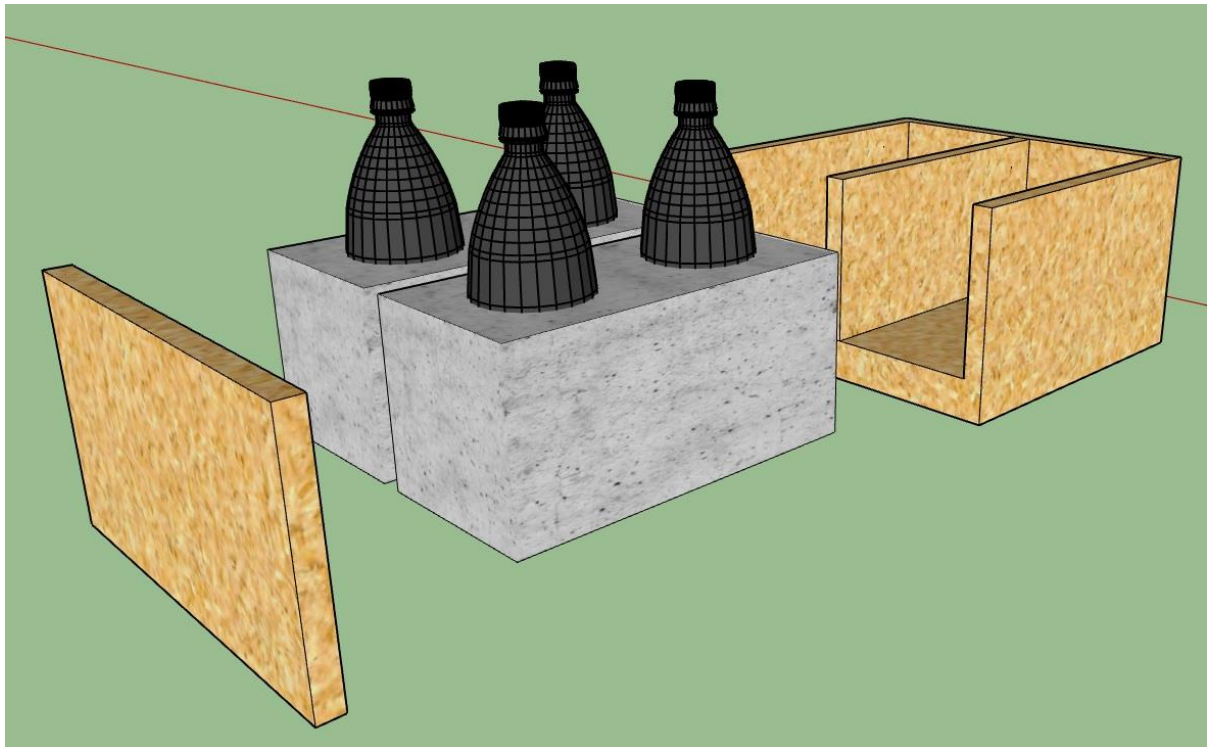
-Ética y responsabilidad: Tanto Victor Papanek como E. F. Schumacher enfatizan la importancia de la ética y la responsabilidad en el diseño, la economía y la toma de decisiones. Abogan por considerar los impactos sociales y ambientales de nuestras acciones y adoptar un enfoque más consciente y ético hacia el desarrollo y el diseño.

En general, estos autores comparten una preocupación por la sostenibilidad, el bienestar humano y la ética en el diseño, la economía y el desarrollo. Ponen énfasis en la necesidad de adoptar un enfoque más equilibrado y consciente que considere las necesidades humanas, la preservación del medio ambiente y la promoción de una calidad de vida satisfactoria para todos. La idea unificada es la búsqueda de una perspectiva integral y responsable que coloque a las personas y al planeta en el centro de nuestras acciones y decisiones, reconociendo la interconexión y la interdependencia de todos los aspectos de la vida humana y su entorno.

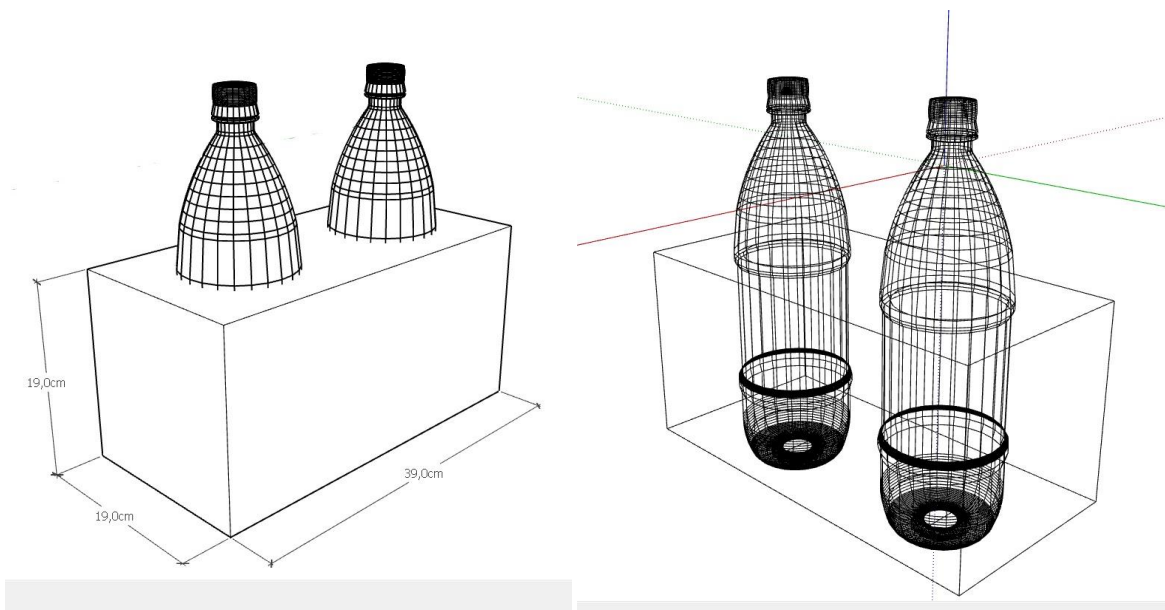
-Enfoque en la participación comunitaria: Considerando la importancia de involucrar a las comunidades locales en todo el proceso de implementación de los EcoBlocks. Además de proporcionar viviendas asequibles, el proyecto puede ser una oportunidad para fortalecer la participación y el empoderamiento de las personas de bajos recursos. Esto implica incluir a la comunidad en la toma de decisiones, capacitación en habilidades de construcción y promoción de la autoconstrucción. La participación comunitaria no solo mejora la apropiación y el mantenimiento de las viviendas, sino que también fomenta el sentido de pertenencia y la cohesión social. Establecer alianzas y contactos, buscando colaboraciones con organizaciones locales, ONG, instituciones académicas, gobiernos locales u otras entidades interesadas en la construcción de viviendas sociales. Estas alianzas pueden ayudarte a obtener apoyo financiero, recursos adicionales y asesoramiento técnico.

-Capacitación y empoderamiento: Organizando talleres y capacitaciones para enseñar a las personas con baja calificación laboral cómo construir viviendas utilizando los EcoBlocks. Fomentando la participación comunitaria y promoviendo la autoconstrucción como una forma de empoderamiento y autosuficiencia.

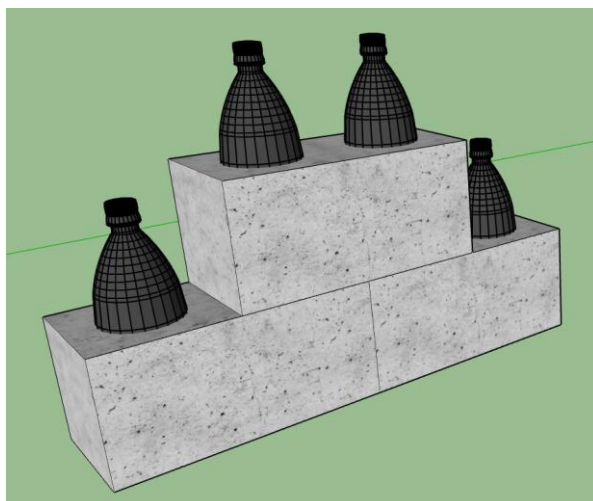
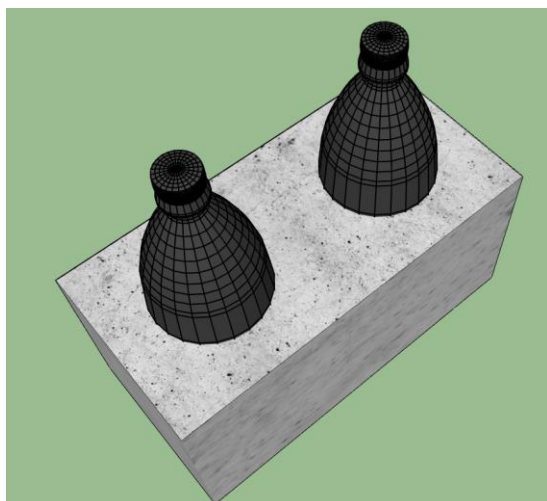
-Alentar la capacitación y el emprendimiento: Considera cómo los EcoBlocks pueden ser una plataforma para promover la capacitación y el desarrollo de habilidades de los individuos de bajos recursos. Una oportunidad de empleo, sino que también podría fomentar el emprendimiento y la generación de ingresos a través de la construcción de viviendas sostenibles para otras comunidades.



Dibujo CAD (3D) en perspectiva isométrica de los moldes de madera desensamblados, para armar dos (2) Ecobloques de autoconstrucción de mezcla de cemento + caucho reciclado de neumáticos SBR + botellas PET.



A la izquierda, dibujo CAD (3D) de perspectiva isométrica del EcoBlock de cemento + caucho SBR con cotas. A la derecha, dibujo de perspectiva isométrica del EcoBlock con transparencia del bloque de caucho SBR y líneas de mallas (superficies NURBS) de las botellas PET.



A izquierda, dibujo CAD (3D) de perspectiva cónica del EcoBlock con renderizado de superficie en cemento + caucho SBR y superficies NURBS (mallas) de las botellas PET. A la derecha, perspectiva dimétrica de tres (3) EcoBloques encastrados.



OSF Preprints Services: Center For Open Science – EdArXiv.

Autor: Ibar Federico Anderson (1), (2), (3).

(1) [ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9732-3660](https://orcid.org/0000-0002-9732-3660)

(2) [Google: https://scholar.google.com/citations?user=WfLjeoAAAAJ&hl=en](https://scholar.google.com/citations?user=WfLjeoAAAAJ&hl=en)

(3) [Researchgate: https://www.researchgate.net/profile/Federico-Anderson](https://www.researchgate.net/profile/Federico-Anderson)



Resumen:
EcoBlock de autoconstrucción para viviendas sociales del tipo "Hágalo Usted Mismo" (Do-It-Yourself), sin consumo de energía para su cocción son bloques de autoconstrucción ecológicos (material compuesto de cemento + caucho SBR reciclado de neumáticos + huecos de botellas de PET de la basura reutilizados para que encastran los ladrillos entre sí), para individuos con mano de obra de baja calificación; pensado para combatir el déficit habitacional de la pobreza estructural y su fabricación "in situ" de las necesidades. Son bloques de autoconstrucción para viviendas sociales de poblaciones de bajos recursos, es económico y ambientalmente sustentable de vital importancia para la economía circular de la basura. Con lo que se pretende lograr un Desarrollo Ecológico, Tecnológico y Social Sustentable combinado con el Desarrollo Económico Sustentable (Economía Circular); lo cual debe conducir a un desarrollo amigable con el medio ambiente y responsable en la reducción de la "Huella de Carbono". El caucho SBR (estireno-butadieno) triturado a partir de los neumáticos de desechos, en una planta recicladora de neumáticos se mezcla muy bien con el cemento Portland para crear un material compuesto (composite) de hormigón liviano de un valor aproximado de 1500 (Kg/m³), siendo que para áridos normales es de aproximadamente 2500 (Kg/m³) y para áridos pesados de 3500 (kg/m³) y una resistencia a la compresión de aproximada de 15 (MPa). La resistencia a la compresión del hormigón de caucho puede variar entre 10 y 30 (MPa), dependiendo de la cantidad de caucho utilizado y de la calidad del mismo. La resistencia a la tracción del hormigón de caucho puede ser entre 0.5 y 2.5 (MPa). Módulo de elasticidad: el módulo de elasticidad del hormigón de caucho suele ser más bajo que el del hormigón convencional, estando en el rango de 5 a 10 (GPa). Este proyecto fue desarrollado para el Concurso Nacional INNOVAR 2023 del MINCYT (Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación) conjuntamente con el INET (Instituto Nacional de Educación Tecnológica), para la Escuela Técnica N° 2 "Independencia" de Concordia, Provincia de Entre Ríos. Conjuntamente con el apoyo del Proyecto B374 acreditado en la Secretaría de Ciencia y Técnica – FBA - Universidad Nacional de La Plata.

Abstract:

Self-construction EcoBlock for social housing of the "Do-It-Yourself" type, without energy consumption for firing are ecological self-construction blocks (composite material of cement + recycled SBR rubber from tires + PET bottle holes garbage used to fit the bricks together), for individuals with low-skill labor; designed to combat the housing deficit of structural poverty and its "in situ" manufacturing of needs. They are self-construction blocks for social housing for low-income populations, it is economically and environmentally sustainable, of vital importance for the circular economy of garbage. With which it is intended to achieve a Sustainable Ecological, Technological and Social Development combined with Sustainable Economic Development (Circular Economy), which should lead to a friendly development with the environment and responsible in the reduction of the "Carbon Footprint". SBR rubber (styrene-butadiene) shredded from waste tires, in a tire recycling plant, is mixed very well with Portland cement to create a lightweight concrete composite material with an approximate value of 1500 (Kg/m³), being that for normal aggregates a concrete is approximately 2500 (Kg/m³) and for heavy aggregates 3500 (kg/m³) and a compressive strength of approximately 15 (MPa). The compressive strength of rubber concrete can vary between 10 and 30 (MPa), depending on the amount of rubber used and its quality. The tensile strength of rubber concrete can be between 0.5 and 2.5 (MPa). Modulus of elasticity: The modulus of elasticity of rubber concrete is usually lower than that of conventional concrete, being in the range of 5 to 10 (GPa). This project was developed for the National INNOVAR 2023 Contest of the MINCYT (Ministry of Science and Technology of the Nation)



Captura de pantalla de la publicación del Eco-Block en EdArXiv preprints.

Caso de estudio N° 5: Relaciones de todas las ciencias con el pensamiento abductivo, la creatividad, el diseño, el arte y las principales relaciones entre Ciencias Sociales (filosofía, lógica, metodología de la investigación hermenéutica, etcétera) con las Ciencias Exactas y Naturales (matemática, física, química, biología, genética), otras ciencias y disciplinas como la ingeniería, medicina, etcétera.

- Octava, novena y décima publicación internacional en español: En la revista digital *ArtyHum* N° 81 (de agosto, 2021), bajo el título *"El pensamiento abductivo y el uso de iconografías artísticas y de diseño en ciencias. Los métodos del pensamiento científico –inductivo, hipotético-deductivo y abductivo– y sus relaciones con las analogías en la investigación"*. Continuando en *ArtyHum* N° 83 (de abril, 2022) bajo el título *"El pensamiento abductivo y el uso de iconografías artísticas y de diseño"*

en las ciencias (Parte II). *El método de pensamiento abductivo y sus relaciones con las analogías en la investigación en ciencias y las influencias de las ilustraciones artísticas y de diseño en los modelos científicos, teóricos y abstractos*". Para concluir *ArtyHum* N° 87 (de agosto, 2023) bajo el título "*El uso de iconografías artísticas y de diseño en la Ciencias (Parte III). Su aplicación histórica en Ciencias Exactas (Matemáticas) y en Ciencias Naturales (Biología, Física y Química)*", se realizaron las tres (3) publicaciones internacionales en idioma español con ISSN: 2341-4898.

- Como dice el resumen (Parte I), almacenado en la Base de Datos (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: SEDICI UNLP): Trabajo que apareció en la revista digital *ArtyHum* N° 81 (de agosto, 2021), bajo el título "*El pensamiento abductivo y el uso de iconografías artísticas y de diseño en ciencias. Los métodos del pensamiento científico –inductivo, hipotético-deductivo y abductivo– y sus relaciones con las analogías en la investigación*". Este trabajo conforma parte de mis investigaciones dentro del proyecto de investigación acreditado en la Secretaría de Ciencia y Técnica (SCyT) de la Facultad de Bellas Artes (FBA), Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Proyecto Código B374-SCyT-FBA-UNLP, cuyo título es: "*Gestión integrada de Diseño e Innovación. Contribuciones para una revisión teórico-conceptual y metodológica*" a cargo del Director: Dr. Diseñador Industrial Federico del Giorgio Solfa. Esta investigación plantea un breve análisis sobre los tres (3) métodos de pensamiento científico: (a) el inductivo, (b) el hipotético-deductivo y (c) el abductivo; para terminar relacionándolo con el método central de la investigación en Ciencias: las analogías. Este artículo inicia con un breve recorrido histórico y particularizado –también de ejemplos– sobre algunos casos históricos en que las abducciones, analogías y metáforas del han iluminado la Ciencia y el conocimiento. Como lo fue la alegoría de la Caverna al principio del VII libro de la República (380 a.C.), realizada por el filósofo griego Platón (427-347 a.C.) y El origen de las especies por medio de la selección natural (1859) de Charles Darwin (1809-1882), en biología. También se estudian otras analogías como la cadena de montaje de Henry Ford (1862-1947) en la segunda fase de la Revolución Industrial y sus implicancias con el matadero Swift & Company's y el faenado de carne en Cincinnati (Ohio, EE.UU.). En ningún momento se descuida que el «pensamiento abductivo» (base para el «pensamiento de diseño») está fuertemente relacionado al uso de analogías, metáforas e iconografías artísticas y de diseño, que consolidan los modelos teóricos explicativos en Ciencias. Finalmente en las conclusiones, arribamos a un breve cuadro que resume estas ideas sobre el método, el criterio de verdad, el criterio de demarcación y sus relaciones con la metafísica –esenciales a la hora de entender cómo se procede metodológicamente– en: (1) el neopositivismo de Carnap y el Círculo de Viena, (2) el racionalismo crítico de Popper y (3) los otros métodos que agrupan a Lakatos, Pierce y Samaja. Este último autor toma las enseñanzas del epistemólogo Charles S. Peirce y la abducción como método creativo para formular hipótesis en Ciencias, que son la base de este artículo. Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja²⁸.

²⁸ Anderson, I. F. (2021). "El pensamiento abductivo y el uso de iconografías artísticas y de diseño en las ciencias". *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, 81, pp. 46-97. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141081> http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141081/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

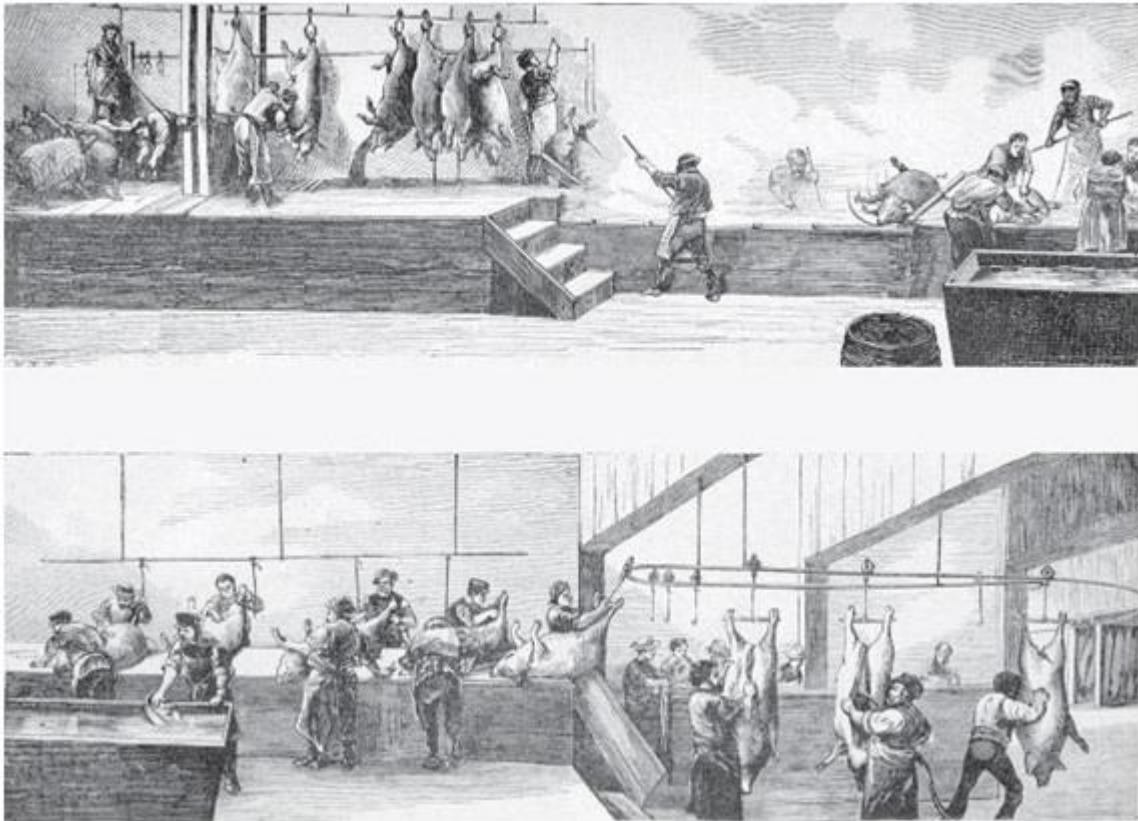


Imagen de los mataderos de carne de porcino en Cincinnati, Ohio (Estados Unidos, grabado de 1880).



A la izquierda, trabajadores en la fábrica de empacado de carne de Chicago. La demanda de automóviles de Ford era superior a la que podrían fabricarse. William Klann era parte de un equipo de asesores que Ford envió para encontrar un mejor medio de producción. Klann tropezó con la industria Swift Meatpacking, ubicada en Chicago, que en realidad era una línea de desmontaje que utilizaban para desarmar cerdos y vacas y ese mismo sistema de modo inverso fue el que Ford utilizó en su desarrollo de la línea de montaje móvil para su Ford modelo «T». A la derecha, primera Línea de ensamblaje de Ford, 1913, dedicada a las magnetos.

ArtyHum, 81, 2021, pp. 46-97.

ARTE

EL PENSAMIENTO ABDUCTIVO Y EL USO DE ICONOGRAFÍAS ARTÍSTICAS Y DE DISEÑO EN LAS CIENCIAS.

Los métodos del pensamiento científico –inductivo, hipotético-deductivo
y abductivo– y sus relaciones con las analogías en la investigación en Ciencia.

Por Ibar Federico Anderson.

Universidad Nacional de La Plata.

Fecha de recepción: 12/12/2020.

Fecha de aceptación: 05/05/2021.

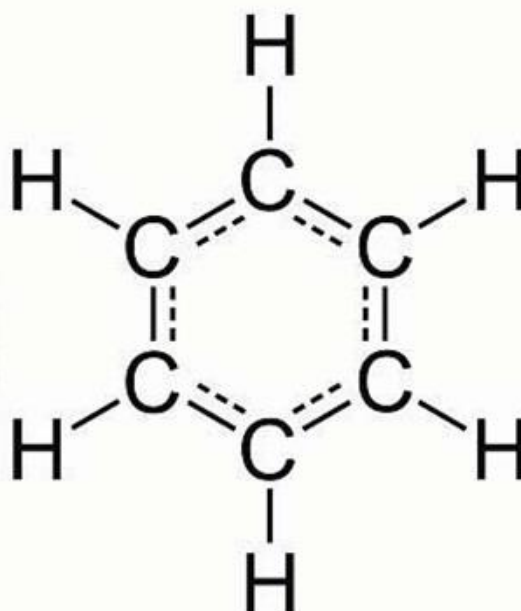
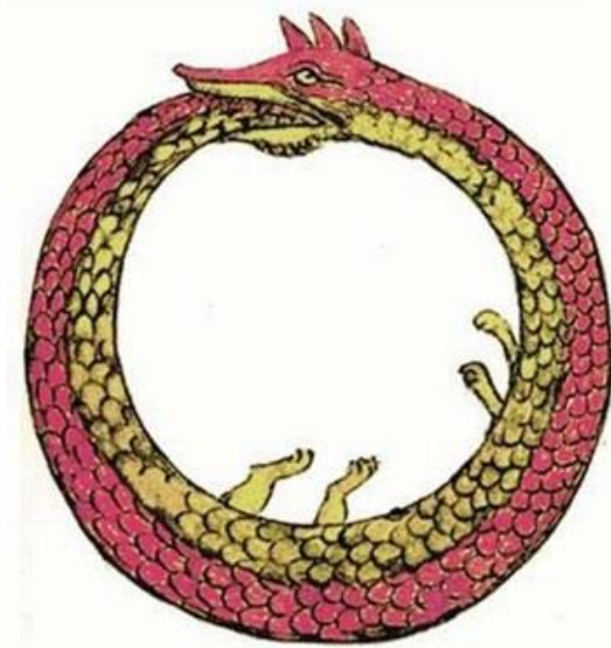
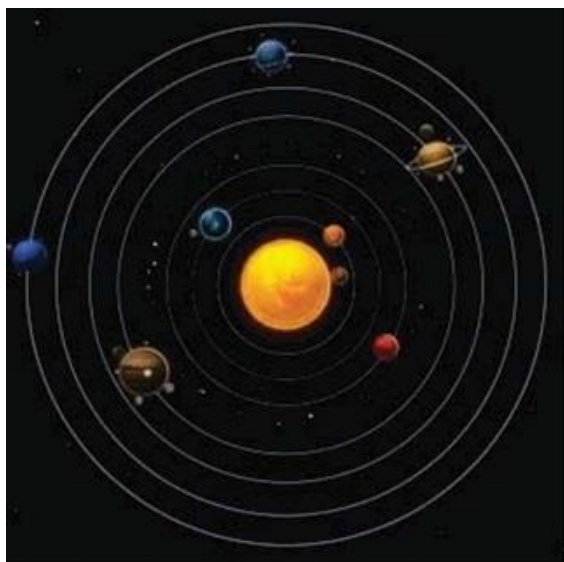


ArtyHum Revista de Artes y Humanidades, ISSN 2341-4898, n° 81, Vigo, 2021.

- Como dice el resumen (Parte II), almacenado en la Base de Datos (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: SEDICI UNLP): Este trabajo apareció en la revista *ArtyHum* N° 83 (de abril, 2022) bajo el título “El pensamiento abductivo y el uso de iconografías artísticas y de diseño en las ciencias (Parte II). El método de pensamiento abductivo y sus relaciones con las analogías en

la investigación en ciencias y las influencias de las ilustraciones artísticas y de diseño en los modelos científicos, teóricos y abstractos". Y conforma la continuación del trabajo publicado en la revista *ArtyHum* N° 81 (de abril, 2022) bajo el título "*El pensamiento abductivo y el uso de iconografías artísticas y de diseño en ciencias. Los métodos del pensamiento científico -inductivo, hipotético-deductivo y abductivo- y sus relaciones con las analogías en la investigación*". Forma parte de mis investigaciones dentro del proyecto de investigación acreditado en la Secretaría de Ciencia y Técnica (SCyT) de la Facultad de Bellas Artes (FBA), Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Proyecto Código B374-SCyT-FBA-UNLP, cuyo título es: «Gestión integrada de Diseño e Innovación. Contribuciones para una revisión teórico-conceptual y metodológica» está a cargo del Director: Mg. Diseñador Industrial Federico del Giorgio Solfa. El artículo plantea una continuación del análisis del método de pensamiento científico abductivo (o método analógico); para terminar relacionándolo con el método de la investigación en diseño y las forma más modernas del Design Thinking (el pensamiento analógico). Aquí se plantea un breve recorrido histórico y particularizado sobre los casos históricos en que las abducciones y metáforas del Arte han iluminado la Ciencia y el conocimiento; como lo fue en los casos de: (a) Dimitri Mendeléiev (1834-1907) y la tabla periódica de los elementos junto a las relaciones químicas de John Alexander Reina Newlands (1837-1898) con las octavas musicales, (b) Niels Bohr (1885-1962) y su modelo atómico en analogía con el sistema solar en Física, (c) Friedrich August Kekulé von Stradonitz (1829-1896) y el Benceno en Química con el Ouroboros, (d) Otto Loewi (1873-1961) y los neurotransmisores en Biología y Medicina, (e) Frederick Grant Banting (1891-1941) y la insulina en Medicina, (f) Jean-Louis-Rodolphe Agassiz (1807-1873) y el pez fosilizado en Paleontología, (g) Elías Howe (1819-1867) y la máquina de coser (un ejemplo clásico de problema que requería una solución de Diseño Industrial), (h) Oleg Antonov (1906-1984) y el avión Antei en Ingeniería Aeronáutica, (i) Srinivāsa Aiyangār Rāmānujan (1887-1920) y las Matemáticas, (j) René Descartes (1596-1650) y el Método Científico (cartesiano) en Filosofía Positiva, (k) Albert Einstein (1879-1955) y su teoría de la relatividad en Física. Retomaremos las conclusiones con planteos abordados en la primera parte del artículo en la revista *ArtyHum* N° 81. De modo tal que podamos equiparar históricamente a la Ciencia Social del Arte a niveles de las Ciencias Naturales y Exactas poseen, dado que sin el componente iconográfico y simbólico de la escritura, dichas Ciencias no existirían como tales con su componente abstracto (un producto del complejo proceso de la Cultura Humana). Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja²⁹.

²⁹ Anderson, I. F. (2021). El pensamiento abductivo y el uso de iconografías artísticas y de diseño en las ciencias (Parte 2). *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, 83, 122-171. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141170> http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141170/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y



Arriba a la izquierda imagen del sistema solar. Arriba a la derecha imagen del modelo atómico de Bohr (análogo a un sistema solar), es un modelo clásico del átomo, pero fue el primer modelo atómico que se ubica entre la mecánica clásica y la cuántica. Fue propuesto en 1913 por el físico danés Niels Bohr (1885-1962) para explicar cómo los electrones pueden tener órbitas estables alrededor del núcleo y por qué los átomos presentaban espectros de emisión característicos (dos problemas que eran ignorados en el modelo previo de Rutherford). Además el modelo de Bohr incorporaba ideas tomadas del efecto fotoeléctrico, explicado por Albert Einstein (1879-1955). Abajo a la izquierda el Ouroboros o serpiente que se come la cola y que forma un círculo con su cuerpo. El químico Friedrich August Kekulé von Stradonitz (1829-1896) soñó con largas filas de átomos moviéndose como serpientes y de pronto vio cómo una de aquellas serpientes se mordía su propia cola, el famoso símbolo de la alquimia conocido como Ouroboros. Resolviendo así, en un sueño, el misterio de la estructura del anillo del benceno tan utilizado hoy en día en química. Abajo a la derecha la estructura química del benceno: C_6H_6 .

ArtyHum, 83, 2022, pp. 122-171.

INVESTIGACIÓN

EL PENSAMIENTO ABDUCTIVO Y EL USO DE ICONOGRAFÍAS ARTÍSTICAS Y DE DISEÑO EN LAS CIENCIAS (PARTE II).

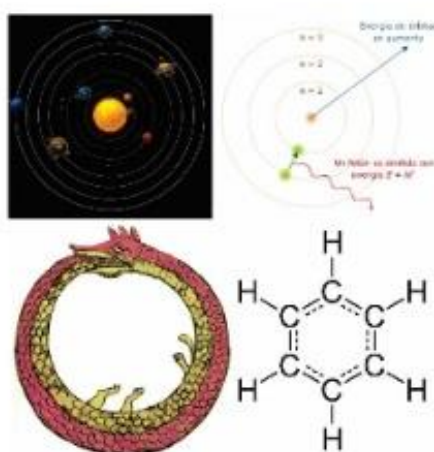
El método de pensamiento abductivo y sus relaciones con las analogías
en la investigación en ciencias y la influencia de las ilustraciones artísticas
y de diseño en los modelos científicos, teóricos y abstractos.

Por Ibar Federico Anderson.

Universidad Nacional de La Plata.

Fecha de recepción: 13/07/2021.

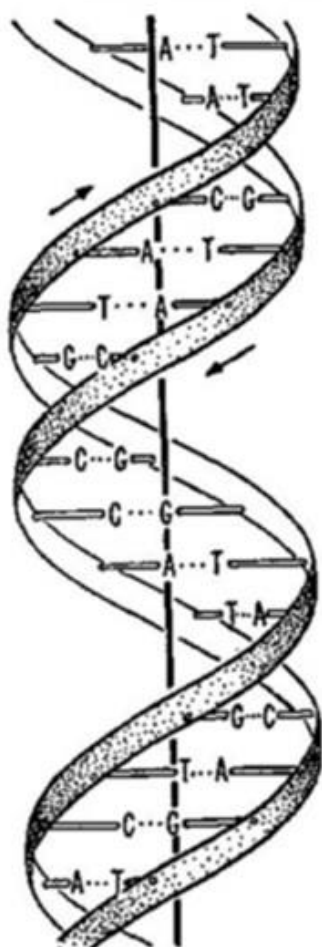
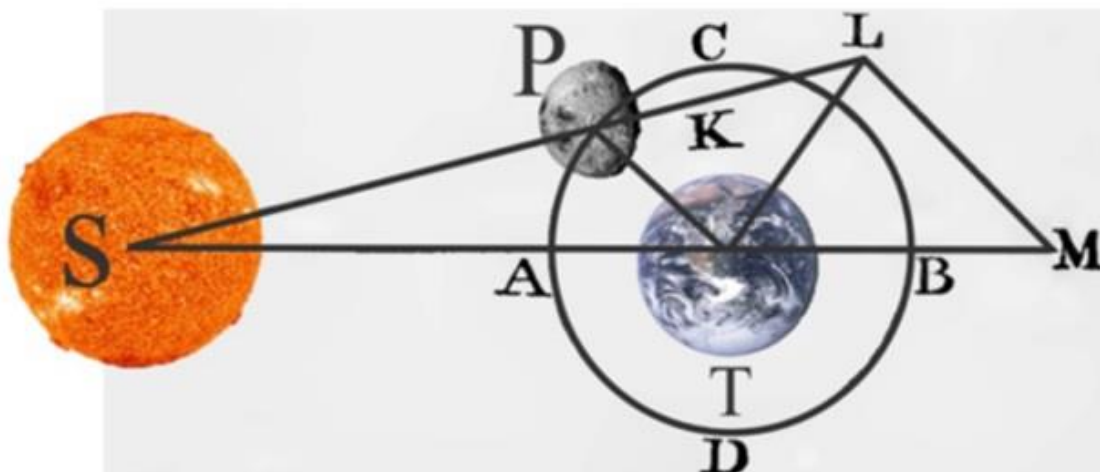
Fecha de aceptación: 01/02/2022.



ArtyHum Revista de Artes y Humanidades, ISSN 2341-4898, n° 83, Vigo, 2022.

- Como dice el resumen (Parte III), almacenado en la Base de Datos (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: SEDICI UNLP): Este trabajo Apareció en la revista ArtyHum N° 87 (de agosto, 2023) bajo el título "El uso de iconografías artísticas y de diseño en la Ciencias (Parte III). Su aplicación histórica en Ciencias Exactas (Matemáticas) y en Ciencias Naturales (Biología,

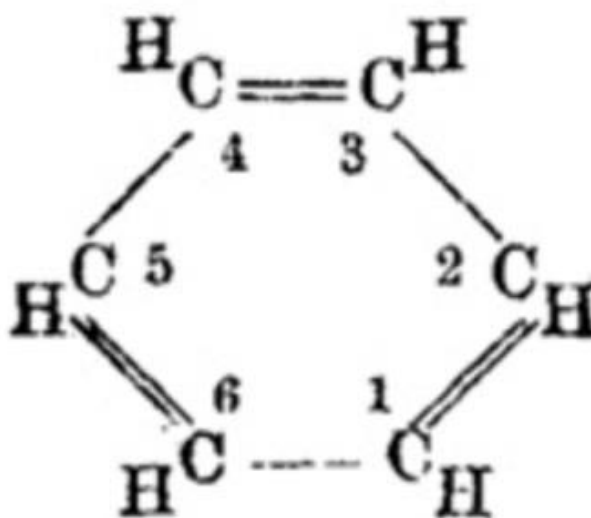
Física y Química)” y es la continuación del artículo que apareció en *ArtyHum* N° 83 (de abril, 2022) bajo el título “*El pensamiento abductivo y el uso de iconografías artísticas y de diseño en las ciencias (Parte II). El método de pensamiento abductivo y sus relaciones con las analogías en la investigación en ciencias y las influencias de las ilustraciones artísticas y de diseño en los modelos científicos, teóricos y abstractos*”. Este trabajo aporta pruebas –evidencia– que sostienen que las Ciencias Exactas (como las Matemáticas) y Naturales (como la Biología, la Física y la Química) carecerían del rigor metodológico que las fundamente epistemológicamente como tales; sin el necesario aporte de las Ciencias Sociales (Arte y Diseño), como quedará demostrado. Este trabajo termina de demostrar que sin el componente iconográfico de la escritura (incluidos los símbolos abstractos y las representaciones de modelos teóricos en dibujos concretos), dichas Ciencias no existirían como tales con su poderoso componente abstracto y simbólico. Pues en todos los textos escolares del mundo –de Escuelas de cualquier nivel inicial, primario, secundario e Instituciones de Profesorados y Universidades–, todos hemos visto en las clases de Ciencias alguna de las imágenes que aquí se ilustran y fundamentan epistemológicamente junto a sus fórmulas e historia que han impactado en el Mundo entero.



$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

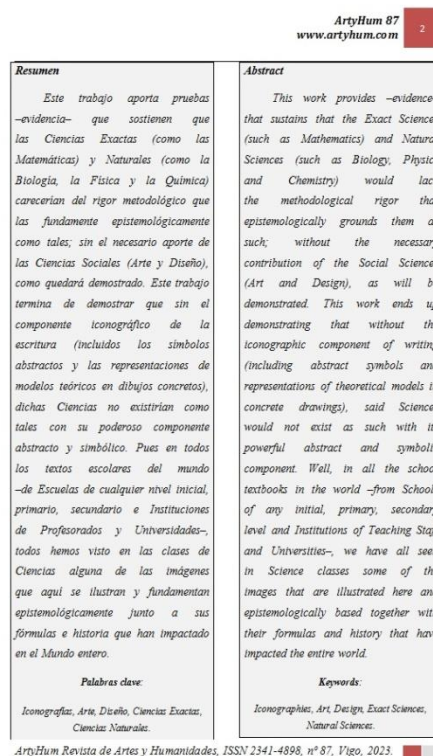
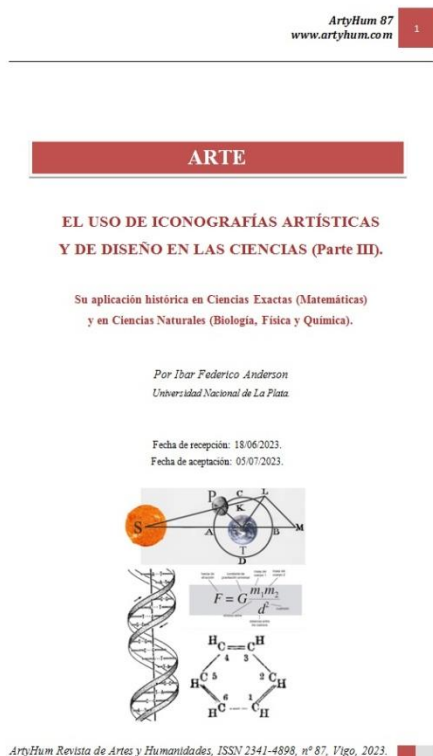
Labels in the diagram:

- fuerza de atracción (force of attraction) pointing to F
- constante de gravitación universal (universal gravitational constant) pointing to G
- masa del cuerpo 1 (mass of body 1) pointing to m_1
- masa del cuerpo 2 (mass of body 2) pointing to m_2
- dividido entre (divided by) pointing to the denominator
- cuadrado (square) pointing to d^2
- distancia entre los cuerpos (distance between the bodies) pointing to d



Composición ilustrativa a partir de las iconografías de una de las obras más influyentes de las Ciencias Físicas de Isaac Newton en “*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*” (edición traducida al inglés, año 1846) y su montaje y composición propia frente a la fórmula de la Gravedad Universal. Lo acompaña la iconografía de la estructura de la imagen del ADN del artículo “*Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid*” de Watson, Francis Crick, publicado en el año 1953 en la revista *Nature* (de vital importancia para las Ciencias Biológicas). Ampliación de la fórmula histórica de benceno de la publicación original del artículo de August Kekulé, del año 1872, titulado “*Ueber einige Condensations producte des Aldehyds*”. Estas imágenes, representaciones

visuales –iconográficas– son hitos de la Historia Mundial de las Ciencias y elevan al Arte y Diseño al status quo de complemento abstracto, lógico y simbólico de las Ciencias exactas físico-matemáticas y Naturales. Para más información sobre la publicación ver el link que se aquí se deja³⁰.



Captura de pantalla de la publicación en la revista ArtyHum.

Conclusiones.

Cuando se dio la primera Revolución Industrial en Inglaterra, que abarcó aproximadamente desde mediados del siglo XVIII hasta principios del siglo XIX, Prusia ya existía como entidad política. Prusia fue un estado en el noreste de Europa que desempeñó un papel importante en la historia europea y mundial. Fue un protagonista clave en eventos posteriores, como las guerras napoleónicas y el Congreso de Viena en 1815. Por lo tanto, Prusia existía durante la primera Revolución Industrial en Inglaterra.

A continuación, se presenta una tabla informativa que resume los aspectos clave de la información proporcionada sobre la evolución de la educación técnica y vocacional en el contexto de las revoluciones industriales, con un enfoque especial en Europa y Estados Unidos:

Revolución Industrial	Características	Educación Técnica	Empresarios Influyentes	Impacto Social y Económico
1ra. Revolución Industrial (Finales del siglo XVIII -	- Introducción de la máquina de vapor. - Desarrollo de la industria textil y la maquinaria. -	- Enfoque en habilidades técnicas para operar nuevas maquinarias.	- Articulación inicial de empresarios hacia la formación técnica.	- Cambios significativos en la agricultura y la producción, urbanización

³⁰ Anderson, I. F. (2023). “El uso de iconografías artísticas y de diseño en la Ciencias (Parte III). Su aplicación histórica en Ciencias Exactas (Matemáticas) y en Ciencias Naturales (Biología, Física y Química)”. *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, N° 87, pp. . Handle:

Revolución Industrial	Características	Educación Técnica	Empresarios Influyentes	Impacto Social y Económico
Principios del XIX)	Cambios en la producción agrícola.			incipiente.
2da. Revolución Industrial (Siglo XIX - Principios del XX)	- Avances en producción en masa, mecanización y electrificación. - Industrialización y urbanización. - Nuevos sectores económicos como siderurgia y minería.	- Escuelas técnicas enfocadas en habilidades específicas (electricidad, mecánica, soldadura).	- Henry Ford y otros empresarios promovieron educación técnica para asegurar mano de obra calificada. - Andrew Carnegie financió escuelas técnicas y universidades.	- Transformación económica y social. - Aumento de la productividad y eficiencia.
3ra. Revolución Industrial (Mediados del siglo XX - Actualidad)	- Avances en informática, tecnologías de la información y digitalización. - Economía basada en el conocimiento. - Automatización y cambio laboral.	- Enfoque en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas). - Conexión entre educación y la industria.	- Continuación de la influencia de empresarios en STEM.	- Transformación de sectores, reestructuración laboral. - Énfasis en habilidades STEM.
4ta. Revolución Industrial (A partir de la segunda mitad del siglo XX - Presente)	- Fusión de tecnologías digitales, físicas y biológicas. - Interconectividad y big data. - Transformación de sectores hacia la digitalización.	- Mayor énfasis en habilidades digitales y alfabetización tecnológica.	- En curso; impactos aún se están desarrollando.	- Afecta diversos sectores, promueve la educación digital y tecnológica.

Cabe destacar que esta tabla proporciona un resumen general y que cada revolución industrial tuvo influencias específicas en la educación y la sociedad. Además, los empresarios mencionados desempeñaron un papel crucial en la promoción de la educación técnica y vocacional en sus respectivos períodos.

Por otro lado, la relación entre la Industria 2.0, 3.0 y 4.0 con la educación es fundamental para comprender cómo la evolución industrial ha impactado en los enfoques educativos. A continuación se presentan algunas relaciones y consideraciones importantes:

1. Industria 2.0:

- La Industria 2.0, que se desarrolló durante la segunda fase de la Revolución Industrial, introdujo avances significativos en áreas como la electricidad, el petróleo, el acero, la industria automotriz y la producción en masa.

- Relación con la Educación: Este modelo de producción introdujo transformaciones que afectaron al sistema educativo, promoviendo la especialización y la formación técnica específica para satisfacer las demandas de la industria en ese momento.

2. Industria 3.0:

- La Industria 3.0 se caracteriza por avances en informática, tecnologías de la información y digitalización, así como la transición hacia una economía basada en el conocimiento y la automatización.

- Relación con la Educación: La Industria 3.0 ha promovido un enfoque en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) en la educación, con una mayor conexión entre la educación y la industria.

3. Industria 4.0:

- La Industria 4.0 se caracteriza por la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas, la interconectividad y el uso de big data, así como la transformación de diversos sectores con tecnologías avanzadas.

- Relación con la Educación: La Industria 4.0 ha impulsado la integración de tecnologías avanzadas en la educación, promoviendo la creatividad disruptiva, la innovación y la adaptación a las demandas cambiantes de la industria.

En resumen, cada fase de la Revolución Industrial ha influido en la educación al promover la especialización técnica, la integración y la adaptación a las demandas tecnológicas y laborales del momento. La evolución de la industria ha requerido que la educación se adapte para preparar a los estudiantes para los desafíos y oportunidades de cada era industrial.

¿Qué impacto tiene la industria 4.0 en la enseñanza transversal de modelos de productos industriales en las escuelas técnicas nacionales?

La industria 4.0 ha tenido un impacto significativo en la enseñanza transversal de modelos de productos industriales en las escuelas técnicas nacionales. Algunos de los impactos más relevantes incluyen:

1. Integración de Tecnología: La industria 4.0 se caracteriza por la digitalización, la interconectividad y el uso de grandes cantidades de datos para la toma de decisiones. En este contexto, las escuelas técnicas han integrado tecnologías avanzadas en sus programas educativos, incluyendo la enseñanza de sistemas de producción inteligente, automatización y análisis de datos.

2. Enfoque en la Creatividad Disruptiva: La industria 4.0 ha promovido la creatividad disruptiva en la enseñanza de modelos de productos industriales, fomentando la innovación, el diseño avanzado y la resolución de problemas complejos en un entorno industrial altamente tecnológico.

3. Adaptación a las Demandas de la Industria: Las escuelas técnicas han debido adaptar sus planes de estudio para reflejar las demandas cambiantes de la industria 4.0, asegurando que los estudiantes adquieran habilidades relevantes para la fabricación avanzada, la automatización y la gestión de datos en entornos industriales.

4. Enseñanza Transversal: La enseñanza transversal de modelos de productos industriales ha incorporado aspectos interdisciplinarios, abordando la integración de la tecnología, el diseño, la ingeniería y la gestión en un contexto industrial moderno.

En resumen, la industria 4.0 ha impulsado la evolución de la enseñanza de modelos de productos industriales en las escuelas técnicas nacionales, promoviendo la integración de tecnología, la creatividad disruptiva y la adaptación a las demandas de la industria moderna. Este enfoque transversal busca preparar a los estudiantes para desempeñarse en entornos industriales altamente tecnológicos y automatizados.

A continuación, se presenta una tabla explicativa que destaca las diferencias y similitudes entre la educación prusiana y la educación técnica en el contexto de las revoluciones industriales, considerando la información proporcionada. Es importante señalar que la educación prusiana y la educación técnica durante las revoluciones industriales tenían objetivos y enfoques distintos, reflejando las necesidades y prioridades de sus respectivos contextos históricos.

Tabla sobre Diferencias y Similitudes:

Aspecto	Educación Prusiana	Educación Técnica en Revoluciones Industriales
Enfoque Pedagógico	- Modelo académico, orientado hacia las humanidades y formación general.	- Enfoque práctico y técnico para satisfacer las necesidades de la industria.
Objetivo Principal	- Formar ciudadanos educados y leales al Estado.	- Formar trabajadores especializados para la industria.
Influencia Empresarial	- Menos influencia directa de empresarios en la formación educativa.	- Empresarios como Henry Ford y Andrew Carnegie influyeron directamente, financiando escuelas técnicas.
Conexión con	- Anterior a las revoluciones	- Desarrollada en respuesta a las demandas

Aspecto	Educación Prusiana	Educación Técnica en Revoluciones Industriales
Revoluciones Industriales	industriales, más centrada en la formación ciudadana.	de la industria durante las revoluciones industriales.
Habilidades Enseñadas	- Hincapié en la formación académica y ciudadana.	- Enseñanza de habilidades técnicas y prácticas alineadas con las demandas industriales.
Impacto en el Desarrollo Económico	- Contribuyó al desarrollo de una fuerza laboral educada.	- Contribuyó al desarrollo de una fuerza laboral especializada para la industria.
Énfasis en STEM	- Menos énfasis en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM).	- Enfoque STEM en respuesta a las demandas tecnológicas de las revoluciones industriales.

¿Cómo ha evolucionado la educación técnica en Latinoamérica a lo largo del tiempo, y cuáles han sido los principales desafíos que ha enfrentado?

La educación técnica en Latinoamérica ha experimentado una evolución significativa a lo largo del tiempo, enfrentando diversos desafíos a medida que se adapta a las demandas cambiantes de la industria y la economía. Algunos aspectos relevantes de esta evolución y los desafíos enfrentados incluyen:

1. Evolución de la Educación Técnica:

- La educación técnica ha pasado de ser una opción de formación secundaria a una modalidad de educación obligatoria en muchos países latinoamericanos.

- Se ha producido una mayor integración de la educación técnica con la educación general, reconociendo la importancia de desarrollar habilidades técnicas y tecnológicas en conjunto con una base académica sólida.

2. Desafíos:

- Acceso y Equidad: Uno de los desafíos principales ha sido garantizar un acceso equitativo a la educación técnica para todos los estudiantes, independientemente de su ubicación geográfica o condición socioeconómica.

- Relevancia y Actualización: La educación técnica ha debido adaptarse constantemente a los avances tecnológicos y las necesidades cambiantes de la industria, lo que ha requerido una constante actualización de los planes de estudio y las metodologías de enseñanza.

- Vinculación con el Mundo Laboral: La conexión efectiva entre la educación técnica y el mundo laboral ha sido un desafío, ya que es crucial que los programas educativos preparen a los estudiantes para las demandas reales del mercado laboral.

3. Marco Normativo:

- La promulgación de leyes y normativas específicas, como la Ley de Educación Nacional en Argentina (N° 26.206) y la Ley de Educación Técnico-Profesional (N° 26.058), ha buscado fortalecer la educación técnica y promover su articulación con el mundo del trabajo.

En resumen, la educación técnica en Latinoamérica ha evolucionado para convertirse en una parte integral del sistema educativo, enfrentando desafíos relacionados con el acceso equitativo, la relevancia curricular y la vinculación efectiva con el mundo laboral. A través de marcos normativos y esfuerzos continuos de actualización, la educación técnica en la región busca preparar a los estudiantes para contribuir al desarrollo económico y social.

Leyes Nacionales, Provinciales y Resoluciones de Educación Técnica consultadas:

Consejo General de Educación (2008). Ley Provincial de Educación de Entre Ríos N° 9890. Paraná: CGE [En línea]. Recuperado de

http://www.cmariagualeguaychu.edu.ar/adjunto/resolucion_9890_ley_p_rovincial_de_educacion.pdf

Consejo General de Educación (2005). Ley Provincial N° 9673 de adhesión a la Ley de Educación Técnico Profesional. Paraná: AMET [En línea].

Recuperado de <https://e67tabare.files.wordpress.com/2011/11/ley-9673.pdf>
 Consejo General de Educación (2008). Lineamiento Preliminares para el diseño curricular de la modalidad. Educación Técnico Profesional. Resolución N° 609/09. Ref. DETP 2008. Paraná: CGE [En línea]. Recuperado de <https://e67tabare.files.wordpress.com/2011/11/resolucion-0609-11-cge-lineamientos-etp.pdf>
 Ministerio de Educación de la Nación (2006). Ley de Educación Nacional N° 26206. Buenos Aires: CFE [En línea]. Recuperado de http://www.me.gov.ar/doc_pdf/ley_de_educ_nac.pdf
 Ministerio de Educación de la Nación (2005). Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058. Buenos Aires: INET [En línea]. Recuperado de <http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/10/ley-26058.pdf>
 Piaget, (1964). Seis estudios de psicología. Barcelona: Editorial Labor [En línea]. Recuperado de http://dinterrondonia2010.pbworks.com/f/Jean_Piaget_-_Seis_estudios_de_Psicologia.pdf

Webgrafía.

Anderson, I. F. (2006). “¿Cómo hacer Diseño Industrial en ciudades, localidades y regiones desindustrializadas o no-industrializadas de la Argentina?”. *Actas de Diseño*, (2), 34-38. En línea: <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/actas/article/view/3361/3447>
 Anderson, I. F. (2009). “Tecnologías Híbridas y Ecodiseño”. *Actas de Diseño*, (7), 43-45. En línea: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/actas_de_diseño/detalle_articulo.php?id_libro=16&id_articulo=5863
 Anderson, I. F. (2019). “Mejoras de eficiencia energética (EE) en los motores monofásicos sincrónicos de 220 (VAC)/50 (Hz), tipo PMSM”. *Revista UIS Ingenierías*, vol. 18 (4), pp. 57-70. DOI: <https://doi.org/10.18273/revuin.v18n4-2019005> En línea: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/view/9300/9869>
 Anderson, I. F. (2019). “Eco-turbina. Turbo ventilador eléctrico 220 (VAC)–50 (Hz), de bajo consumo: eficiente energéticamente”. *Innovación y Desarrollo Tecnológico y Social*, vol. 1 (1), pp. 1-28. DOI: <https://doi.org/10.24215/26838559e001> En línea: <https://revistas.unlp.edu.ar/IDTS/article/view/6270/7812>
 Anderson, I. F. (2020). Alicia a Través de las Puertas, los Espejos y las Ventanas. *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, (69), 8-41. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141523> http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141523/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: <https://www.artylum.com/revista/69/#p=8>
 Anderson, I. F. (2020). Breve historia occidental del diseño de muebles (Parte 1). *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, (71), 61-114. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141300> http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141300/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: <https://www.artylum.com/revista/71/#p=58>
 Anderson, I. F. (2020). La civilizada arquitectura europea y sus vínculos con el hábitat doméstico latinoamericano. *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, (73), 8-63. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141413> http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141413/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: <https://www.artylum.com/revista/73/ArtyHum%2073%20%20.html#p=8>
 Anderson, I. F. (2020). Breve historia occidental del diseño de muebles (parte 2). *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, (74), 61-114. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141346> http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141346/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: <https://www.artylum.com/revista/74/#p=62>
 Anderson, I. F. (2020). Teorema de lo bello (Parte IV). *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, (75), 28-62. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141037> http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141037/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: <https://www.artylum.com/revista/75/#p=29>
 Anderson, I. F. (2020). La estética de las máquinas de la Belle Époque europea y sus influencias culturales en Latinoamérica. *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, (77), 65-106. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141467> http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141467/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: <https://www.artylum.com/revista/77/#p=66>
 Anderson, I. F., Argüero, Á. J. A., Dorochesi Fernando, M., Agrelo, P. J., Alfano, A. C., Bischoff, L. C. & Del Giorgio Solfa, F. (Dir.) (2020). *Gestión integrada de diseño e innovación*. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/125244> http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/125244/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anderson, I. F. (2021). Máscaras para covid-19 hechas por impresión 3d en la Escuela Técnica N° 2 “Independencia”. *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, (82), 43-84. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141734>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141734/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: <https://www.artyhun.com/revista/82/#p=44>

Anderson, I. F. (2021). Análisis de un caso generado en la Escuela Técnica N° 2: máscaras faciales diseñadas en software CAD-STL e impresas en poliacido láctico (PLA) con impresoras 3D, para protección del SARS-CoV-2 o Covid-19 (Coronavirus). *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*, año XXII, vol. 48, 77-87. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/142965>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/142965/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=887&id_articulo=17861

Anderson, I. F. (2021). “Proyecto: ID 2021-21751 Turbo: extractor/soplador de aire de ambientes viciados de COVID-19”, en *Concurso Nacional INNOVAR, 16° Edición del MINCYT (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación) y la Agencia de I+D+i (Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación*. Buenos Aires. MINCYT + ANPCYT. En línea: https://www.innovar.mincyt.gob.ar/docs/INNOVAR_ganadores_2021.pdf

Anderson, I. F. (2021). El pensamiento abductivo y el uso de iconografías artísticas y de diseño en las ciencias. *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, (81), 46-97. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141081>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141081/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: <https://www.artyhun.com/revista/81/#p=46>

Anderson, I. F. (2021). El pensamiento abductivo y el uso de iconografías artísticas y de diseño en las ciencias (parte 2). *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, (83), 122-171. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141170>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141170/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: <https://www.artyhun.com/revista/83/#p=122>

Anderson, I. F. (2021). Turbo: energy efficient air blower. *Academia Letters*, Article 2161. DOI: <https://doi.org/10.20935/AL2161> Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/148031>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/148031/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anderson, I. F. (2022). El pensamiento abductivo en el Design Thinking. *Actas de Diseño*, (41), 45-48. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/147254>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/147254/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/actas_de_diseno/detalle_articulo.php?id_libro=992&id_articulo=19228

Anderson, I. F. (2022). 1° Premio Nacional INNOVAR 2021 de la Agencia Nacional I+D+I – MINCYT Nación: extractor de aire centrífugo, para ambientes contaminados con SARS-CoV-2, de alta eficiencia energética. *X Jornadas de Investigación en Disciplinas Artísticas y Proyectuales (JIDAP) de la FBA-UNLP*. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/148463>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/148463/Documento_completo.-ANDERSON.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anderson, I. F. (2022). Diseño industrial y electromecánico de un extractor de aire centrífugo de alta eficiencia energética para ambientes con Covid-19. *TECSUP (I+i) Investigación aplicada e innovación*, 16, 44-57. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/147583>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/147583/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: https://drive.google.com/file/d/1a0by2eh0_hbXnZvFl-5-IBzYD_sjonOC/view

Anderson, I. F. (2022). El pensamiento abductivo y el uso de iconografías artísticas y de diseño en las ciencias (Parte II). *ArtyHum Revista de Artes y Humanidades*, 83. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141170>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/141170/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: <https://www.artyhun.com/revista/83/#p=122>

Anderson, I. F. (2022). Energy Efficient Centrifugal Air Extractor for Environments Contaminated With Sars-Cov-2 (Coronavirus). How to Build a Motor That Saves Electricity. *Preprints*, 1-31. DOI: <https://doi.org/10.31219/osf.io/gepbc> Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/145958>
<http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/145958/Preprint.v1.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anderson, I. F. (2022). Hertzian motor: An innovative method to obtain an energy efficiency of 90%, in savings in single-phase active energy (kwh), if the “Fan Law” is applied to PMSM-type synchronous motors without the

need to apply the use of Variable Frequency Drives (VFD). *OSFpreprints*, 1-53. DOI: <https://osf.io/e7cv8>. Handle: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/147431/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anderson, I. F. (2023). Review of a method to achieve active single-phase energy savings in synchronous electric ventilation motors greater than that obtained with the 'Fan Law'. *Academia Letters*, Article 2161. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/158448>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/158448/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anderson, I. F. (2023). An Innovative Method to Increase Energy Efficiency of PMSM-Type Synchronous Motors. *IUP Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 16, (1), 7-35. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/150750>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/150750/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anderson, I. F. (2023). ROBOT-T2: Robot Educativo Realizado por Alumnos y Profesores de la Escuela Técnica N° 2 (E.E.T. N° 2) "Independencia", Concordia, Entre Ríos. *EdArXiv Preprints*, 1-50. DOI: <https://edarxiv.org/ynd2r>. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/152697>

Anderson, I. F. (2023). Extractor de aire centrífugo energéticamente eficiente para ambientes contaminados con SARS-CoV-2 (Coronavirus). *Innovación Y Desarrollo Tecnológico Y Social*, (4), 20-67. DOI: <https://doi.org/10.24215/26838559e032> Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/150657>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/150657/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y En línea: <https://revistas.unlp.edu.ar/IDTS/article/view/13271>

Anderson, I. F. (2023). EcoBlock de autoconstrucción, para viviendas sociales. *EdArXiv Preprints*, 1-46. DOI: <https://edarxiv.org/e2nbd/>. Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/153895>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/153895/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anderson, I. F. (2023). Cristóbal Colón: Un pionero del Diseño Gráfico ¿Premoderno o moderno?. *Actas de Diseño*, 43, 57-64. En línea: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/1011_libro.pdf
Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/154204>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/154204/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anderson, I. F. (2023). Aplicación estadístico-probabilística al concepto estético-filosófico de lo bello en el diseño industrial. *Actas de Diseño*, 43, 49-56. En línea: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/1011_libro.pdf Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/154263>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/154263/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anderson, I. F. (2023). Extractor de aire centrífugo que reduce la huella de carbono. *Cuadernos*, 193, 31-46. En línea: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/cuadernos/detalle_articulo.php?id_libro=1033&id_articulo=19856 Handle: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/154308>
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/154308/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anderson, I. F. (2023). Review of the Literature Referring to a Method to Achieve Active Electrical Energy Savings -Single-Phase 220 (VAC) and 50 (Hz) -in Synchronous Ventilation Motors, Greater than that Obtained with the "Fan Law". *Journal of Sensor Networks and Data Communications*. DOI: <https://doi.org/10.33140/JSNDC.03.01.11> Handle: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/161060>
https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/161060/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Albano, C.; Camacho, N., Hernandez, M., A. J. Bravo y H. Guevara (2008). "Estudio de concreto elaborado con caucho de reciclado de diferentes tamanos de partículas". *Rev. Fac. Ing. UCV*, 23(1). Caracas. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652008000100005

Butynski, E., Belzunegui, D., Lloret, F., L. (2017). Producción de bloques eco modulares suelo cemento en Argentina. UTN. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Proyecto%20final%20Bloques%20Eco%20Modulares.pdf>

Canale, G. (2010). Manual de diseño para la sustentabilidad. Buenos Aires: Diseño Librería Técnica CP67. [En línea]. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.cp67.com/reader/manual-de-diseno-para-la-sustentabilidad?location=1>

Canale, G. (2010). "S.O.S. Diseño sustentable. Sustentabilidad, Economía y Diseño". En 5° Foro de Ética y Sustentabilidad. Diseño Sustentable. Buenos Aires: 2009. Publicado en el Boletín N° 158 del INTI. [En línea]. Disponible en:

https://proyectaryproducir.com.ar/public_html/Seminarios_Posgrado/Bibliog_obligat/INTI%20bol158-1%20SOS%20Dise%C3%B1o%20Sustentable.pdf

Canale, G. (2013). “Ciclo de Vida de Productos. Aportes para su uso en Diseño Industrial”. Buenos Aires: INTI. [En línea]. Recuperado de: <https://proyectaryproducir.com.ar/wp-content/uploads/2015/09/ACV%20Libro%20A4%20Rev%20b%2016-12-13.pdf>

Canale, G. (2013). “Aportes de ACV simplificado al diseño para la sustentabilidad. Casos de aplicación industrial”. En V Conferencia Internacional sobre Análisis de Ciclo de Vida – CILCA 2013 Mendoza: Universidad Tecnológica Nacional. [En línea]. Disponible en: https://proyectaryproducir.com.ar/public_html/Seminarios_Posgrado/Bibliog_obligat/CILCA%202013%20en%20castellano%20FINAL%2001-2013.pdf

Canale, G. (2014). Materialoteca. Perfil ambiental de materiales (solamente la Introducción). [En línea]. Disponible en: https://proyectaryproducir.com.ar/public_html/Seminarios_Posgrado/Bibliog_obligat/Extracto%20de%20Introducci%C3%B3n%20-%20Materialoteca.pdf

Canale, G. (Editor). (2015). Manual de materiales para la sustentabilidad. Buenos Aires: Librería Técnica CP67. [En línea]. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.cp67.com/reader/materialoteca?location=178>

Chapman, S. J. (1987). Máquinas eléctricas (5ª Edición). México: Mc Graw Hill. [En línea]. Recuperado de: https://frq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/20762/mod_resource/content/1/Maquinas-electricas-Chapman-5ta-edicion-pdf

Contreras Villamizar, E. F.; Sánchez Rodríguez, R. (2010). Diseño y construcción de un banco de prácticas en motores eléctricos, como apoyo a la asignatura diseño de máquinas II. Colombia: Universidad Industrial de Santander. [En línea]. Recuperado de: <https://docplayer.es/7240795-Diseno-y-construccion-de-un-banco-de-practicas-en-motores-electricos-como-apoyo-a-la-asignatura-diseno-de-maquinas-ii.html>

Harkins and Wilson. (1915). Niels Bohr and the Dawn of Quantum Theory. *Philosophical Magazine* 94 (27), 1406. https://www.researchgate.net/publication/265248963_Niels_Bohr_and_the_Dawn_of_Quantum_Theory

Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (2009). Manual de normas de aplicación para dibujo técnico. Edición XXVII. Buenos Aires: IRAM [En línea]. Recuperado de https://infoxcad.files.wordpress.com/2010/02/normas_iram_2009.pdf

Kekulé, A. (1872), titulado “*Ueber einige Condensationsproducte des Aldehyds*” en: *Liebigs Ann. Chem.* 162 (1), 77–124. <https://doi.org/10.1002/jlac.18721620110>

Kragh, H. (2012). Rutherford, Radioactivity, and the Atomic Nucleus. *ArXiv [physics.hist-Ph]*, 19. <http://arxiv.org/abs/1202.0954>

Kragh, H. (July 2010). *The Early Reception of Bohr's Atomic Theory (1913-1915): A Preliminary Investigation*. RePoSS: Research Publications on Science Studies 9. Aarhus: Centre for Science Studies, University of Aarhus. <https://css.au.dk/fileadmin/reposs/reposs-009.pdf>

Fitzgerald, A. E.; Kingsley, Ch.; Umans, S. D. (2003). Máquinas eléctricas (6ª Edición). México: Mc Graw Hill. [En línea]. Recuperado de: https://www.academia.edu/17314182/maquinas_electricas

Fitzgerald, A. E.; Kingsley, Ch.; Kusko, A. (1975). Teoría y análisis de las máquinas eléctricas. Barcelona: Editorial Hispano Europea. [En línea]. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/185915953/teoria-y-analisis-de-las-maquinas-electricas-fitzgerald-kingsley-kusko>

Fraile Mora, J. (2008). Máquinas eléctricas (6ª Edición). Madrid: Mc Graw Hill. [En línea]. Recuperado de: https://www.academia.edu/42010234/Maquinas_electricas_6a_ed_Fraile_Mora_Jesus

Harper, G. (2006). El ABC de las máquinas eléctricas II. Motores de corriente alterna. México: Grupo Noriega Editores. [En línea]. Recuperado de: https://www.academia.edu/15986437/EL_ABC_DE_LAS_MQUINAS_ELECTRICAS_VOL_2_MOTORES_DE_CORRIENTE_ALTERNA

Harper, G. (2006). El ABC de las máquinas eléctricas III. Instalación y control de motores de corriente alterna. México: Grupo Noriega Editores. [En línea]. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/388385650/El-ABC-de-La-Maquinas-Electricas-Instalacion-y-Control-de-Motores-de-Corriente-Alterna-Enrique-Harper-pdf>

Instituto Tecnológico de Canarias. (2008). Energías renovables y eficiencia energética. Canarias. ITC, S. A. [En línea]. Recuperado de: <https://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>

Lemaître, A. G. (1931). “A Homogeneous Universe of Constant Mass and Increasing Radius accounting for the Radial Velocity of Extra-galactic Nebulae”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 91 (5), 483–490, <https://doi.org/10.1093/mnras/91.5.483>

Ledesma, J. M. (2020). “La Caracterización Estructural del Benceno de Kekulé: un Ejemplo de Creatividad y Heurística en la Construcción del Conocimiento Químico.” *Ciência & Educação* (Bauru) 26 (July): e20019. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200019>

Lemaître, G. “La Grandeur de l'Espace”. Publications du Laboratoire d'Astronomie et de Geodesie de l'Universite de Louvain, vol. 6, pp.9-36.

- Luminet, J. P. (2011). Editorial note to “*The beginning of the world from the point of view of quantum theory*” by Georges Lemaître. *Gen. Rel. Grav.* 43 (10), p. 2911-2928. <https://doi.org/10.1007/s10714-011-1213-7>
- Luminet, J. P. (2013). Download Citation of Editorial Note to ‘A Homogeneous Universe of Constant Mass and Increasing Radius Accounting for the Radial Velocity of Extra-Galactic Nebulae’ by Georges Lemaître (1927). *Gen Relativ Gravit*, 45, 1619–1633. https://www.researchgate.net/publication/236946686_Editorial_note_to_A_Homogeneous_Universe_of_Constant_Mass_and_Increasing_Radius_accounting_for_the_Radial_Velocity_of_Extra-Galactic_Nebulae_by_Georges_Lemaitre_1927
- McQuire, S. (2018). The power of diagrams: A typology of 21st century visualization practices. *Theory, Culture & Society*, 35(7-8), 181-203. <https://doi.org/10.1177/0263276418800911>
- Mohan, N.; Undeland, T. M.; Robbins, W. (2009). *ELECTRÓNICA DE POTENCIA. Convertidores, aplicaciones y diseño* (3ª Edición). México: Mc Graw Hill. [En línea]. Recuperado de: <https://lc.fie.umich.mx/~jorgeahb/Pagina/materias/PIES/electronica-de-potencia-mohan-3ra-edicion.pdf>
- Ogburn, W., Thomas, D. (1922). Are Inventions Inevitable?: A Note on Social Evolution. *Revista trimestral de Ciencia Política*, vol. 37 (1), 83-98. Publicado por La Academia de Ciencias Políticas. <https://www.jstor.org/stable/pdf/2142320.pdf>
- Odenbaugh, J. (2009). Images, models, and evidence in biology. *Philosophy of Science*, 76(5), 737-749. https://www.academia.edu/1956627/Models_in_biology
- Resnick, R; Halliday, D; Krane, K; (2007). *Física*, Vol. 2 (6ª Edición). México: Grupo Editorial Patria. [En línea]. Recuperado de: https://www.academia.edu/31428733/F%C3%ADsica_Vol_2_Halliday_Resnick_and_Krane_5th_Edition_Espa%C3%B1ol
- Sali, S., Maclsaac, D. (2007). Using Gravitational Analogies to Introduce Elementary Electrical Field Theory Concepts. *The Physics Teacher*, 45(2), 104-108. https://www.researchgate.net/publication/243714967_Using_Gravitational_Analogies_to_Introduce_Elementary_Electrical_Field_Theory_Concepts
- Watson, J. D. (1968). *The double helix: A personal account of the discovery of the structure of DNA*. Atheneum. https://sites.bu.edu/manove-ec101/files/2017/09/Watson_The_Double_Helix.pdf
- Weinberger, P. (2014). Niels Bohr and the Dawn of Quantum Theory. *Philosophical Magazine* 94 (27). <https://doi.org/10.1080/14786435.2014.951710>