

CONGRESO NACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

# CONET 2021

## MEMORIAS

---

Facultad de Arte y Diseño  
Universidad Nacional de Misiones

Noviembre 2021



Congreso nacional de educación tecnológica : CONET 2021 : memorias /  
Miguel Ángel Ferreras ... [et al.] ; Compilación de Cecilia Cristina Figueredo ;  
Nancy Rosa Alba Niezwida ; María Alejandra Camors. - 1a ed. - Posadas :  
Universidad Nacional de Misiones, 2023.  
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-950-766-224-9

1. Educación Tecnológica. 2. Misiones. 3. Ponencias. I. Ferreras, Miguel Ángel II.  
Figueredo, Cecilia Cristina, comp. III. Niezwida, Nancy Rosa Alba, comp. IV. Camors,  
María Alejandra, comp.  
CDD 370.72

ISBN 978-950-766-224-9





---

## Autoridades 2021

### **Decano**

Mgter. Juan Eduardo Kislo

### **Vicedecana**

DG. Daniela Pasquet

### **Secretaria Académica**

Mgter. Cecilia García

### **Secretarios de Extensión**

Lic. Ariadna Casabone

DG. Richard Correa

Coord. Vinculación DI. Pablo Vera

### **Secretaria de Posgrado**

Esp. Célida Christensen

### **Secretario de Investigación**

Lic. Sergio De Miranda

### **Secretarios de Asuntos Estudiantiles**

Julio Baez

Alexis Gonzalez

### **Secretario Administrativo**

Camilo Techeira



## Índice

[Índice](#)

[Prólogo](#)

[Presentación](#)

[El Profesorado En Educación Tecnológica](#)

[La Especialización en Educación Tecnológica](#)

[Ponencias](#)

[Eje 1. IDENTIDADES Y CONTROVERSIAS](#)

[LA FORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL PROFESORADO EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA EN POSIBLES ABORDAJES DE ROBÓTICA Y PROGRAMACIÓN EN EL NIVEL SECUNDARIO](#)

[¿POR QUÉ A LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA LE INTERESA LA ROBÓTICA?](#)

[Eje 2. FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN TECNOLÓGICA](#)

[CORPOREIDAD Y MEDIACIONES DIGITALES COMO TRAMAS Y URDIMBRES POLIFÓNICAS: ANÁLISIS DE UNA EXPERIENCIA LÚDICO RECREATIVA EN COLONIAS DE VACACIONES](#)

[Eje 3. TECNOLOGÍA SOCIAL](#)

[PARA UNA FILOSOFÍA DEL QUEHACER PEDAGÓGICO:](#)

[INTERROGANTES SOBRE EL DESMANTELAMIENTO DE LA MÁQUINA](#)

[EL DISEÑO EN LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA](#)

[RELACIÓN DE LA TECNOLOGÍA CON EL ARTE, EN LA HISTORIA Y EN LA ACTUALIDAD](#)

[EL MOVIMIENTO MAKER EN LA ESCUELA: ¿EL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO COMO PARTE DEL PROCESO EMANCIPATORIO HUMANO O UNA NUEVA FORMA DE OPRESIÓN?](#)

[SLOTTERDIJK Y VIRILO. DIÁLOGOS UN DOMINGO A LA MAÑANA. PARA PENSAR LA TECNOLOGÍA COTIDIANA](#)

[Eje 4. INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA](#)

[LA CONFLUENCIA DE LAS CUESTIONES SOCIALES DE LA TECNOLOGÍA EN LA ESCUELA TÉCNICA](#)

[PERCEPCIONES SOBRE QUÉ ES LA CIENCIA Y QUÉ ES LA TECNOLOGÍA EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE CARRERAS DE INGENIERÍA](#)

[Relación que los estudiantes hacen entre ciencia y tecnología](#)

[Eje 5. EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y FORMACIÓN DOCENTE](#)

[APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS A TRAVÉS DEL DESIGN THINKING](#)

[PROGRAMACION DE VIDEOJUEGOS EN CLASES DE EDUCACION TECNOLÓGICA Y MATEMÁTICA](#)



[LA PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA Y LA COFORMACIÓN EN EL PROFESORADO EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA](#)

[POR UNA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA SUSTENTABLE: PROBLEMAS Y SOLUCIONES DE CONCEPCIÓN EN LA FORMACIÓN DOCENTE](#)

#### Póster

[LA CIRCULACIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y FILOSOFÍA EN LA FORMACIÓN DOCENTE](#)

[LA INCIDENCIA DE LA ALGORITMIZACIÓN EN NUESTRAS VIVENCIAS](#)

[APORTES DE FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA](#)

[CONDICIONES DE ACCESO TÉCNICO Y PRÁCTICO A TECNOLOGÍAS MÓVILES Y SUS IMPLICACIONES EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA](#)

[PROMOCIÓN ES SALUD](#)

[EL DISEÑO CURRICULAR DE LA PROVINCIA DE MISIONES](#)

[EL DISEÑO Y LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA](#)

#### Talleres

[EDUCACIÓN TECNOLÓGICA, GÉNERO, DIVERSIDAD y EDUCACIÓN SEXUAL INTEGRAL](#)

[PROPUESTAS DE ENSEÑANZA. La construcción de una disciplina](#)

[Entrada/Salida a la Inclusión Tecnológica: Taller de Tecnología Accesible Autogestionada](#)

#### Conversatorio. Diálogos den Educación Tecnológica

[LAS RELACIONES ENTRE TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD EN LA ESCUELA TÉCNICA](#)

[ENFOQUES QUE DETERMINAN LA FORMA DE ENSEÑAR TECNOLOGÍA](#)

#### Panel Federal de Educación Tecnológica: Voces del colectivo de una historia común

[LA FORMACIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA.](#)



---

## **Comité Organizador**

Secretaría Académica  
Secretaría Extensión  
Coordinación de Graduados  
Secretaria de Asuntos Estudiantiles

## **Comité Académico**

Prof. Esp. Cecilia Cristina Figueredo  
Prof. Esp. María Alejandra Camors  
Dra. Nancy Niezwida  
Mgter. Ivonne Aquino  
Mgter. Raquel Ciabocco  
Mgter. Maria Cecilia Garcia

## **Comité de Lectura**

Nancy Niezwida.  
Andrea Dormond.  
Eugenio Schutz.  
Maria Alejandra Romero.  
Lorena Halberstadt.  
Yesica Nuñez.  
Raquel Ciabocco.  
Elsa Paulovsky.  
Damian Duarte.  
Adriana Bernardy.  
Johana Videla.  
Roberto Caballero.

## **Comisión Técnica y de Apoyo Informático**

Prof. Marcos Ferro  
Ing. Sergio Sedoff  
Tec. Enrique Tarón



---

## Prólogo

El Congreso Nacional de Educación Tecnológica 2021 se desarrolló en el mes de noviembre de ese año, en momentos que la humanidad toda y nuestra región en particular, acababa de estabilizar su tránsito por una pandemia todavía no superada, que mantiene hasta fines del 2022 altos niveles de incertidumbre, en cuanto a sus orígenes y a sus consecuencias. En el 2020 se había producido de forma inédita en la historia una sincronizada paralización a nivel planetario de todas las actividades no esenciales, incluidos los traslados de personas y materiales. Se produjo entonces una explosión de tecnologías de educación virtual y también una gran diversidad de modalidades tradicionales y de propuestas educativas a distancia, que ingeniosamente suplieron las faltas de acceso a las tecnologías digitales. Se intentó así, que la aislación sanitaria no produjera una aislación o abandono social de educandos y educadores. Aprendizajes tecnológicos a todo nivel, del que los textos aquí reunidos, dan cuenta.

La pandemia es un emergente más de una crisis civilizatoria que, entre otras cosas demanda, que en la educación se realice una urgente revisión de sus prácticas. Revisión que traiga a debate el devenir de un proceso marcado por las promesas incumplidas de la modernidad (progreso sin límites y bienestar para todos). Promesas que fueron inducidas por los avances científicos y tecnológicos. Debate para afrontar la incertidumbre que existe en materia de acceso a los recursos básicos para la vida y la salud de las personas, y para la sostenibilidad de los hábitats. Para la educación tecnológica es importante cómo se comprenda, desde una perspectiva socio-técnica, la relación entre procesos productivos, modalidades de consumo y formas de apropiación y distribución de los productos materiales y simbólicos obtenidos. Comprender lo ocurrido nos llevará a interpelar la racionalidad y la eficacia de los cálculos de las prácticas tecnológicas, que nos han confrontado con los riesgos que hoy emergen. Así, advirtiendo que las prácticas tecnológicas pueden dar resultados interpretados como positivos y negativos, los textos que siguen aportarán a la comprensión de los procesos socioculturales iniciados hace algo más de 200 años, que hoy están alcanzando un punto de inflexión que compromete a la educación.



---

Los trabajos presentados en el CONET 2021 y en especial los aportes realizados en el Panel Federal por expertos que acompañaron los casi 40 años de vida de esta joven disciplina, que tomó diversos formatos en la escuela argentina, dieron cuenta de la situación que una vez más ha afrontado la disciplina durante el año 2021: tener que justificar y delimitar su presencia en los distintos niveles escolares, y argumentar las razones por las que amerita un espacio curricular autónomo.

La educación tecnológica por ser una disciplina joven y que reúne a una gran diversidad de saberes y prácticas tecnológicas, pone en juego dimensiones inter y transdisciplinarias para construir cada específico conocimiento.

Esta “vocación” interdisciplinar de la educación tecnológica se advierte en la gran diversidad de temáticas y de lenguajes que abarcan los trabajos presentados en el CONET 2021: desde las tradicionales técnicas de la agricultura o la mecánica, hasta las abstractas operaciones simbólicas de la robótica y el pensamiento computacional, pasando por las prácticas del diseño y la organización en sus diversas modalidades. Algunos trabajos aportan argumentos para comprender porque la educación tecnológica, requiere un espacio curricular específico, al igual que las lenguas castellanas, originarias y extranjeras o las matemáticas.

La lectura de los trabajos se puede organizar siguiendo distintos criterios: uno de ellos son los ejes con los que se convocó al Congreso; otro puede ser buscar elementos en cada trabajo según el siguiente organizador:

1. Trabajos que aportan a reconocer la identidad y especificidad metodológica y de contenido del área de educación tecnológica.
2. Trabajos que aportan a advertir la potencia con que los contenidos de la educación tecnológica atraviesan y co-conforman muy diversas prácticas educativas y sociales, en especial por la diversidad de lenguajes glóticos y no glóticos (por caso lenguajes visuales y matemáticos) con que se expresa la tecnología.
3. Trabajos que aportan a una reflexión amplia sobre el papel que una educación tecnológica puede tener más allá de los límites del sistema educativo, y a reconocer los condicionamientos que el propio sistema educativo y las restantes prácticas sociales



pueden imponer. En un sentido histórico y más abarcativo esto contribuiría a revisar prácticas políticas y a repensar la orientación, que a partir de la modernidad, nuestra civilización ha tomado, y las interrelaciones que esas prácticas sostienen con otras civilizaciones aún presentes a escala regional y mundial.

La ausencia de alguno de estos ordenadores puede ser también un criterio para leer y establecer diálogos entre los distintos trabajos, que pueden ir más allá de lo que cada trabajo expresa.

La diversidad de enfoques y propuestas que expresan los trabajos presentados permite que en cada institución educativa, y cada docente o equipo de docentes puedan construir criterios para realizar una selección contextualizada de los contenidos a enseñar. De modo que permitan dar cuenta, en cada situación, de las siguientes tensiones:

- A. La tensión entre la educación vinculada a tecnologías hegemónicas, que con creciente aceleración emergen a nivel mundial por caso la robótica, y la educación vinculada a tecnologías tradicionales que cada comunidad demanda en la vida cotidiana, por caso la producción a escala familiar de alimentos. Es decir la tensión entre tecnologías de punta, hegemónicas y tecnologías tradicionales usadas en la vida cotidiana y familiar.
- B. La tensión entre una educación en tecnologías que operan simbólicamente, y que la convergencia digital ha potenciado a través, entre otras, de la inteligencia artificial; y las tecnologías que operan sobre la materia en las que se expresan las diferencias entre técnicas tradicionales y técnicas mediadas por máquinas inteligentes y automatizadas. Es decir la tensión entre tecnologías simbólicas y materiales que se expresan en entramados que las hace difícil de distinguir.
- C. La tensión entre la educación en tecnologías específicas y situadas (como la fabricación del pan, de muebles o artefactos domésticos) que permiten prácticas didácticas efectivas para la comprensión de procesos concretos, y la educación en tecnologías expresadas en términos de organización de operaciones abstractas presentadas como flujos de materia, energía e información. Es decir, la tensión entre tecnologías específicas y situadas y tecnologías generalizadas expresadas en términos abstractos como operaciones.



- D. Las tres tensiones anteriores están atravesadas a su vez por tensiones de carácter epistemológico y ético político. Tensiones que refieren a la opción entre, situarse como docente desde una perspectiva en que las prácticas tecnológicas se presentan como neutrales y universales, o situarse con una perspectiva que reconoce que se puede construir comunitariamente problemas y soluciones acordes a cada situación. Tensiones que son epistemológicas en el sentido de cómo se concibe el posicionamiento ante la realidad y la forma en que esta se construye con la mediación del lenguaje. Y que son éticas y políticas en tanto toma de posición ante la exclusión social y ante el aislamiento, respecto a los otros seres vivientes y de la madre tierra que constituyen la “casa común” que habitamos.

Por último, permitamos que nos asalte la duda sobre la autoría de este prólogo: ¿puede haber sido hecho por un robot? Dejemos abierta la pregunta de cómo comportarnos e interactuar con estos nuevos posibles interlocutores, y aprovechemos la indeterminación para advertir que existe otro prólogo, u otros prólogos a estos textos, sin duda más relevantes que el presente.

Un prólogo pone en contexto los textos que precede y prepara e invita al lector a aventurarse en la interpretación de los mismos. En este sentido las prácticas de interacción y las condiciones institucionales, que comprometen a las personas para organizar y participar del CONET 2021, son en rigor, el más auténtico prólogo de los textos que aquí se presentan. Compartir y complementar diversos saberes y prácticas para componer el marco institucional en el que se expresaron las ponencias, permite una continuidad operativa, que se da en la interpretación de los textos. Esta continuidad operativa requiere un compromiso a la vez intelectual, emocional y corporal, que involucra íntegramente a las personas que participan de un modo que es también ético y político, y que por ahora, distingue sus prácticas sin ninguna duda de las de un robot

De este modo la interpretación de los textos y las interacciones entre personas, y las revisiones institucionales a que estas interpretaciones motiven, se pueden constituir en verdaderos prólogos de otros encuentros y prácticas educativas. Tal vez en el proceso recursivo de prólogos que animan prácticas, expresadas en diversas ponencias que al ser interpretadas devienen en nuevos prólogos que invitan a revisar esas prácticas, podemos cifrar nuestra confianza en la condensación de la identidad de una educación tecnológica que sea plenamente reconocida en



---

el concierto de las disciplinas escolares. Se trataría por tanto de un proceso abierto a nuevas posibilidades sobre el cual mantener una expectante atención, más que de acciones prometeicas, o de héroes humanos, o de nuevos Golem maquinales que pudieran garantizar un resultado.

*Miguel Ángel Ferreras*





## Presentación

El Profesorado en Educación Tecnológica y la Especialización en Educación Tecnológica de la Facultad de Arte y Diseño, de la Universidad Nacional de Misiones, tienen el agrado de invitar a estudiantes terciarios, de grado y posgrado (de formación docente, de institutos de formación y universidades), a docentes (de educación inicial, primaria, secundaria, terciaria, universitaria, de grado, posgrado) investigadores, especialistas, estudiosos y comunidad en general, a participar, en distintas modalidades, del Congreso Nacional de Educación Tecnológica (CoNET) y IV Simposio Nacional de Educación Tecnológica, edición 2020, a ser desarrollado en la sede de la FAYD.

Estos encuentros se proponen para visibilizar a la tecnología, polisémica en sus definiciones, que nos desafía a deconstruir y construir en forma permanente los modos de abordar el campo cultural, social y educativo. es por ello que nos proponemos poner en tensión/diálogo/ reflexión estas relaciones.

En este sentido la Educación Tecnológica en un contexto tan dinámico como el actual, debe ocupar un lugar de relevancia en la Educación y en la Cultura, que excedan las inteligencias individuales o discusiones de pequeños grupos de investigadores para avanzar hacia una construcción resultante de redes de aprendizajes colectivas.

## Propósitos

- Generar un espacio para construir redes de aprendizaje;
- Propiciar un encuentro de diferentes disciplinas para repensar la Educación Tecnológica como un campo disciplinar dinámico;
- Generar espacios de diálogo y problematización de la tecnología desde los distintos campos de construcción social de conocimiento, en especial con el diseño y el arte;
- Promover espacios de interacción en entornos virtuales para expandir la red.



---

## Modalidades de Participación

El CoNET 2020 presenta dos modalidades de participación: una virtual y una presencial, ambas instancias proponen temas de discusión separados en ejes que permiten reflexionar sobre los diferentes cruces que se producen en las sinergias entre tecnología, sociedad y sus haceres

En la primera instancia del CoNET, de modalidad virtual, se busca anticipar las discusiones sobre los ejes temáticos propuestos, bajo el nombre: **“II Jornadas Virtuales de Educación Tecnológica”** a desarrollarse desde el 13 al 17 de abril de 2020.

La segunda de **modalidad presencial, de Congreso**, a desarrollarse del 21 al 23 de abril de 2020, permitirá retomar lo abordado en la primera instancia y avanzar en ponencias, talleres y pósters para dialogar y poner en tensión los temas propuestos en los ejes, bajo la mirada de las conferencias magistrales que plante el IV Simposio Nacional de Educación Tecnológica

## Ejes Temáticos

### **EJE 1: IDENTIDADES Y CONTROVERSIAS**

---

Este eje fue pensado para discutir las múltiples interpretaciones e imaginarios que socialmente se han formado sobre la educación tecnológica. La universidad como espacio de construcción de conocimiento que respeta y reconoce la diversidad propone un diálogo de estos imaginarios que favorezcan y amplíen las redes de aprendizaje colaborativo

### **EJE 2: FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN TECNOLÓGICA**

---

Este eje prevé trabajos que presenten reflexiones iniciales, aproximaciones teóricas, resultados de investigaciones, propuestas educativas, relato de propuestas, etc, sobre las relaciones entre dimensiones socioculturales y técnicas de la tecnología. Se fundamenta en la importancia de



---

establecer problematizaciones acerca de la construcción y determinación social de las distintas tecnologías, en especial las contemporáneas, cuya voracidad de cambio e imprevisibilidad, bajo la supuesta innovación, parecen poner en tela de juicio las posibilidades de desarrollo tecnológico inclusivo y sostenible y los procesos formativos que se planifican auspiciando tales posibilidades de desarrollo.

### **EJE 3: TECNOLOGÍA SOCIAL**

---

Una mirada contemporánea de la tecnología en su relación con el entorno, inter / trans disciplinar-

La propuesta de este eje busca establecer diálogos inter y transdisciplinarios acerca de los mecanismos por los cuales las tecnologías modifican los distintos campos de conocimiento, así como, y principalmente, cómo estas distintas manifestaciones sociales favorecen los cambios y transforman a las tecnologías desde las distintas etapas de su creación, como desde la planificación, diseño, desarrollo uso hasta el descarte. Por tal motivo interesa discutir sobre la actualidad de las tecnologías emergentes en los distintos campos

### **EJE 4: INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA**

---

Se genera este espacio para compartir las investigaciones que los actores realizan en diferentes niveles educativos, poniendo de manifiesto la polisemia y la puesta en el centro de las discusiones, de la tecnología, en el campo del conocimiento en general, que permite ver desde varios puntos de vista las múltiples relaciones posibles de la misma en los diferentes contextos.



---

## **Eje 5: EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y FORMACIÓN DOCENTE**

---

En este eje se propone visibilizar las diferentes realidades de enseñar y de aprender en el campo disciplinar de la Educación Tecnológica y su didáctica. Dialogar para construir de modo colectivo y colaborativo acuerdos que propicien posicionar al campo como vertebrador de la enseñanza en las instituciones educativas de la región y del país.



---

## DESTINATARIOS

Docentes y estudiantes de carreras de grado y posgrado en Educación Tecnológica.

Investigadores en temáticas del congreso

Docentes, profesionales y estudiantes de carreras afines a los ejes del congreso

Docentes y estudiantes de profesorados en Artes Plásticas y profesorados afines.

Diseñadores Industriales.

Diseñadores Gráficos.

Profesores y estudiantes de Carreras de Formación docente

Docentes, directivos y supervisores de todos los niveles del sistema educativo.

Profesionales y comunidad en general interesados en los temas del congreso.





---

## Palabras de Apertura



---

## El Profesorado En Educación Tecnológica

La carrera del profesorado en Educación Tecnológica, tiene el enorme agrado de convocar en este nuevo encuentro el segundo CONET, y hace unos pocos días atrás las II (segundas) Jornadas Virtuales, a graduados de esta casa, hoy profesores en ejercicio, docentes de diferentes áreas, estudiantes de diferentes carreras de formación docente y público en general que se encuentran en nuestra provincia, pero también todas las provincias de nuestro país.

Es un hito no solamente para facultad de Arte y Diseño, sino para la carrera esta histórica participación de más de 1000 inscriptos que de manera virtual, tendremos la posibilidad de encontrarnos y reconocernos desde un campo disciplinar que forma parte de la formación integral de ciudadanos, construyendo el conocimiento tecnológico junto con el conocimiento artístico, filosófico y científico. No cabe dudas que el conocimiento tecnológico nos permite mirar a un mundo que es dinámico y que se transforma de manera permanente, lo que nos coloca en una posición de permanente revisión y reconfiguración y nos desafía a reinventarnos.

Hemos pensado en (5) cinco ejes que nos permita pensar a la ET desde su identidad y sus controversias, el rol que cobran las tecnologías sociales, la necesidad de recuperar el sentido filosófico del espacio y la búsqueda del conocimiento del campo a través de la investigación y por último pero no menos importante recuperar lo que se propone para la enseñanza en las aulas de las instituciones de los diferentes niveles y modalidades del sistema a través del ejercicio profesional como así también lo que sucede en la formación inicial de nuestro país.

La carrera fue la primera de nivel universitario y en la actualidad se encuentra a la espera de las aprobaciones necesarias para la implementación de la reformulación del plan estudio, proceso que implicó un trabajo colaborativo y colectivo de docentes y graduados que participaron del mismo

Cabe mencionar que en la provincia de Misiones contamos con un diseño curricular aprobado en el mes de diciembre de 2019 con res.473/19, que se realizó de manera colaborativa con la



---

participación de representantes de los diferentes gremios de la provincia, y por primera vez, la Facultad de Arte y Diseño fue convocada para coordinar este equipo.

La pandemia nos sorprendió de imprevisto y obstaculizó un trabajo necesario con los docentes del área para poder deconstruir ese currículum, y así comprender los sentidos que merecen ser construidos de los saberes allí propuestos para el área tecnología, este proceso tiene como superador la implementación tal como lo solicita la ley VI N° 212 art. 3 que dice: Incorporarse al diseño curricular de manera transversal, en todos los niveles y modalidades del sistema educativo, la Robótica y Programación basadas en la educación disruptiva entendida como un “conjunto de acciones, estrategias y metodologías de enseñanza, que permiten la introducción de avances e innovaciones con miras a la transformación de los procesos educativos, mediante las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC). Así mismo se incorporó la ley de Educación Emocional, el Programa Provincial de Huerta, la ley Provincial Educación Vial y la ley de Educación Sexual Integral en el mencionado diseño y bajo el paraguas de la educación tecnológica

Sin dudas un currículum que se construye en el territorio y que atiende a los intereses del colectivo en los marcos epistemológicos, filosóficos y pedagógicos, pero también al conjunto macro de la política educativa, nos compromete como universidad pública a pensar en la calidad educativa que merecen los ciudadanos de este país

Por último en nombre de la carrera del profesorado en educación tecnológica, agradecer en la persona de la secretaria de extensión de la casa y a través suyo a todo el equipo que permite que este evento sea posible, sin el trabajo silencioso de cada uno de los que sin horarios no escatimaron esfuerzo para que hoy todos estemos acá. Simplemente gracias a todos y cada uno.

*Cecilia Cristina Figueredo*



## La Especialización en Educación Tecnológica

Buenos días! Mi saludo a las autoridades de esta institución universitaria, al Señor Decano, demás Autoridades de la FAyD y la UNaM, Sra rectora de la UNaM y administrativos de la FAyD. Saludo también al Ministro de Educación, Ciencia y Tecnología de la Provincia de Misiones y demás Autoridades educativas provinciales.

Saludo especialmente a los estudiantes del profesorado, a los queridos colegas profesores en educación tecnológica, a los estudiantes, padres y familiares que tienen la posibilidad de tener clases de educación tecnológica, bajo las distintas asignaturas que el sistema educativo permite. Nos encontramos aquí física o virtualmente gracias al trabajo de esta institución pública y gratuita en hacer posible que la especialización en et y el profesorado en et podamos organizar y hacer posible este conet virtual 2021.

Este evento se encuentra intermediado por una diversidad de acciones de investigación, extensión y enseñanza que la especialización y el profesorado viene realizando. Particularmente, desde la EET, como carrera de posgrado, permite que profesores de ET, y otros profesionales interesados en la ET, accedan a espacios de producción de conocimiento para el fortalecimiento y desarrollo de su quehacer profesional desde una mirada interdisciplinar: en esta dinámica los trabajos que se desarrollan en el marco de esta carrera de posgrado, permiten pensar a la tecnología como actividad, como práctica social y como objeto de enseñanza desde la historia y filosofía, el arte, la creatividad, el medio ambiente, desde la relación entre educación y trabajo, desde las tecnologías digitales, desde la didáctica y desde los nuevos paradigmas en la tecnología y que implicación en la ET.

En términos académicos este proceso tiene como resultado trabajos que estudian la ET en los distintos niveles educativos y a partir de diferentes líneas. Por ejemplo, desde los principales inconvenientes vividos en las clases de “tecnología”, pasando por los aportes y uso de TIC, el impacto de las tecnologías emergentes que ingresan al escenario de la educación tecnológica escolar y también en la formación de profesores universitarios en el campo. También marcan a la trayectoria institucional en ET la reflexión acerca de los fundamentos filosóficos de los procesos



---

de formación docente en educación tecnológica y los modos en que los modelos de enseñanza de las ciencias, se cristalizan en las decisiones sobre qué enseñar en ET y sobre el futuro de la Educación Tecnológica.

Esta producción de conocimiento desde el posgrado no es endógena al campo. Los procesos de investigación desde la ET han ultrapasado los límites disciplinares. En este breve recorrido por el contenido de los trabajos, se destaca la mirada de la ET como un conjunto de conocimientos y prácticas que permitió problematizar y repensar los objetivos de la escuela técnica, de la formación de enfermeros y atribuirle como ámbito formativo para el empoderamiento social. Los trabajos así constituidos son hechos que muestran, desde una perspectiva socio-constructivista de conocimiento, según la cual existen momentos de instauración, extensión y transformación, que la ET, obedece a un campo dinámico, que se ha transformado, y que ha conquistado un momento de instauración, encontrándose en plena extensión.

Sea mirando el aula, la escuela, la universidad, el profesorado, etc, la diversidad de trabajos y acciones que se desarrollan desde este postgrado ha permitido reconocer que los problemas y caminos diseñados no suceden de forma aislada, y si como parte de una red de actores involucrados y que constituyen el sistema de educación tecnológica, como parte de un sistema mayor que favorece o limita esos procesos dinámicos, obstaculizando o favoreciendo la instauración, extensión o transformación del campo.

En esta diversidad, las acciones y reflexiones se encuentran en un punto en común: se refiere a que son los estudiantes, los que están dentro de la sala de clases de cada una de las escuelas, los principales usuarios del sistema y los destinatarios de los resultados y decisiones que se determinen. Cultivar los vínculos entre esta red de actores, entre docentes, directivos, comunidad escolar, padres, vecinos, formadores, especialistas, investigadores y gestores implica pensar problemas con la realidad de los estudiantes y no para ellos y sus comunidades. Eso significa, aplicar los saberes del campo para romper con la mirada lineal según la cual los destinatarios del proceso de enseñanza y aprendizaje no tienen agencia en las decisiones.

Lejos de recetas predefinidas, queremos que desde los ejes propuestos en este conet, podamos reflexionar sobre ¿Cuáles son las posibilidades de atender a las especificidades de los principales usuarios del sistema? ¿Qué conocimientos sobre ET tenemos disponibles? ¿Cuáles



---

necesitamos construir para continuar extendiendo el campo? ¿Cuál es el escenario deseable y cuál es el posible? En otras palabras, el CONET 2021 es una invitación a reconocernos dentro de un sistema dinámico de conocimiento, como agentes que, independientemente del lugar o función en el sistema, puede hacer funcionar a la ET para un futuro más justo y solidario, menos excluyente y tecnocrático, lejos de la linealidad, y próximos a pensarse CON el otro y no para el otro.

*Nancy Alba Niezwida*



---

## Conferencias Magistrales



## APORTES PARA REVISAR LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA EN LA “NUEVA NORMALIDAD”

**Miguel Ferreras-Darío Sandrone**

La pandemia ha dejado brutalmente al desnudo una crisis civilizatoria que hace tiempo se presentaba, y de la cual la propia pandemia es un emergente más. En esa situación: ¿en qué sentido la crisis civilizatoria alcanza también a los conocimientos que la describen, en particular al tecnológico? En principio, aparecen como incumplidas las promesas incumplidas de la modernidad, basadas en una idea de progreso ilimitado y para todos, sostenida por el espectacular desarrollo de los conocimientos científicos y tecnológicos. A lo largo de la historia los conocimientos se han ido diferenciando y fragmentando de modo tal que casi no pueden dialogar entre ellos y cada uno es ignorante de los restantes. Además, se ha cristalizado la idea de que existe sólo una tecnología: “la tecnología”, sustantivada y que invisibiliza la diversidad de tecnologías<sup>1</sup> que las distintas culturas y cosmovisiones han construido y aún operan en diversos contextos en el mundo entero. En el marco de esta crisis se están produciendo cambios que nos llevan a una segunda pregunta: ¿cómo dar cuenta, desde la Educación Tecnológica, de los cambios, que están en proceso, en los modos de concebir y poner en juego a las diversas tecnologías?

---

<sup>1</sup> Las posibles bifurcaciones presentadas invitan a pensar “La Tecnología” más bien como “las tecnológíeS”, para quitarle protagonismo al instrumento neutral y universal, y darle peso a la diversidad de modos en que, a cada momento, podamos contribuir a construir aquello de lo que formamos parte.



## LA ESPECIFICIDAD Y LA VIGENCIA DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA A LA LUZ DE LA FILOSOFÍA DE LA TÉCNICA

**Carlos María Marpegán**

Si la función educativa es connatural al humano también lo es la función técnica, porque, desde los primeros homínidos, ser humano y Técnica están ligados por una relación simbiótica co-constituyente. De modo que, explorando en la capacidad técnica inherente a la naturaleza humana, se puede vislumbrar el horizonte formativo de la Educación Tecnológica.

El paradigma de una genuina cultura tecnológica es central para la utopía de un mundo mejor, con un vínculo virtuoso de seres humanos y naturaleza, y con la técnica como mediación organizada. De modo que la finalidad de la educación es contribuir a la gestación de una cultura tecnológica ligada a un desarrollo humano sostenible: al “buen vivir” y al bien común,

Hoy, en un mundo de máquinas cada vez más ‘inteligentes’, el vértigo del cambio técnico interpela al sentido y al cometido de la Educación Tecnológica, en tanto formación para la vida y para la ciudadanía, en sus dimensiones individual y política. En particular, la Filosofía de la Técnica y su fascinante epistemología nos aportan elementos promotores de un nuevo modelo de cultura tecnológica, que confluyen en un proyecto educativo integral donde se evita la familiaridad acrítica y el extrañamiento en la convivencia con la tecnicidad, con los medios técnicos y con sus redes omnipresentes.

De este modo, la Educación Tecnológica se convierte en una tarea fundante vital, porque implica una nueva forma de pensar la tecnología y su enseñanza, para construir ciudadanía crítica y proactiva en el marco de un modelo democrático y emancipador.



## EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y MODELOS DE DESARROLLO

**Dr Hernan Thomas**

Los modelos de desarrollo no son entidades neutrales. Lejos de ello, constituyen artefactos tecno-ideológicos que delimitan senderos de comportamiento de actores socio-institucionales y diseño de sistemas de producción y uso de -y de acceso a- bienes y servicios, derechos y misiones. Definen así -en ocasiones de forma explícita y codificada, pero muchas veces de forma tácita- qué es lo que existe y lo que no, y distinguen lo útil de lo accesorio, lo prioritario de lo secundario, lo deseable de lo indeseable, lo necesario de lo superfluo, lo viable de lo imposible.

Así, todo modelo de desarrollo lleva implícito un modelo educativo. ¡Obviamente, no todo sistema/programa de educación tecnológica es compatible, adecuado, viable para cualquier modelo de desarrollo!

La relación entre educación tecnológica y modelos de desarrollo constituye un problema socio-técnico estratégico. En un plano, a escala de los propios programas educativos y las comunidades educativas. En otro, a escala social ampliada: ¿quiénes construyen las agendas? ¿Cómo se definen los procesos decisorios de policy making? ¿qué grupos construyen qué relaciones problema-solución son pertinentes y cuáles no? ¿qué capacidades son necesarias y cuáles accesorias?

En términos sintéticos: la relación estratégica entre modelos de desarrollo y educación tecnológica determina cuál es el proyecto de construcción de futuro.



## LA CONSTRUCCIÓN DEL SABER HACER DOCENTE EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**Graciela Zalazar**

En las carreras de formación docente muchas veces encontramos que la construcción del saber hacer en su dimensión didáctica se limita a la lectura de textos sobre modelos de enseñanza, la presentación de estructuras organizativas para la planificación y la evaluación de las prácticas según criterios establecidos por la/el docente a cargo entre otros elementos comunes a los espacios curriculares en estas carreras.

Estas limitaciones no sólo acotan la dimensión didáctica y la posicionan como "espacio de transmisión" sino que además reducen las oportunidades para el desarrollo de las capacidades de las y los estudiantes en formación-futuras y futuros docentes.

En el caso de la formación docente en Educación Tecnológica estas situaciones provocan además de un determinismo sobre las acciones didácticas y un obstáculo en la construcción de un rol docente reflexivo sobre el proceso de construcción de pensamiento sociotécnico.

Entre los propósitos de la práctica Profesional de la Formación Inicial Docente solemos encontrar intenciones que refieren al desarrollo de capacidades para la "reflexión" en y sobre la práctica –analizar y reflexionar sobre las prácticas de enseñanza desde una mirada crítica... reflexionar sobre la particular manera de aprender de los sujetos...reflexionar sobre los propios procesos de aprendizaje profesional... - y estos propósitos evidencian su alcance cuando la responsabilidad profesional nos permite hacer preguntas sobre frases y/o posiciones del sentido común del "saber hacer" de la práctica y problematizar un episodio didáctico.

El saber práctico profesional, es un "saber hacer" que se construye produciendo y reflexionando. Desde esta perspectiva de diseño-acción-reflexión constante es que se propone atender especialmente la construcción de pensamiento sociotécnico en las prácticas docentes de Educación Tecnológica.

Afianzar esta responsabilidad profesional es fundamental para que luego las/los estudiantes egresados de la carrera - ya docentes de Educación Tecnológica – cuenten con capacidades



---

profesionales que les posibiliten diseñar y ejecutar secuencias didácticas para la enseñanza de Educación Tecnológica donde la mirada sociotécnica se consolide como sustento en la construcción de los aprendizajes.

En la presentación por zoom del Congreso Nacional de Educación Tecnológica 2021 comparto algunas reflexiones sobre mi propia práctica como docente de Didáctica Específica de Educación Tecnológica y como Profesora de Prácticas en el nivel Primario en la carrera y algunas estrategias diseñadas para que esa construcción del saber hacer docente, única e irrepetible en cada estudiante en situación de formación inicial, se potencie a partir de la reflexión sobre su propia práctica.



---

## Ponencias



---

Eje 1  
**IDENTIDADES Y CONTROVERSIAS**



## LA FORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL PROFESORADO EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA EN POSIBLES ABORDAJES DE ROBÓTICA Y PROGRAMACIÓN EN EL NIVEL SECUNDARIO

**Duarte, Cristian Damián**

[duartecristian@fayd.unam.edu.ar](mailto:duartecristian@fayd.unam.edu.ar)

### **Resumen**

Las políticas educativas nacionales y provinciales actuales apuntan al desarrollo de competencias de la era digital, desde el nivel inicial hasta el secundario; en esta dirección, la propuesta de intervención atendiendo al escenario actual, intenta dar respuesta introduciendo prácticas educativas desde la formación docente que posibiliten vivenciar situaciones de enseñanza en calidad de estudiantes y sirvan de experiencia para el futuro ejercicio docente.

En la provincia de Misiones, la programación y la robótica deben de ser introducidas al diseño curricular, de manera transversal a todos los espacios curriculares. La estrecha relación que guarda con ciertos contenidos del espacio de Educación Tecnológica, más explícitamente los que se establecen en los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios del nivel secundario; hacen que las propuestas educativas innovadoras relacionadas con esta temática que se desarrollen en las escuelas, exigirán de la participación activa de los docentes de Educación Tecnológica.

La actividad que se propone está enmarcada dentro del Proyecto de extensión “Fortalecimiento de la formación docente a partir de la vinculación de la academia con el campo profesional”, consta de dos etapas, una de planificación de actividades dentro de la cátedra de Práctica Profesional Docente del cuarto año, donde se pretende generar espacios para la profundización de los contenidos y su vinculación con la programación y la Robótica. Y la segunda etapa, de puesta en acción en la institución secundaria sede, donde se pretende además de llevar a la práctica las propuestas, despertar el interés de los docentes de la institución, para participar activamente en proyectos interdisciplinarios, ya que resultaría sumamente más enriquecedor si se integran contenidos de la mayor cantidad posible de espacios curriculares.

En la institución sede, el Centro Educativo Polimodal N° 51, la actividad se desarrolla durante el mes de octubre enmarcada en Jornadas de modificación de actividades por el aniversario de su creación, permitiendo que un alto porcentaje del plantel docente se encuentre participando de las distintas acciones que se realizan en la jornada.



## Introducción

Los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de Educación Digital, Programación y Robótica fueron aprobados por Resolución N° 343/18 del Consejo Federal de Educación, donde se establece que las jurisdicciones pueden adoptar diferentes estrategias para la implementación. Hay provincias y diversas iniciativas que sostienen la introducción mediante la creación de un espacio curricular y, por otro lado, otras que auguran por la modificación de las prácticas educativas tradicionales en las asignaturas establecidas, mediante la introducción de metodologías y recursos relacionados a la robótica.

La educación digital es entendida como un campo multidisciplinario cuyo principal objetivo es integrar a los procesos de enseñanza y aprendizaje en la cultura actual y del futuro. Uno de los ejes destacados es la programación, pensamiento computacional y robótica. Esto incluye conocimientos sobre lenguajes y la lógica de las computadoras, que permitan la resolución de problemas y el desarrollo de la creatividad para participar activamente en el mundo real. (Ripani, 2018)

Los N.A.P. de educación digital, programación y robótica, están organizados en niveles y ciclos, donde se establecen objetivos para cada caso. En el ciclo básico<sup>2</sup> de la escuela secundaria, los referidos a programación y robótica específicamente aluden a la comprensión de principios de funcionamiento de dispositivos computarizados y robots (parte física y programación); diseño de interfaces simples y secuencias de programación para resolver problemas, entre otros. (Anexo I: Res. del CFE N° 343/18)

En la provincia de Misiones, la sanción de la Ley VI N° 212 del 04 de octubre del 2018, establece la integración de metodologías disruptivas de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de las Tecnologías del aprendizaje y del conocimiento, que permitan la introducción de avances e innovaciones en procesos educativos. También insta la incorporación de manera transversal de la programación y la robótica en todos los niveles, tomando como eje a la Escuela de Robótica, creada en el año 2016. Esta institución ofrece una propuesta pedagógica para niños y

---

<sup>2</sup> La escuela secundaria en Misiones está compuesto por un ciclo básico: primer año (13 - 14 años) y un segundo año (14 - 15 años), y un ciclo orientado o superior de 3 años, totalizando 5 años. La escuela primaria se compone de 7 años. Hay jurisdicciones que tienen 6 años de escuela primaria y 6 de escuela secundaria.



jóvenes de manera gratuita y es un complemento a la educación formal, sin embargo también cuentan con otras líneas de acción para alumnos y docentes.

Las acciones formativas situadas, son propuestas que ponen a la tecnología como transversal, *“es decir, como un conjunto de herramientas que, asociadas a diversas estrategias y metodologías didáctico-pedagógicas, se incorporan a planificaciones, proyectos o recortes del ambiente, generando situaciones de enseñanza más potentes.”* (Silvero y Escalada, 2019).

Recientemente la Escuela de Robótica se extiende a prácticamente toda la provincia mediante la creación de Espacios de Red Maker, donde los trayectos de formación que se dictaban solo en Posadas ahora llegan a cada municipio. En estos trayectos que se dividen en niveles por edades, se llevan adelante propuestas de resolución de problemas como el diseño de dispositivos-artefactos con distintos niveles de automatización, claramente contenidos de la Educación Tecnológica abordados quizás no bajo el enfoque sociotécnico.

Quienes se formen en lo relacionado a programación y robótica en escuelas públicas y privadas de Misiones, debieran de hacerlo bajo la idea de la transversalidad. Esto demanda de propuestas que incluyan varias disciplinas para llevar adelante estos proyectos. Se habla de disruptivo, ya que se prevé que las metodologías van a ir rompiendo con lo que se acostumbra. Demanda de nuevos roles, nuevas organizaciones de trabajo, etc.

Las propuestas que le Escuela de Robótica brinda a sus estudiantes van desde la enseñanza bajo el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática), enfoque de ingeniería para la resolución de problemas, Aprendizaje basado en proyectos y metodología SCRUM, todas ellas ponen en el centro al estudiante. (Silvero y Escalada 2019)

### **El espacio curricular de la Educación Tecnológica**

La Educación Tecnológica como espacio curricular tiene entre sus contenidos nociones relacionadas con la programación y la robótica, particularmente en el segundo y tercer ciclo del nivel primario y ciclo básico de la secundaria. Reconociendo a la programación como etapa final de una delegación de los programas de acciones y de control que va desde autómatas, programadores, etc. (Orta Klein, 2018)

En el primer ciclo de la escuela primaria se abordan los medios técnicos principales a las herramientas manuales, para el segundo ciclo se profundiza y avanza a las herramientas que cuentan con elementos de transmisión y transformación de movimientos, con algunas nociones



---

de programación de controladores mecánicos, eléctricos o hidráulicos, y para el tercer ciclo de la escuela primaria y nivel secundario es donde aparecen nociones de programación computacional. Sin embargo, desde los Índices de Progresión de los Aprendizajes y el Diseño Curricular de la Provincia de Misiones las nociones de programación debieran de estar desde los primeros años de la escuela primaria. Esto demanda pensar en cómo deben introducirse estos contenidos sin perder de vista los contenidos propios del espacio.

Desde el segundo ciclo de la escuela primaria se analiza la delegación de programas del control de las operaciones en los instrumentos de medición de variables presentes en las máquinas. Se recurre al diseño de controladores mecánicos, electromecánicos o recursos informáticos. Para el caso de sistemas con sensores, se introduce un programa (software) que permite secuenciar instrucciones para que los actuadores las ejecuten. (Orta Klein, 2018)

Analicemos lo que establecen los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios para la Educación Tecnológica. Se proponen tres ejes: en relación a los procesos tecnológicos, a los medios técnicos y, la reflexión de la tecnología como proceso sociocultural.

El primer propósito del ciclo establece que *“(...) la escuela ofrecerá situaciones de enseñanza que promuevan en los alumnos y las alumnas: la curiosidad y el interés por hacerse preguntas y anticipar respuestas acerca de los procesos tecnológicos, los medios técnicos y los productos (...)”*

Analizar un proceso tecnológico, nos llevará a reconocer los medios técnicos que posibilitan el procesamiento mediante operaciones sobre la materia, energía e información. Seguramente, entre estos medios técnicos aparecerán máquinas que funcionen con programación.

Al hablar de medios técnicos, en los N.A.P. de primer ciclo, se incluye a los *“artefactos (herramientas, instrumentos, máquinas) y procedimientos.”*

Siguiendo los N.A.P. del nivel secundario, otro de los propósitos de la Educación Tecnológica apunta a identificar el modo en que la tecnificación, entendida como la progresiva delegación de las funciones de ejecución, programación y control de las personas en los medios técnicos, modifica la organización social de la producción, la vida cotidiana y las subjetividades.

Es por ello, que las propuestas de Robótica son plenamente aplicables desde el espacio, siempre y cuando se aborden contenidos propios.

La resolución de problemas también aparece en los propósitos, donde se involucra a medios técnicos y procesos tecnológicos.



Hasta aquí, se hace explícito que el trabajo sobre cuestiones que tienen que ver con la programación y la robótica lleva a delimitar a un medio técnico particular y su lógica de funcionamiento. Veamos ahora los contenidos que se proponen en relación a los medios técnicos para el primero y segundo año del nivel secundario:

*“El interés y la indagación acerca de las secuencias de actividades y tareas delegadas en los artefactos. Esto supone: reconocer la delegación del programa de acciones humanas (sensado de variables, comparación con el valor de referencia, toma de decisiones y actuación) en los sistemas y artefactos automatizados”*

Para llevar a cabo una clase donde se aborde estos contenidos, se pensará en: qué recursos posibilitan la comprensión por parte de los y las estudiantes. Podremos realizar una visita a alguna industria o bien mediante algún recurso audiovisual, donde se muestre el sensado de temperatura que debe realizar un horno, esto se podría realizar:

- de manera manual por un operario con un termómetro (si no existiese termómetro, en algunas situaciones se puede sensar mediante el tacto)
- mediante un sistema automático que sensa la temperatura, la compara y arroja un aviso en una pantalla.

Otro recurso interesante, sería llevar adelante un proyecto donde se proponga el desafío de diseñar un sistema automático para el sensado y comparación de alguna variable.

Estamos ante una situación que necesariamente nos lleva a plantear un trabajo interdisciplinar o multidisciplinar que puede o no contar con metodologías disruptivas.

Para este trabajo se buscará analizar y seleccionar cuál sería el mejor recurso para esto. Actualmente las escuelas están dotadas de algunos kits de robótica de parte del gobierno nacional y/o el gobierno provincial a través de la Escuela de Robótica.

Siguiendo con los NAP, se establecen contenidos relacionados a la resolución de problemas mediante el diseño de artefactos, pero no necesariamente deben ser artefactos de la computación. Aquí se puede incluir también a artefactos como los temporizadores y diversos operadores electromecánicos o hidráulicos.

Para el segundo año, siguiendo en el eje de los medios técnicos, para abordar la delegación, se sugiere el reconocimiento de diferencias entre técnicas de control discreto y analógico, haciendo foco en la medición y control de variables; y el reconocimiento de las secuencias de operaciones delegadas en robots.



Para abordar las relaciones entre los componentes de un sistema, sus propiedades y funciones que cumplen, la identificación de los controladores, sensores y actuadores, reconociendo el modo en que circulan los flujos. En relación a las tareas de diseño y resolución de problemas se propone construcción y ajuste de controladores electromecánicos:

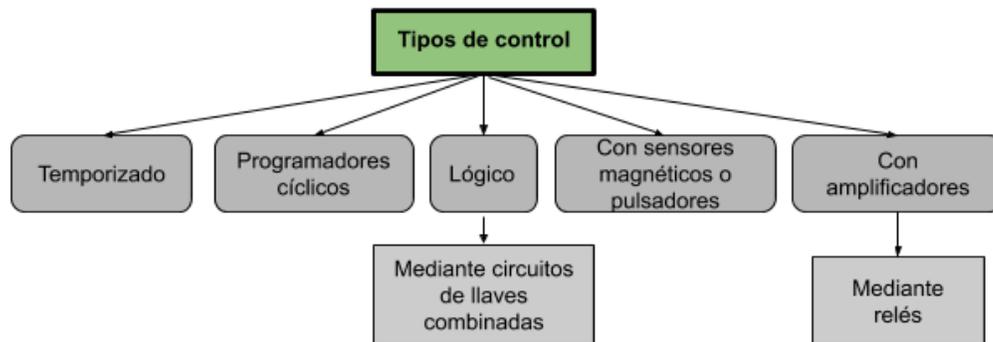


Fig 1. Tipos de control: N.A.P. nivel secundario, 2019. Fuente: Elaboración propia.

Por último, pero no menos importante, sino todo lo contrario: los contenidos que más estrecha vinculación guardan con la construcción de artefactos de computación física: se dan en la resolución de problemas de control automático usando programas específicos y controladores<sup>3</sup>. Por el momento, lo que se viene dando es que desde el espacio de Educación Tecnológica, se pueden llegar a ver contenidos relacionados a la Robótica, pero debido a que la carga horaria semanal es de dos horas, y teniendo en cuenta que el abordaje de los contenidos debe ser planteado desde el enfoque sociotécnico: mirada puesta en procesos tecnológicos, medios técnicos y la reflexión de la tecnología como proceso sociocultural, el desafío resulta sumamente grande para sólo este espacio. Como también lo es para cualquier asignatura. Pues, por eso es que resulta necesario el trabajo de manera coordinada e interdisciplinar. Esto posibilitará nuevas formas de organización en las escuelas y flexibilidad en cuanto a los currículos y las horas establecidas para cada espacio curricular.

### **Proyecto de Jornadas del Profesorado en Educación Tecnológica**

La carrera del profesorado en Educación Tecnológica desde el año 2016 viene intensificando la profundización de contenidos relacionados con la programación y la robótica, mediante el

<sup>3</sup> Ver Propuesta “Luces automáticas” de Marcos Berlatzky y Mario Cwi en Rodríguez de Fraga, A. (1996) Educación Tecnológica se ofrece. Lugar en el aula, se busca. Buenos Aires: Aique - ORT



dictado de Seminarios Talleres de Tecnología establecidos en plan de estudios. Para el tercer año, uno de los tres seminarios a cursar es “Sistemas automáticos y Robótica” donde se trabaja en los sistemas de control, clasificación y ejemplificación, desarrollo histórico y las implicancias sociales de la introducción de estos sistemas a nuestras vidas. También se exploran programas para el diseño de videojuegos y programación de un simulador de robot y la forma de incluirlos en las clases pensando en el aprendizaje de contenidos del espacio. En el cuarto año “Pensamiento lógico aplicado a la programación” los estudiantes deben atravesar diversos desafíos hasta llegar a la programación y diseño de su primer robot.

Desde el Proyecto de Fortalecimiento de la formación docente a partir de la vinculación de la academia con el campo profesional y la cátedra de Práctica Profesional Docente, se propone realizar experiencias situadas donde los futuros docentes de Educación Tecnológica lleven a cabo actividades de aprendizaje de contenidos del espacio.

Pero además, es tarea de los futuros docentes pensar en actividades donde se desarrollen los aprendizajes que se establecen en los N.A.P. de programación y Robótica, por lo tanto se tuvieron ambos aprendizajes prioritarios al momento de desarrollar la planificación de las actividades.

Dos son los motivos por los cuales se llegan a la utilización de recursos de computación física como las placas de arduino: primero, para lograr el desarrollo de capacidades relacionadas a la programación son realmente necesarios, y en segundo lugar, también lo son para comprender cabalmente los contenidos del espacio.

La jornada que se propone es para movilizar a la escuela, para que el equipo docente se retroalimente de estas actividades que posibiliten el pensar en futuros trabajos interdisciplinarios. Se considera que este trabajo puede servir para motivar nuevos proyectos por parte del equipo docente de la escuela sede. El equipo directivo muestra un claro interés hacia la transformación de la escuela, “(...) *cada proyecto es pequeño, cada meta de cambio es menor, se hace paso a paso, es una mejora pequeña pero al servicio de una obra de transformación de más amplio margen.*” (Pozner, 2000).

Es una actividad que buscamos ir mejorando año a año. Es de destacar la necesidad de establecer jornadas con más tiempo y la institución brinda esa posibilidad. Un desafío será lograr que docentes de otras disciplinas se sumen a participar en la elaboración de las propuestas.



## **Propuesta**

### Propósito

Promover situaciones de enseñanzas para el análisis de aspectos relevantes en el comportamiento de sistemas automáticos.

### Contenidos

Sistemas y procesos automatizados. Sensores y programados por tiempo.

Lógicas de programación: ciclos, secuencias repetitivas, estructuras condicionales;

Secuencias de operaciones delegadas en los robots. Formas de programación.

Comportamientos de diferentes sistemas automáticos;

Delegación de programas de acciones que complementan, refuerzan o sustituyen el accionar humano.

### Objetivo de programación y robótica:

- Resolver problemas, aplicando diferentes estrategias, utilizando entornos de programación tanto textuales como icónicos, con distintos propósitos, incluyendo el control, la automatización y la simulación de sistemas físicos.
- Intervenir sobre diversos componentes de hardware y software, apelando a la creatividad y a la experimentación directa, buscando formas innovadoras de transformación de modelos y usos convencionales;

Para el primer año<sup>4</sup>, como actividad destacada, se propone partir de una situación problemática, donde se busca llegar al reconocimiento de los tipos de semáforos, funcionamiento y eventos históricos destacados.

Los estudiantes programan el encendido de un LED con arduino y minibloq utilizando un pulsador. Es necesario contar con placas de arduino uno, placa de pruebas, conectores, LED, pulsador, resistencias y una computadora con el programa Minibloq, que facilita la enseñanza de la programación por bloques.

La siguiente actividad puede ser el encendido de un LED con programación de tiempos.

Para el segundo año<sup>5</sup>, se profundiza en la función del sensor, partiendo de situaciones problemáticas:

---

<sup>4</sup> Buiak Norberto, Chamorro Yamila, Escobar Mariela, Horchuk Yesenia, Zaleski Viviana.

<sup>5</sup> Baez Graciela, Balbuena Angelina, Ferreira Carolina, Nielsen Claudia y Olmedo Elio.



Los estudiantes programan el encendido de un LED con arduino y minibloq utilizando un pulsador y luego se aborda la noción de encendido de luces mediante tiempos determinados. Es necesario contar con los mismos recursos de computación física mencionados.

Como la jornada tiene una duración de una mañana y su función es exploratoria, estas situaciones problemáticas demandan de gran orientación de los responsables. También dependerá del grado de conocimientos de los destinatarios, que para este caso era bastante escaso.

También se deben proponer actividades donde se vean procesos tecnológicos donde aparezcan medios técnicos (programables), y analizar la delegación de tareas en casos de la vida real.



Fig. 2 Estudiantes de la institución sede (CEP N° 51) trabajando en el día de la jornada del 18 de octubre de 2019. Duarte Cristian Damian

#### Referencias Bibliográficas

Ley VI – N°212. Digesto de la Provincia de Misiones, Posadas, Misiones, Argentina, 04 de octubre de 2018.

Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de Educación Tecnológica. Resolución CFE N° 135/11(Educación Primaria) y N° 141/11 (Educación Secundaria). Ministerio de Educación de la Nación. Buenos Aires. Argentina.

Orta Klein, S.: Educación Tecnológica. Un desafío didáctico. Novedades Educativas. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (2018)

Pozner, P.: Gestión educativa estratégica. IIPE Bs. As. UNESCO. (2000).



---

Ripani, M.: Competencias de Educación Digital. Buenos Aires. Dirección Nacional de Innovación Educativa, Ministerio de Educación de la Nación. (2018).

Silvero, C., Escalada, M.: Escuela de Robótica de Misiones: un modelo de educación disruptiva.

Santillana. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (2019).

## ¿POR QUÉ A LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA LE INTERESA LA ROBÓTICA?

**Mario Cwi**

[cwimario@gmail.com](mailto:cwimario@gmail.com)

### **Introducción**

A partir de la publicación de los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios de Educación Digital, Programación y Robótica, acordados por el Consejo Federal de Educación, se potencia, en los ámbitos educativos, el interés y la necesidad por analizar y comprender el valor de incorporar en



la escuela experiencias que promuevan el desarrollo de habilidades y la construcción de conocimiento vinculados con la Robótica.

En nuestro país, los primeros antecedentes de la Robótica en la escuela, surgen en la década de los 80, asociadas a dos áreas de conocimiento novedosas para esa época: Computación (hoy llamada Informática, Tecnologías de la Información o Educación Digital, según la jurisdicción) y Tecnología (actualmente, Educación Tecnológica).

Actualmente, docentes, coordinadores, directivos, capacitadores, formadores e, incluso, funcionarios, cada uno desde su rol, se enfrentan con el desafío de abordar interrogantes tales como: ¿qué es la Robótica? ¿Cómo implementarla en la escuela? ¿Qué antecedentes existen? ¿Cuáles son las diferentes alternativas para su inserción curricular? ¿En un espacio curricular específico? ¿De manera transversal, integrada con otras áreas? ¿Dentro del área de Educación Tecnológica? ¿En Informática? ¿Cómo formar a los docentes? ¿Qué se enseña? ¿Cómo? ¿Con qué?

A lo largo del plenario se compartirán argumentos y experiencias que, basadas en los *Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP- MEN 2010)*, permiten ilustrar cómo, desde el área de *Educación Tecnológica*, es posible, y deseable, abordar contenidos y capacidades asociadas con la Robótica y la Automatización (incluyendo el Pensamiento Computacional y la Programación). En particular, se hará foco en la *perspectiva sociotécnica*, propuesta por los NAP, para poner la mirada sobre la estructura y el funcionamiento de los sistemas automáticos (incluidos los robots), sobre sus aplicaciones, sobre el modo en que se vinculan las personas con este tipo de sistemas y sobre el análisis crítico de los cambios provocados en la vida cotidiana y en el mundo del trabajo.

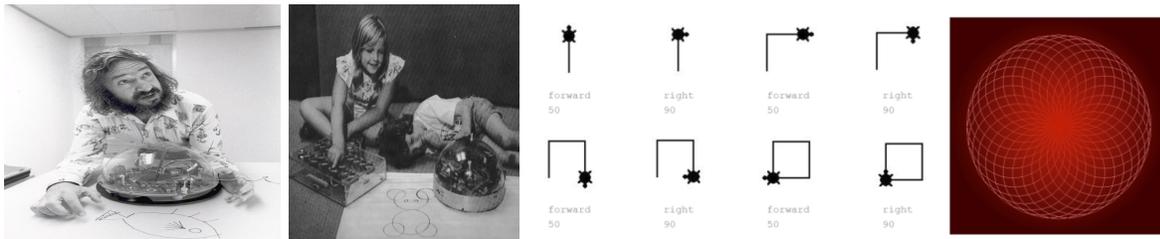
Para dar respuesta al interrogante inicial, *¿Por qué a la Educación Tecnológica le interesa la Robótica?*, se compartirá, también, el “detrás de escena” del nuevo libro *Robótica y Automatización, de los conceptos a la didáctica*, en el cual se aborda una perspectiva epistemológica que articula tres dimensiones: los diseños curriculares, la trama conceptual del campo y las propuestas de enseñanza. En base a esta propuesta editorial, se analizará el campo disciplinar de la automatización y la robótica, y las decisiones didácticas que, basadas en las teorías constructivistas del aprendizaje, invitan a entusiasmarse con la posibilidad de involucrar a los estudiantes en experiencias de enseñanza que promuevan el desarrollo del pensamiento proyectual, la resolución colaborativa de problemas y el pensamiento crítico sobre las



implicancias sociales, culturales y ambientales de los desarrollos de la automatización y la robótica.

## Desarrollo

### a) Antecedentes de la Robótica en la escuela



La *Robótica Educativa* “nace” en el M.I.T, de la mano de Seymour Papert, creador del *lenguaje de programación LOGO* (conocido como “el lenguaje de la tortuguita”). El primer robot educativo (la “*tortuga de piso*”), era una plataforma móvil con forma de semiesfera, capaz de avanzar, retroceder y girar sobre su propio eje. Incluía un lápiz o marcador que podía dibujar y reproducir sobre la superficie las figuras programadas mediante los comandos de programación introducidos a través de un teclado o tablero de control.

A fines de los ´80, en nuestro país, y tomando como referencia las experiencias del M.I.T, comienzan a surgir propuestas educativas orientadas a que los alumnos/as programaran, mediante el LOGO, el funcionamiento de modelos a escala de dispositivos electromecánicos tales como vehículos, grúas, cintas transportadoras, calesitas, ascensores o semáforos, entre otros, utilizando materiales didácticos basados en los bloques de construcción de LEGO o de Meccano. Los sistemas contenían motores, luces o sirenas y, fundamentalmente, *sensores*. La tarea de los alumnos se centraba en la resolución de problemas orientados a animar de movimiento a maquetas y modelos físicos, representativos de una gran variedad de *procesos automáticos* (que no podían ser considerados, estrictamente, como robóticos), tales como sistemas de iluminación, de señalización, de control de acceso de vehículos, de alarmas, de



automatización de viviendas, de control de calidad, de riego, de procesos de producción, entre otros.

¿En qué espacios curriculares se implementaban estas propuestas?

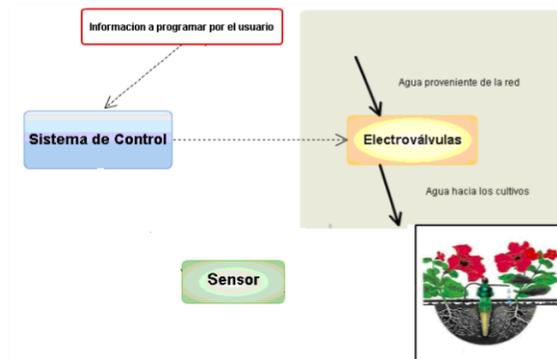
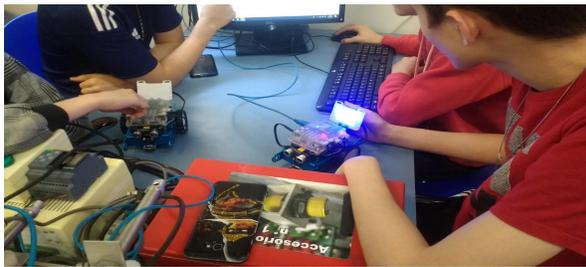
- Por un lado, desde el *área de Informática* (en esa época más conocida como Computación), la Robótica y la Automatización, ofrecían la posibilidad de potenciar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las lógicas de programación, a través del control de objetos físicos externos a las computadoras.
- Por otro lado, desde el *área de Educación Tecnológica* (en esa época Tecnología), se abría la posibilidad de abordar ciertos interrogantes que excedían el “mundo de los bits”, propio de la informática y abarcaban problemáticas más generales, propias del campo de la Tecnología: *¿Qué es un sensor? ¿Qué tipos de sensores existen? ¿Cómo selecciono el tipo de sensor más conveniente? ¿Qué es el feedback (realimentación)? ¿Cómo lograr el movimiento de las máquinas? ¿Cómo hacer funcionar un motor eléctrico en ambos sentidos? ¿Cómo transmitir el movimiento del motor a las ruedas del robot? ¿Cómo diseñar un mecanismo con engranajes?* Asimismo, el trabajo con Robótica, dentro del área de Educación Tecnológica, iba creando, también, las condiciones para trascender los aspectos técnicos específicos, abarcando, así, interrogantes más generales: *¿Qué es un sistema automático? ¿Qué es un robot? ¿Para qué se utilizan? ¿Cuáles son las implicancias sociales del desarrollo de los robots?*

Actualmente, las temáticas, los contenidos y las habilidades, asociadas con la Robótica y la Automatización, se encuadran dentro de los tres grandes propósitos del Área de Educación Tecnológica que, más allá de los diferentes enfoques y perspectivas que cada jurisdicción adopta, pueden expresarse del siguiente modo:

- Desarrollar la lógica del pensamiento tecnológico, relacionada con el «saber-hacer», con el diseño y con la capacidad de resolución de problemas prácticos.
- Desarrollar miradas comprensivas de la Tecnología, reconociendo cambios y continuidades entre procesos y tecnologías diferentes y construyendo nociones generales comunes a todas ellas.
- Desarrollar un espíritu crítico en relación con las interacciones entre la tecnología, las personas, la sociedad y el ambiente.



Cabe reconocer, entonces, que, si para el área de Informática, la Robótica y la Automatización, constituye en *un medio, un recurso o una estrategia*, para potenciar y enriquecer la enseñanza del pensamiento computacional y la programación, para el Área de Educación Tecnológica, en cambio, la Robótica y la Automatización se consolidan como *un fin en sí mismos*, siendo parte del objeto de estudio de la disciplina.



#### a) Robótica como contenido de la Educación Tecnológica

Analizando los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) de Educación Tecnológica (MEN 2010), es posible reconocer de qué se habla cuando se habla de un área curricular que incluye, entre sus contenidos, aquellos correspondientes a la Robótica y la Automatización.

Tanto en el eje 1, vinculado a los procesos tecnológicos, como en el eje 2, vinculado a los medios técnicos y el eje 3 correspondiente a la mirada sociotécnica, es posible reconocer contenidos y capacidades asociadas con la programación (y, en consecuencia, compartidos con el espacio de Computación) pero, fundamentalmente, contenidos específicos de la Educación Tecnológica,



que ponen la mirada sobre la estructura y el funcionamiento de los artefactos y sistemas automáticos (incluidos los robots), sobre sus aplicaciones, sobre el modo en que se vinculan las personas con este tipo de sistemas y sobre el análisis crítico de los cambios provocados en la vida cotidiana y en el mundo del trabajo. A modo de ejemplo, enumeramos algunos de ellos:

- *Reconocer el rol de los sistemas automáticos programables como medios para dotar de flexibilidad (permitiendo la movilidad y adaptabilidad) de los procesos, analizando diferentes comportamientos e infiriendo sus lógicas de programación: ciclos, secuencias repetitivas, estructuras condicionales.*
- *Resolver problemas de control automático utilizando software específico y artefactos didácticos, programando las salidas para activar lámparas o motores en función del tiempo o de acuerdo a la información proveniente de sensores conectados a las entradas.*
- *Identificar el modo en que circula la información en artefactos y sistemas automáticos, representando la estructura y el comportamiento de los mismos.*
- *Analizar los diferentes estados de un proceso automatizado, identificando las variables que pueden sensarse para provocar cambios de estado (por ejemplo: temperatura en invernaderos, heladeras o fermentadores; nivel de líquidos en tanques de agua o combustibles; humedad en sistemas de riego, entre otras).*
- *Identificar comportamientos automáticos en procesos de transporte, transformación o almacenamiento, diferenciando el tipo de control (por tiempo, con sensores a lazo abierto o por realimentación) y reconociendo operaciones de sensado, temporización, control y actuación.*
- *Analizar procesos de control, sobre flujos de energía (eléctrica, por ejemplo), materia (distribución de agua, por ejemplo) e información (controles de acceso, por ejemplo), diferenciando operaciones con intervención directa de las personas y operaciones automatizadas (interrupción/habilitación, regulación de flujo, control de sentido, entre otras).*
- *Reconocer que las operaciones automatizadas son el resultado de la delegación de los programas de acciones y decisiones humanas en artefactos (el inicio del riego, el tiempo de activación de una alarma, el cambio de estado de un semáforo, por ejemplo).*



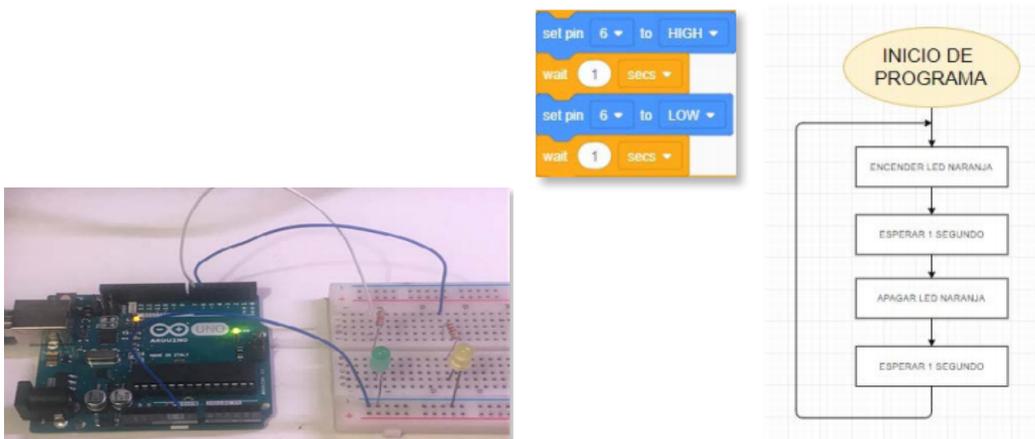
- *Analizar cómo cambian las tareas de las personas cuando los procesos se automatizan, en contextos laborales y de la vida cotidiana (por ejemplo en procesos de control de riego, realización de tareas domésticas, entre otras).*
- *Analizar críticamente cómo, la incorporación de sistemas automatizados, en los que se delegan programas de acciones, complementa, refuerza o sustituye el accionar humano, en la vida cotidiana y en contextos de trabajo.*

b) Robótica desde una perspectiva sociotécnica

Abordar la Robótica y la Automatización, desde una perspectiva *sociotécnica*, implica poner el acento en los *procesos de cambio e innovación tecnológica*, reconociendo la progresiva tecnificación, que abarca desde “lo manual a lo automático” y caracterizada por *una delegación de funciones humanas a los artefactos*. Asimismo, este enfoque, permite establecer *miradas diacrónicas* relacionando, los cambios técnicos, con los *aspectos contextuales* que los impulsan y, a su vez, son depositarios de sus efectos (aspectos sociales, económicos, culturales, ambientales, políticos, entre otros).

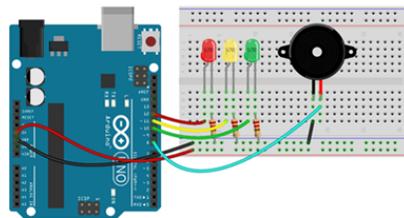
A modo de ejemplo podemos analizar uno de los proyectos o problemas que suelen caracterizar a las actividades iniciales de Robótica y Automatización con los/as estudiantes: el caso del *diseño, construcción, programación y sincronización de semáforos*.

- La mirada sociotécnica, por un lado, incluye el análisis y la solución técnica del problema:



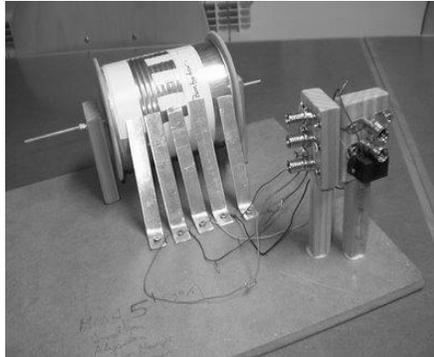


- Además, toma en cuenta la perspectiva de los usuarios. Por ejemplo: ¿cómo funciona un semáforo para no videntes?



- Pero, fundamentalmente, presta atención a los cambios tecnológicos, a la relación entre los semáforos de “ayer” y de “hoy”, reconociendo cierta continuidad que trasciende a las innovaciones, abarcando desde las tecnologías con soporte corporal (sin el uso de dispositivos tecnológicos), pasando por las de control manual, las de automatización mecánica, electromecánica, electrónica, informática y las tecnologías presentes en las modernas redes de semáforos “inteligentes”.





## Eje 2

# FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN TECNOLÓGICA





## CORPOREIDAD Y MEDIACIONES DIGITALES COMO TRAMAS Y URDIMBRES POLIFÓNICAS: ANÁLISIS DE UNA EXPERIENCIA LÚDICO RECREATIVA EN COLONIAS DE VACACIONES

**Pablo Migliorata** ([pablomigliorata@gmail.com](mailto:pablomigliorata@gmail.com))

**José Minuchín** ([joseminuchin@gmail.com](mailto:joseminuchin@gmail.com))

**Claudio Machín** ([claudioandressenna@gmail.com](mailto:claudioandressenna@gmail.com))

### Resumen

Esta ponencia aborda una experiencia lúdico recreativa llevada adelante con niñas y niños de dos Colonias de Vacaciones de la ciudad de Mar del Plata. La narrativa que componemos en esta presentación se basa en un ejercicio de análisis cualitativo basado en entrevistas. En él trabajamos sobre el alcance de una propuesta lúdico corporal mediatizada por dispositivos tecnológicos en la que identificamos las potencialidades del entramado que se teje entre corporeidad, tecnología y juego. El escrito que aquí compartimos recupera las voces de quienes participaron de la experiencia para problematizar anudamientos y texturas emergentes en lo que consideramos materializa una propuesta de enseñanza poderosa. Las prácticas corporales, lúdicas y recreativas se piensan actualmente como la posibilidad de ayudar a los sujetos en el desarrollo intencional tanto de sus facultades expresivas y de movimiento, como del resto de sus facultades personales. A nuestro entender, este tipo de experiencias debe trascender los fines y objetivos de aprendizaje centrados en el desarrollo y perfeccionamiento de habilidades, destrezas y capacidades motrices y constituirse en un medio de perfeccionamiento en todas sus dimensiones: biológica, afectiva, expresiva y cognitiva. En este proceso, los medios digitales permiten superar concepciones ligadas a reproducciones mecánicas y establecidas para dar lugar a productos sonoros e imágenes que componen polifonías inesperadas, provocando actitudes corporales que rupturizan lo habitual y habilitan nuevas formas de concebir los procesos comunicativos. Se trata, en última instancia, del relato y análisis de una experiencia que invita a pensar en la posibilidad de potenciar la corporeidad y aumentarla.

*Palabras clave: corporeidad, motricidad, tecnología, inclusión, experiencias lúdico recreativas, juego, corporeidad aumentada.*



## **Desandar el tejido**

El punto de partida para este trabajo tiene como nodo inaugural el encuentro de tres instituciones. Una de ellas es el Instituto Superior de Formación Docente N°19 de Mar del Plata, una institución desde la que se gestó el proyecto de extensión "ONG OJA: inclusión a través del juego y la recreación" a partir de una propuesta desarrollada desde la asignatura "Campo de la Práctica I" del Profesorado de Educación Especial.

Un segundo componente de este hilvanado se materializa con la participación de la colonia de vacaciones de la Organización Juan Agradecido (OJA), una ONG que nació en 2008 con el objetivo de ayudar a niños con diferentes discapacidades en la que lxs docentes en formación del ISFD N°19 realizan prácticas de participación voluntaria desde el año 2017. En esta experiencia, OJA constituye el punto de intersección clave en la medida que permite llevar adelante las prácticas docentes que permiten a lxs estudiantes del profesorado de nivel especial empoderarse y constituirse no sólo en profesionales de la enseñanza, sino también en pedagogs, y trabajadore/as de la cultura (DGCyE 2008),

A este tejido se incorpora la "Colonia de vacaciones" del Club Atlético Kimberley, institución centenaria de la ciudad de Mar del Plata en la que es habitual el desarrollo de actividades deportivas, culturales y educativas. Se trata de un club social emblemático con una fuerte impronta sensible en materia de acciones comunitarias.

La experiencia que aquí se aborda como objeto de análisis tuvo lugar en el marco de unas jornadas de articulación desarrolladas durante 2018, 2019 y 2020, en tiempos previos a la pandemia. La característica central de la propuesta es el encuentro de chicas y chicos de ambas colonias para participar de propuestas lúdico recreativas tomando como eje central un juego de consignas y el aporte diferencial del desarrollo de pruebas corporales y grupales a partir de la utilización de diversos dispositivos tecnológicos y aplicaciones digitales.

## **Corporeidad y cultura digital**

Hemos planteado anteriormente (Migliorata et. al., 2020) que pensamos la corporeidad desde una perspectiva fenomenológica que considera a la humanidad a partir de su condición corporal. Somos cuerpo y nos constituimos como una unidad significativa productora de sentido, con la complejidad que esto implica. Entendemos con Merleau-Ponty (1975) que en la corporeidad se



juega un modo de ser y habitar en el mundo. Incluso, podríamos arriesgar que, en definitiva, esa corporeidad es hacedora del mundo.

Ahora bien, es menester alejarse de concepciones hegemónicas racionalistas y pensar lo corporal no como algo objetivo, estático y pasible de ser observado, sino como un constructo histórico, como algo dinámico, contingente, y relacional. Abonamos a la idea de que es necesario pensar esa corporeidad en el marco el marco de las tensiones que supone el contexto social y cultural actual.

En este sentido, consideramos que en tiempos de digitalidad conviene reconocer las posibilidades en conflicto (Dussel y Trujillo, 2018) que se abren a partir de las intersecciones entre cultura digital y otras configuraciones culturales como podrían ser aquellas representativas de escenarios educativos. Hemos dicho en este sentido que es menester pensar en las potencialidades de una corporeidad aumentada (Ayciriet et. al. 2022) y considerar el amplio abanico de experiencias corporales que se juegan en el mundo físico y en la digitalidad. Las posibilidades expansivas que ofrecen los medios digitales inauguran nuevas formas de pensar la relación entre virtualidad y presencialidad. Tal como lo plantean (Ayciriet y Riccardi, 2021)

las posiciones dicotómicas no alcanzan para explicar la complejidad de lo que sucede en el acto educativo. No nos preguntamos por la presencialidad como opuesto a la no presencialidad, o si nos encontramos en un espacio físico o virtual... la pregunta, es por los modos en los que resulta posible construir distintas presencialidades (p. 214)

En este sentido, entendemos la presencia como una construcción y una apuesta que también se juega física, psíquica, social y emocionalmente en escenarios digitales. Hablamos de una corporeidad en la que se juega el hacer, pero también el saber, el pensar, el sentir, el comunicar y el querer (Rey Cao y Trigo, 2001). La experiencia pandémica ha dado cuenta de esto y nos ha permitido percibir formas precarias y vulnerables de ser y estar en el mundo. A su vez, puso en evidencia la dimensión afectiva y afectante de la corporeidad en ambientes híbridos que oscilaban entre el convivio físico y la virtualidad.

En definitiva, nos interesa considerar las prácticas corporales desde un enfoque multidimensional, complejo, contextual; y ponderarlas a partir de sus posibilidades de acción performativa del mundo. Nuestra intención, en última instancia, es abonar a una perspectiva que



permita trascender fines y objetivos de aprendizaje que centren la mirada en el desarrollo y perfeccionamiento de habilidades, destrezas y capacidades motrices.

### **Corporeidad y medios digitales: Pensar lo lúdico en clave inclusiva**

Pensar la relación entre corporeidad y medios digitales como marco para el desarrollo de una propuesta lúdica en clave inclusiva exige, en primer lugar, problematizar la relación entre corporeidad y espacio social en sentido amplio. El campo en el que las prácticas corporales tienen lugar puede ser un factor condicionante que determine las representaciones de lo corporal y, en definitiva, los márgenes de maniobra que puedan imaginarse. En este sentido, Dennis (1980) reconoce una oscilación entre el cuerpo que hace (el del enseñado) y la estructura de poder (académico, ideológico y político) que en ocasiones enmarca el hacer para convertir ese cuerpo en algo controlado, inducido, mecanizado, despojando de toda poética.

Esta perspectiva nos habla de la existencia de un inconsciente institucional limita, estructura y clasifica las prácticas corporales construyendo estereotipos estigmatizables. A su vez, estas miradas tienden a ser conservadoras y pueden obstaculizar propuestas alternativas y performativas, como lo son aquellas tendientes a pensar lo corporal en el marco de la digitalidad. A esto se suma una mirada que no sólo propone tabicar la noción de cuerpo para considerarlo como algo estático, medible y pasible de ser moldeado, sino que además tiende a dotar de esa misma rigidez a las tecnologías con las que esos cuerpos dialogan y en las que inscriben sus rasgos. David Buckingham (2008) señala que una de las problemáticas que se manifiestan en el ámbito educativo para pensar la inclusión de medios digitales es que se los sigue considerando como herramientas, como meros instrumentos, obturando la posibilidad de reconocer que en realidad se trata de formas culturales.

La apuesta en ese sentido es visibilizar el potencial que las tecnologías tienen para promover y dar lugar a formas de mediación y a modalidades comunicativas potentes y enriquecidas. Se trata de habilitar una “inclusión genuina” (Maggio, 2012) de estas tecnologías con el objetivo de propiciar configuraciones propias del modo en que se construye conocimiento. En la experiencia mediada digitalmente que aquí se considera, los saberes en torno a lo lúdico recreativo y a la corporeidad constituyen una oportunidad para lograr niveles de transformación de la realidad social.

### **La actividad como experiencia**



En febrero de 2020 se realizó el encuentro entre niños de las Colonias de Vacaciones de OJA y el Club Kimberley. El lugar elegido fue el parque que OJA tiene a disposición frente a su sede, ubicada en los límites del macrocentro de la ciudad. El predio es un ámbito conocido por los niños de OJA, y cuenta con amplios espacios verdes y árboles longevos que brindan espacios de sombra propicios para el desarrollo de actividades de media y larga duración.

Para los concurrentes, existía el antecedente de un encuentro previo realizado en el mes de enero en las instalaciones del Club Kimberley. Esta primera experiencia, había allanado el camino para el desarrollo de una actividad algo más ambiciosa como la que se proponía para esta jornada. Cabe señalar en este punto que los niños de la colonia OJA realizan sus actividades con el apoyo de Acompañantes Terapéuticos que cumplen una función mediadora y facilitadora de la comunicación debido a sus discapacidades.

En esta oportunidad, los niños compartieron un desayuno inicial que sirvió como actividad orientada a desinhibir y generar el estado de “caldeamiento” necesario para el desarrollo de la propuesta central. Luego se conformaron equipos y se eligieron seis “encargados de grupo”, quienes tenían la responsabilidad de gestionar un teléfono inteligente con conexión a internet que contenía las aplicaciones a utilizar. En este caso, se designó como responsables a los acompañantes terapéuticos.

La actividad consistió en el desarrollo de desafíos que los participantes debían resolver para obtener un código numérico (objetivo principal del juego). Estas consignas debían resolverse en contextos diversos. En algunos casos se debía trabajar en entornos virtuales, mientras que, en otros casos, la propuesta se resolvía en el espacio físico del predio.

La articulación y yuxtaposición del plano físico y el digital configuró situaciones de asunciones y designaciones de roles y funciones que fueron estratégicas y dinámicas. Las posibilidades de acción y las alternativas disponibles para la resolución de los desafíos significó el desarrollo de procesos creativos e imprevisibles:

*“La tecnología tuvo mucho que ver en la unión y participación del grupo. Usamos los Celus para tomar fotos, filmar, escanear códigos y, tanto acompañantes terapéuticos, profes y niños, participaron y enseñaron en diferentes casos a utilizar la misma. Creo yo que fue una manera muy interesante de interactuar”  
(comentario de Acompañante Terapéutico 1)*



Los testimonios que ofrecen los encargados ofrecen con recurrencia elementos significantes como “unión” y “participación”. Entendemos que las formas de mediación disponibles habilitaron oportunidades para que lxs asistentes pudieran decidir tácticamente cómo organizarse y llevar adelante la actividad.

Uno de los desafíos consistió en pasar un contenido del plano físico al virtual y pensar alternativas para representar digitalmente un elemento. En el desarrollo del juego, debieron realizar tareas como la búsqueda de códigos QR<sup>6</sup> y ASCII<sup>7</sup> impresos, y llevar adelante performances teatrales, musicales y de producción fotográfica. En cada caso, la consigna exigía la resolución de acciones tanto en el plano físico como virtual y demandaba poner en juego estrategias de socialización considerando distintas redes sociales horizontales y verticales como Youtube, Facebook, Whatsapp e Instagram.

*“En un momento se tuvo que hacer un vídeo cantando algo y bailando y subirlo a Youtube. Los nenes se veían en el celu y les gustó, se reconocían y se veían sonrisas. Hubo complicidad y formaron equipos y se vio predisposición y paciencia tanto de niños como adultos para enseñar a la hora de utilizar tecnología”.*  
*(comentario de Acompañante Terapéutico 2)*

A nuestro entender, esta vivencia permitió rupturizar los límites de lo corporal para dar lugar a una forma aumentada y potenciada de transitar la experiencia. Este modo de habitar e interactuar con lxs otrxs y con el mundo, permitió a estxs niñxs trascender lo inmediato, compartir desafíos y con-vivir inaugurando y potenciando el modo de poner en juego su corporeidad.

### **Un análisis posible**

Nos interesa recuperar la potencia de las actividades lúdicas a partir de las posibilidades que ofrecen para crear mundos y generar condiciones para la construcción y reconstrucción de subjetividades. Lxs niñxs de OJA y el Club Kimberley tuvieron la oportunidad de reasumir el lugar de lxs otrxs a partir de una situación de juego que se vio potenciada por

---

<sup>6</sup> El QR es un módulo bidimensional para almacenar información en una matriz de puntos. Es un sistema de codificación de datos que se utiliza en ámbitos y situaciones diversas ya que pueden codificar texto plano, imágenes y direcciones URL, entre otros elementos.

<sup>7</sup> El ASCII es un código de caracteres (siete bits) basado en el alfabeto latino. Casi todos los sistemas informáticos actuales utilizan el código ASCII o una extensión compatible para representar textos y para el control de dispositivos que manejan texto como el teclado.



mediaciones que demandaban prácticas corporales otras. Kac (2009) afirma que el juego participa en la creación y recreación de la realidad y propone pensar que no puede desconocerse que el juego es un fenómeno cultural promotor y productor de existencia con potencial transformador. Creemos que lxs participantes de la jornada transitaron la experiencia para salir de ella siendo otrxs.

Por otra parte, nos parece importante ponderar la articulación entre convivio y virtualidad, en especial las condiciones que hicieron posible el desarrollo de procesos comunicativos que exigieron el despliegue de la corporeidad y la motricidad de los sujetos participantes en diferentes planos a partir de mediaciones digitales diversas. Se dio lugar a una experiencia lúdica y pedagógica que articuló lo físico y lo virtual como partes constitutivas de una única realidad (Baricco, 2019; Maggio, 2021). Esto, a su vez, se vio enriquecido además por la heterogeneidad de actores participantes. Esta complejidad dio lugar a una polifonía de voces y permitió el desarrollo de prácticas, no necesariamente previstas, que se pusieron en marcha a partir de una propuesta a orientada a viabilizar formas de intercambio colaborativas y novedosas:

*“Estuvo muy bueno compartir y jugar con los chicos de OJA. Demostramos lo que podemos hacer y ellos también. Fue algo distinto lo de la tecnología que en nuestra colonia no habíamos hecho...” (niña participante de la Colonia de Kimberley)*

La inclusión de los medios digitales amplió el repertorio de prácticas y permitieron el descubrimiento de modos alternativos de vincularse con lxs otrxs, inaugurando prácticas originales a partir de una re-apropiación y resignificación de las tecnologías. La propuesta consideró la potencialidad del juego como motor para la construcción de aprendizajes, asumiendo la experiencia lúdica como oportunidad para transitar procesos creativos y habilitar la imaginación en clave poética. Esto se relaciona con lo que plantean Lion y Perosi (2019) al hablar de "experiencias de nuevo tipo" en las que se generan situaciones de hipotetización, indagación, bocetado, producción y transferencia de conocimiento para la resolución de problemas.

La experiencia de las colonias de OJA y Kimberley tensionó la relación entre virtualidad y presencialidad inaugurando un tipo de vivencia donde la corporeidad supuso nuevas formas de “estar” y dio lugar a proyecciones “otras” sobre el propio ser de lxs asistentes. Pensamos que lxs participantes extendieron su horizonte de posibilidades aumentando el repertorio de acciones



imaginables.

*“Creo que es un mundo que comienza a conocerse y trabajarse, y que puede dar resultados sorprendentes. Se comenzó de una gran manera, el punto de partida fue muy bueno. Siguiendo un camino de crecimiento, prueba y aprendizaje se podrá acercar a los chicos a través de medios tecnológicos” (comentario de Acompañante Terapéutico 3)*

Este entretrejo de prácticas inauguró situaciones que permitió a lxs participantes apropiarse de la experiencia de un modo único, auténtico y potente. Merleau-Ponty (1975) afirma que *“la corporeidad es el modo de ser en el mundo, como centro de las relaciones de existencia con el medio y con los otros” (p. 100)* y pensamos que este tipo de vivencias, estos modos de habitar el mundo con otros y de dar lugar a una corporeidad aumentada, pueden contribuir a la construcción de tramas y urdimbres novedosas en diferentes ámbitos educativos o, como en nuestro caso, en propuestas lúdico recreativas.

## **Bibliografía**

- Ayciriet, F., Migliorata, P., & Minuchín, J. (2022). Corporeidades, digitalidad y narrativas visuales sobre la formación docente en pandemia. *Revista de Educación*, (25.2), 129-143.
- Ayciriet, F., & Riccardi, N. (2021). Sensibilidad, conjunción y conexión en la formación docente. *Revista Argentina de Educación Superior*, (23), 210-220.
- Buckingham, D. (2008). *Más allá de la tecnología. Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital*. Buenos Aires: Manantial.
- Denis, D. (1980). *El cuerpo enseñado*. Paidós.
- Kac, M. (2009) *El juego como dispositivo de existencia y acto político*. Red Lúdica de Rosario. Recuperad de <http://redludicarosario.blogspot.com.ar/>
- Lion, C., y Perosi, V. (Comp.), (2019). *Didácticas lúdicas con videojuegos educativos. Escenarios y horizontes alternativos para enseñar y aprender*. Noveduc.
- Etcheverría, J., (2000). *Un mundo virtual*. Plaza y Jánés Editores S.A. ● Irlinger, P., Louveau, C., & Métoudi, M. (1990). *L'activité physique, une manière de soigner l'apparence?.* *INSEE, Données sociales*, 269-272.



---

Maggio, M. (2012). Enriquecer la enseñanza: los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad. Paidós Argentina.

Maggio, M. (2021). Educación en pandemia. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Merleau-Ponty, M.(1975). *Fenomenología de la percepción* (p. 475, 309). Barcelona: Península.

Migliorata, P. A., Minuchín, J., Ayciriet, F., & Machín, C. (2020). Extensión en la formación docente: Prácticas potenciadas con TIC hacia una corporeidad aumentada. *Entramados: educación y sociedad*, 7(7), 156-164.

Rey Cao, A. Trigo Aza , (2001) E. Motricidad... ¿Quién eres? Apuntes. Educación física y deportes Vol. 1, Núm. 59



---

Eje 3  
TECNOLOGÍA SOCIAL



## PARA UNA FILOSOFÍA DEL QUEHACER PEDAGÓGICO: INTERROGANTES SOBRE EL DESMANTELAMIENTO DE LA MÁQUINA

**NUÑEZ, Carlos Gastón**

### **Resumen**

Todas las propuestas sobre el saber pedagógico, el conocimiento de y sobre la educación, que todo docente debe poseer, pertenece a un saber de tipo práctico; no obstante, el quehacer docente significa mucho más que tener una labor orientada a la educabilidad de los sujetos, su acto también promueve a la reflexión que todo docente debería realizar sobre su propia tarea, entre otras cosas, para mejorarla día a día.

El presente trabajo plantea un recorrido sobre el quehacer pedagógico, proponiendo que el ejercicio en el decir marcado por la reflexión cristaliza el carácter de lo humano de la práctica.

Palabras clave: Quehacer, saber pedagógico, lo humano.

### **Lo humano en el quehacer**

Posicionándose de manera crítica, Ingold (2012) indica que la concepción de la vida hacia un final cerrado, agotando la realización de capacidades y eliminación de posibilidades no da mucho margen para poder pensar a la misma desde otras posibilidades. Más bien propone pensar la vida como capacidad de superar los destinos que se presentan en su curso. En este contexto el cuerpo es el “camino”, según el autor, que da cuenta de la propia existencia en el mundo. El cuerpo concebido como cosa (...) “la cosa acerca de las cosas, si se quiere, es que cada una es un *andando* –o mejor, un lugar en el que varios andando se entrelazan” (p. 36).

En este sentido, resulta de especial relevancia los diversos modos que subjetivamente puede asumir el trabajo docente: una labor como cualquier otra, una vocación, un modo de vida, en el sentido de una forma global de entender la propia existencia, ya que significa adquirir un compromiso personal con un trabajo que posee una dignidad y unas responsabilidades peculiares, al dirigirse al descubrimiento de la verdad y su transmisión, junto con el esfuerzo por la mejora propia y la de los demás.

En este contexto, el saber pedagógico de todo docente debe estar preparado para educar más allá de los límites concretos de una materia y del aula. En definitiva, porque esta reflexión sobre su propia actividad es la que va a ayudar a formular juicios prudentes en relación con las



distintas ideas y situaciones que debe afrontar y es la que va a sustentar el qué, por qué y para qué de toda su tarea educativa.

En consecuencia, el sentido de la propia tarea nunca está dado de forma definitiva, sino que va adquiriendo sentido al hacerse. Por tanto, ¿por qué no pensar que el saber pedagógico es una interrogación por lo humano en su hacer y devenir en el acto reflexivo que implica o debería implicar su tarea?

Para Ingold (2012), ser un “humano” no debe derivar en el cualificado sentido de una especie de la naturaleza sino en “una condición del ser que trasciende lo natural” (p. 38). No obstante, ello no significa que el término “humano” en ocasiones pueda significar una especie de la naturaleza y otras, una noción de carácter ontológico. Siendo quizá en ese sentido contradictorio y difuso donde se exprese el carácter de lo “humano”, dimensión de “una criatura que se puede conocer a sí misma y al mundo de la que es una parte solo mediante la renuncia de su existencia en ese mundo” (p. 49).

Esta propuesta, según el autor invita a pensar un desmantelamiento de la máquina que ha tendido a dividir y condensar las dimensiones cultural y biológica de los hombres, desmantelamiento que debe ser llevado a cabo por la tarea de la antropología, orientada a ir más allá de la humanidad pero que para ello es necesario pensar en los humanos en términos de lo que *hacen* (Ingold, 2012).

La maquinaria a la que nos referimos es la “máquina antropológica” abordada por Agamben (2007), para el filósofo este dispositivo no funciona revelando un rasgo únicamente humano que demarca la brecha ontológica entre lo humano y no-humano;

sino que la usa para referirse a los mecanismos que han producido en Occidente lo que constituye “lo humano” a través de la exclusión semántica del concepto de “animal”. Influida por las tesis de Benjamin, Bataille y Heidegger, expone articulaciones concretas que la máquina antropológica ha tenido desde la antigüedad y hasta nuestros días, es decir, sobre las formas históricas en que se han separado los términos en tensión. Pero dicha especificidad epocal no manifestaría el progreso de una razón que se supone cada vez más emancipada, o correspondencias precisas con las cualidades naturales de lo humano y lo animal sino, como más bien afirma Agamben (2007), a intereses prácticos y políticos cuyas necesidades deciden y marcan la cesura entre ambas categorías. Así pues, la actividad de la máquina antropológica tendría lugar sobre una vacuidad fundante que cancela la posibilidad de denotar un referente “hombre” previo a su fabricación concreta, evidenciando, en todo caso, la naturaleza artificial del



concepto.

En esta dirección, podemos sostener que la praxis pedagógica conlleva una “formación transformadora” (Mélích, 2006), entendida como una acción que reinventa el sentido en su devenir, conjetura de que en el hacer pedagógico, en el ejercicio de la praxis, se hace imprescindible la reflexión de la misma por parte de los sujetos que la sostienen, ya que allí radicaría el carácter de lo humano según establecimos anteriormente. Por tanto, recuperar el propio “decir” interpretado en su articulación con aspectos estructurales e institucionales, nos podría hablar de la acción en la que el trabajo gira en torno al conocimiento (Achilli, 1986). En este sentido conviene la siguiente cita, que si bien alude a los maestros no deja de poner en juego el semblante del quehacer pedagógico:

De tal modo, ese “decir” del maestro está surcado por un indispensable “conocer” que hace posible que él despliegue una acción reconocida por la carga de significaciones individuales, institucionales, sociales, que le son conferidas. En este sentido, el “decir” del maestro más allá de que expresa representaciones, aspectos imaginarios, fragmentos ideológicos, utopías afirmativas o negativas, contiene tal conocer sobre su práctica y la realidad en la que se inserta que nos permite categorizarlo como un saber. Es un saber que, en la vida de cada maestro se va conformando de modo heterogéneo y por distintas vertientes, cada una de las cuales aporta su “recorte de saberes”. Así, por ejemplo, los que llegan de su formación como profesional; los constatados en una resolución cotidiana de la práctica; los adquiridos en las experiencias formativas que imprimen las instituciones escolares en las que estuvo inserto; los que internaliza del intercambio formal o informal con otros maestros, con directivos, con alumnos, con padres; los que incorpora a partir de lecturas o comentarios de distintos trabajos específicos, etc. (Achilli: 1986, p. 2).

Se evidencia aquí alguna reminiscencia de lo que podemos entender desde otra variante como lógica de los campos; el concepto de Habitus aquí viene a dilucidar la cuestión que nos sirva de complemento para comprender por qué la estructura interna no fuerza a una acción mecánica, o más específicamente a prácticas “regulares y predecibles”. Podemos entender al habitus como un “mecanismo estructurante” que actúa en el interior de los agentes. Y no se presenta netamente como individual, como tampoco determinante de la conducta en su totalidad.

Bourdieu (2012) lo define como:

“el principio generador de estrategias que permite a los agentes habérselas con



situaciones imprevistas o continuamente cambiantes (...) un sistema de disposiciones duraderas y trasladables que, integrando experiencias pasadas, funciona en todo momento como una matriz de percepciones, apreciaciones y acciones y hace posible la realización de tareas infinitamente diversificadas”. (Bourdieu-Wacquant: 2012, p. 44).

Es así que necesariamente debemos pensar al campo y al habitus como conceptos que se relacionan, funcionando uno en relación al otro.

Por otra parte, Bourdieu (2007) en el “El Sentido Práctico”, propone un intento de superación (en sentido hegeliano) al objetivismo y el subjetivismo, tomando lo que cada uno de ellos pueden criticar del otro, para ver lo que cada uno no puede ver de su propia práctica científica; por tanto, el concepto de habitus se pretende superador de tal dicotomía, donde los condicionamientos asociados a una clase particular de condiciones de existencia producen habitus, resultan principios generadores y organizadores de prácticas y de representaciones que pueden ser objetivamente adaptadas a su meta sin suponer el propósito consciente de ciertos fines ni el dominio expreso de las operaciones necesarias para alcanzarlos.

Resulta de importancia destacar que el capital cumple un papel fundamental a la hora de aproximarnos a la construcción del campo. Este capital podrá presentarse bajo tres especies fundamentales: capital económico, capital cultural y capital social. Bourdieu (2012) también plantea un capital simbólico, explicando que es la forma que adquiere alguno de los capitales mencionados (...) “cuando se la entiende a través de categorías de percepción que reconocen su lógica específica o, si lo prefieren, desconocen la arbitrariedad de su posesión y acumulación” (p. 159). Sugiere llamar capital informacional al capital cultural para dar a esta noción un carácter de generalidad plena. Respecto al capital social dirá que se presenta como la suma de recursos reales y

virtuales, de las que se hace acreedor un individuo o grupo por poseer una red perdurable de relaciones más o menos institucionalizadas de mutua familiaridad y reconocimiento. Creemos que tanto el capital cultural como social permitirían profundizar la temática del quehacer pedagógico, dando cuenta de la composición de capital informacional que se moviliza en el campo de los trabajadores (actores), como también pensar al capital social nos permitiría aproximarnos a los recursos que estos trabajadores poseen y ponen en juego en sus prácticas.

En este orden de cosas, reconsideramos al habitus como “una subjetividad socializada” (p. 166). Con ello vemos que es muy difícil conocer las fronteras de lo social e individual en un individuo, no obstante para el trabajo que nos aboca debemos pensar que las prácticas que desempeñen



los agentes van a estar impregnadas de una subjetividad socializada.

“El objeto propio de la ciencia social, entonces, no es el individuo, ese ens realissimum ingenuamente coronado como la suprema, la más profunda realidad por todos los “individualistas metodológicos”, ni los grupos como conjuntos concretos de individuos que comparten una ubicación similar en el espacio social, sino la relación entre dos realizaciones de la acción histórica, en los cuerpos y en las cosas. Es la doble y oscura relación entre el habitus, es decir, los sistemas perdurables y trasladables de esquemas de percepción, apreciación y acción que resultan de la institución de lo social en el cuerpo (o en los individuos biológicos) y los campos, es decir, los sistemas de relaciones objetivas que son el producto de la institución de lo social en las cosas o en mecanismos que tienen prácticamente la realidad de objetos físicos; y, por supuesto, de todo lo que nace de esta relación, esto es, prácticas y representaciones sociales o campos, en la medida en que se presentan como realidades percibidas y apreciadas”. (Bourdieu-Wacquant: 2012, p. 167).

Se trata, en definitiva, de no ignorar los problemas que el ejercicio diario de la profesión docente plantea sino de abordarlos con un sentido que promueva la trascendencia – personal y social– que dicho quehacer conlleva; ya que en él radicaría la noción de lo humano. Término inherente a toda práctica antropológica y filosófica que no retrocede frente a su develamiento.

Por ello, esperamos que este breve texto haya servido a mantener viva la disposición de poner en juego el aprendizaje de las propias experiencias donde las prácticas sostenidas en la acción hablan.

### **Referencias Bibliográficas**

Achilli, E. (1986) La práctica docente: una interpretación desde los saberes del maestro. Cuadernos de Formación Docente. Universidad Nacional de Rosario. Disponible en: <http://www.upc.edu.ar/wp-content/uploads/2015/09/La-pr%C3%A1ctica-docente.-Una-interpretaci%C3%B3n.pdf>

Agamben, G. (2007) “Antropogénesis”, en Lo Abierto, trad. Flavia Costa y Edgardo Castro Buenos Aires: Adriana Hidalgo editora.

Bourdieu, P.; Wacquant, L. (2012) “Una invitación a la sociología reflexiva”. Siglo XXI Editores. 1º



---

reimpresión.

Ingold, T. (2012) *Ambientes para la vida. Conversaciones sobre humanidad, conocimiento y antropología*. Montevideo, Uruguay: Ediciones Trilce.

Mèlich, J. C. (2006) *Transformaciones. Tres ensayos sobre filosofía de la educación*. Buenos Aires: Editorial Miño y Dávila.



## EL DISEÑO EN LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**Dr. Pablo Lucero**

[pablolucero19@gmail.com](mailto:pablolucero19@gmail.com)

### Resumen

En el presente trabajo, se exponen las características y el proceso llevado a cabo en la materia Diseño, desde el origen de la carrera Educación Tecnológica de la Facultad de Arte y Diseño de la U.Na.M., hasta la actualidad.

Esta asignatura se integra al área Tecnológica, y es la correlativa de Representación Gráfica de primer año. La materia presenta aristas particulares, ya que no forma a diseñadores, sino a futuros docentes en Educación Tecnológica. Por otra parte, en el Profesorado en Educación Tecnológica, el Diseño no es troncal como sucede en carreras de diseños específicos. Por lo tanto, en la materia es necesario conocer los conceptos y las particularidades del diseño, y entender que manera se establece la relación del mismo con la tecnología, en un amplio espectro. A estos efectos, es necesario presentar un panorama del diseño que sea asequible a los futuros docentes, enfatizando en las relaciones que se establecen entre el diseño y la tecnología, desde sus orígenes a la actualidad. Se toma como referencia el escenario áulico, para empezar a conocer y estudiar los diferentes tipos de diseño. A partir de estos pasos, se llegará a verificar de qué manera el diseño se manifiesta en todos los ámbitos de la vida cotidiana, y qué tecnologías intervienen en la producción de diferentes diseños. Por último, es necesario asumir que sin la tecnología no se puede concretar el diseño.

Palabras clave : *Diseño, tecnología, educación tecnológica, contexto, proceso.*

### El Diseño en la Educación Tecnológica

La materia Diseño se encuentra en el segundo año de la carrera Profesorado en Educación Tecnológica, (PET) de la Facultad de Arte y Diseño, U.Na.M. Integra el Área Tecnológica, y es la continuación de la asignatura Representación Gráfica, de primer año.

La inclusión de Diseño dentro del currículum del PET, presenta diversas aristas: En principio, no se refiere a un diseño específico como pueden ser Diseño Gráfico y Diseño Industrial (carreras que se dictan en la Facultad de Arte y Diseño), y por otra parte, la carrera no forma a diseñadores, sino a futuros docentes en Educación Tecnológica. (ET)



En base a estos presupuestos, constituyó un verdadero desafío *diseñar* y llevar a la práctica, un currículum que cumpliera las expectativas de la carrera y de los estudiantes, y que significara un aporte sustantivo a su formación integral, dentro de los postulados de la ET. Al no existir referentes preexistentes -dado que la carrera PET fue pionera en su tipo en el país- se hizo necesario llevar a cabo diversas acciones, entre ellas reuniones de carrera, de área y asistencia a jornadas con asesores externos, para consensuar los contenidos y establecer los objetivos de la novel materia.

Durante los primeros años la asignatura se fue construyendo en base a un verdadero *proceso de diseño* hasta su afianzamiento dentro del currículum del PET. Luego de un tiempo, con un grupo de docentes de distintas disciplinas integrantes de la carrera, se plasmó el proyecto de investigación “Tecnología y Diseño”, que se constituyó en el primer trabajo de una línea investigativa referida a la ET.<sup>8</sup>

La finalidad de este proyecto, era publicar un texto con contenidos específicos sobre Diseño en Educación Tecnológica.

De alguna manera la carrera Profesorado en Educación Tecnológica y la materia Diseño constituyeron una innovación en sus inicios, dentro del contexto universitario, dado que la innovación es una práctica social que vincula los deseos y necesidades de una sociedad con los recursos que ella dispone. (Libedinsky, 2001)

La materia se centra en la intrínseca relación del diseño con la tecnología. Para conocer este aspecto, es necesario formular una conceptualización. El término Diseño se vincula con la creación. Diseñar es un acto fundamental en la vida del ser humano. Scott explica de manera clara la amplitud del término:

...Diseñamos toda vez que hacemos algo por una razón definida. Ello significa que casi todas nuestras actividades tienen algo de diseño: lavar platos, llevar una contabilidad o pintar un cuadro... diseño es una acción creadora que cumple una finalidad. (Scott, 1972).

Por su parte, Heskett (2002) sostiene que “El diseño consiste en diseñar un diseño para

---

8

El trabajo de investigación se llevó a cabo durante los años 2000 y 2001, con la dirección del Arq. Pablo Lucero. Sus integrantes fueron los profesores Ivonne Aquino, Pedro Babenco, Rita Bulfee, Rubén Gastaldo, Borys Gutawski, Gladys Pietruczuk y Andrea Santander. La finalidad de la investigación era sentar las bases de las particularidades específicas del Diseño en la ET. El enfoque fue enriquecido con el aporte de todos los integrantes, desde distintas disciplinas: Didáctica, Arte, Psicología, Economía e Ingeniería. A partir de este trabajo, se desarrolló una línea investigativa, centrada en la ET, en la que se realizaron los siguientes proyectos: “Concepciones de Tecnología y Educación Tecnológica” (Años 2002 y 2003) y “Los Seminarios Taller como espacio instituyente de prácticas innovadoras de formación docente en Educación Tecnológica”. (Años 2004 y 2005).



producir diseño”. En esta frase aparentemente absurda, se presentan distintos usos de la palabra diseño. El primero es un nombre, el segundo es un verbo, el tercero es una propuesta, y el último se refiere a un producto acabado.

A partir de las primeras definiciones, el alumno asimila el diseño, cómo algo incorporado a su vida cotidiana, y que como futuro profesor, usará permanentemente: Tanto en el diseño de una planificación, como en el diseño de una clase y otras actividades inherentes al campo de la docencia, acciones inscriptas dentro de las tecnologías blandas. En la materia se considera al diseño como una etapa de planificación, que antecede a toda acción; ya en la fase de producción, intervendrán las tecnologías duras, para transformar los materiales, produciendo objetos o artefactos.

Es necesario que los estudiantes tomen conciencia que además de desempeñar diversas actividades vinculadas al diseño, nos encontramos rodeados de innumerables manifestaciones creativas, que se traducen en productos tecnológicos de gran variedad y que poseen mayor o menor utilidad. Estos objetos y artefactos pueden ser imprescindibles, accesorios o superfluos, y nos ayudan a desarrollar nuestra vida.

Resultaría complejo enumerar la totalidad de los objetos y artefactos que requiere una persona que vive en la actualidad en nuestra sociedad: desde el cepillo de dientes, la indumentaria, el equipamiento y mobiliario de la vivienda o el lugar de trabajo, los útiles, la computadora, las herramientas y los mismos edificios que albergan todos estos objetos –que a su vez son objetos arquitectónicos- hasta los medios de transporte, la ciudad y el contexto en que esta se sitúa.

A los efectos de contextualizar y tomar contacto de manera concreta con el universo del diseño, la cátedra toma como referencia al escenario áulico en donde se dan cita los actores, -docentes y alumnos- para efectuar una clasificación del diseño. El aula forma parte de un edificio que se inscribe en el Diseño Arquitectónico. El edificio se integra con una serie de espacios exteriores (Diseño Paisajístico); el Campus Universitario se ubica dentro de la ciudad (Diseño Urbano).

Al interior del aula se encuentran además otros tipos de diseño, como el Diseño Industrial (dado por las luminarias, ventiladores, mobiliario, etc.), Diseño Gráfico (señalética, impresos, etc., y el Diseño Textil, que se manifiesta en la indumentaria de los distintos actores.

Una vez que los estudiantes internalizan el panorama general del diseño, la materia les resulta entendible, y comienzan a manifestar interés en diversas manifestaciones creativas.

El concepto básico de Tecnología como la “Sistematización de los conocimientos y prácticas



aplicables a cualquier actividad, en especial a los procesos industriales”, (Navarro, 1977), se enriquece con la definición que aportaron en su momento los CBC para la Educación General Básica, cuando afirma que se entiende como Tecnología a

La actividad social centrada en el saber hacer que, mediante el uso racional, organizado, planificado y creativo de los recursos materiales y la información propios de un grupo humano, en una cierta época, brinda respuestas a las necesidades y a las demandas sociales, en lo que respecta a la producción, distribución y uso de bienes, procesos y servicios. (Braslavsky, 1995)

A partir de esta definición, podemos abordar directamente al Diseño como acto de creación que satisface una necesidad humana, vinculado a la actividad social centrada en el saber hacer que es la Tecnología.

La Tecnología nace de necesidades, responde a demandas y, mediante el desarrollo de productos tecnológicos, se propone la solución de problemas concretos de las personas, empresas, instituciones, o del conjunto de la sociedad; en otras palabras, los productos tecnológicos (bienes, procesos y servicios) son las respuestas que brinda la tecnología a las necesidades, deseos y demandas de la sociedad”. (Gay y Ferreras, 1997)

En la literatura sobre Educación Tecnológica, las primeras aproximaciones al diseño se centraban en el Proyecto Tecnológico, y el Análisis de Objetos y Productos.

El Proyecto Tecnológico, contemplado como una alternativa a buscar soluciones a diversos problemas y a satisfacer demandas, establecía las siguientes etapas: 1. Identificación de oportunidades; 2. Diseño; 3. Organización y gestión; 4. Planificación y ejecución; 5. Evaluación y perfeccionamiento.

El Diseño consiste en plantear creativamente la solución del problema propuesto, teniendo en cuenta no solamente los aspectos técnicos y económicos, sino también los socioculturales, los estéticos y los psicológicos vinculados al tema. En esta etapa se manejan croquis, planos, cálculo de costos, planes de acción, selección de materiales, etc. (Braslavsky, 1995).

El Análisis de Productos, en tanto, es señalado por Aquiles Gay como un procedimiento para conocer mejor el mundo artificial, y que “Por otra parte, puede ayudar al proceso de diseño, analizando como se solucionaron determinados problemas”. (Gay, 1997). Por otra parte, la Lectura del Objeto aborda cuestiones funcionales, formales, constructivas, identitarias, económicas e históricas, entre otras. Si bien estos aportes iniciales pueden haber sido superados en parte dentro de la Educación Tecnológica, constituyen elementos a tener en cuenta para abordar la teoría del diseño y su vinculación con la tecnología.



---

Luego de algunos años en que los contenidos referidos a Educación Tecnológica se encontraban poco claros o difusos, a partir de 2005 se comenzaron a elaborar los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios, merced a los acuerdos alcanzados en el Consejo Federal de Educación entre el Ministerio Nacional, las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que constituyen una base común para la enseñanza en todo el país. En 2011, fueron reglamentados los NAP para ET para escuela primaria y secundaria.

Es importante remontarse al momento en que surge el diseño en la prehistoria, cuando el hombre comienza a modificar su entorno natural, para adaptarlo a sus necesidades, y se convierte así en mediador entre el mundo natural, y el incipiente mundo artificial. “El hombre nace cuando nace la técnica”. (Ortega y Gasset)

Podemos afirmar entonces, que los inicios del diseño se entroncan con los inicios de la misma tecnología. Resulta interesante el aporte que efectúa Llovet al respecto, cuando afirma que “Los objetos son un elemento de conexión entre el hombre y la naturaleza... de acuerdo, por lo menos, con tres módulos... que denominaremos naturalista, inventivo y consumista.” (Llovet, 1979).

En la primitiva etapa naturalista, los objetos satisfacían necesidades básicas y urgentes. Si pudiéramos observar el comportamiento cotidiano de un grupo de individuos que pertenecieran a una cultura primitiva, y estudiar detenidamente su entorno, estaríamos asistiendo a la semilla de lo que posteriormente van a ser muchos de los objetos que hoy en día utilizamos. Esta mirada hacia ese modo de vida tan sencillo, nos puede enseñar mucho más de lo que puede parecer a primera vista.

Algunas piedras dispuestas alrededor del fuego se transformarán en un fogón y luego en una cocina. Este rudimentario “pre-diseño” mantiene el calor, delimita el espacio para el fuego y facilita la sujeción de objetos para cocinar.

Una roca o un simple tronco sirven para sentarse, adoptando una posición más cómoda. Aparte de aislar del suelo húmedo y sucio, se pueden trasladar con un cierto esfuerzo, de un lugar a otro. El primitivo “vaso” fue el cuenco formado por las manos del hombre para llevarse líquido a la boca. Luego se usó la corteza de un fruto para almacenar y servir líquidos.

Si analizamos el origen de los objetos cuando estos eran casi exclusivamente de supervivencia, podemos deducir que el hombre tomaba elementos del mundo natural y los usaba tal y como se presentaban. La capacidad de transformación era mínima y bajo el término diseño lo único que se hacía era seleccionar entre la oferta de la naturaleza lo más adecuado para suplir una



necesidad.

Con la fabricación de herramientas, se produce una transformación de los elementos que brinda la naturaleza en algo distinto. Las nuevas herramientas, satisfacen mejor las necesidades, y las comunidades pueden enfrentar a animales mayores, soportar temperaturas más extremas, e interactuar con otros grupos humanos.

En esta etapa el hombre oficia tanto de diseñador, como de productor y consumidor. Posteriormente, con una incipiente organización del trabajo, aparecerán los artesanos. A las prioridades materiales, se suman necesidades de tipo espiritual, religioso y ritual. Estas se verán satisfechas con la irrupción de la arquitectura megalítica y diversos objetos en función de su uso y destinatario.

No se puede hablar aún de diseño propiamente dicho, porque tal y como entendemos el término diseño se requiere un proceso de elaboración que todavía no existe. Sin embargo hay una búsqueda que permite resolver de alguna manera las necesidades básicas.

El manejo de la cerámica significó para el hombre prehistórico lo que hoy se designaría como “tecnología de punta”, así como la fundición de metales constituyó un avance espectacular en el campo del diseño.

A partir de este momento, podemos hablar de un proceso de diseño y de rediseño, puesto que se cumplen todos los requisitos para ello: Existe una necesidad que cubrir; para ello el hombre crea nuevas formas, buscando el modo más racional en su fabricación.

El desarrollo de la tecnología y de la técnica trae aparejada una mayor calidad en el diseño de los objetos, se desarrolla el comercio y se mejoran los intercambios e influencias entre distintas culturas. Las grandes obras de las principales culturas de la antigüedad dan testimonio de esto. Durante el largo período de la Edad Media, se fueron gestando las transformaciones que condujeron lentamente al mundo tecnológico actual.

Es destacable el caso de Leonardo da Vinci, que ya en el siglo XV diseñó una serie de artefactos muy adelantados para su época, como la bicicleta, el helicóptero, máquinas de guerra, brazo robótico, puente giratorio -por nombrar sólo a los más destacados- que no pudo concretar por no contar con la tecnología adecuada. Leonardo –considerado por algunos autores como el primer diseñador industrial de la historia- hubiese necesitado al menos una máquina de vapor, que aparecería recién siglos más tarde. Este es un claro ejemplo que demuestra que sin tecnología, no es posible la ejecución del diseño.

La fase inventiva del diseño se inicia con la sociedad post-renacentista, que se caracteriza por



una producción en general estrictamente útil. Se le incorporan otros diseños que amplían considerablemente el universo de objetos en uso, siempre con una producción artesanal.

La Revolución Industrial significará un avance notable de la tecnología, con una sustantiva incidencia en el diseño. Gran parte de la mano de obra va siendo sustituida por máquinas, y los sistemas de fabricación artesanal quedan relegados a determinados sectores productivos y zonas geográficas con un menor desarrollo. Este fenómeno genera una producción masiva de objetos y una fase de gran expansión comercial. Es aquí donde se inicia la fase consumista del diseño, señalada por Llovet.

La producción a escala masiva de diferentes objetos mediante la mecanización, produjo un verdadero caos y eclecticismo en todos los campos del diseño. Este desmesurado aumento de la producción –si bien satisfizo las demandas de la sociedad burguesa- trajo aparejada la disminución de la calidad con respecto a la producción artesanal.

La Revolución Tecnológica se produce por la incorporación de otras fuentes de energía, como la electricidad y la gasolina, y potencia aún más este proceso de cambio.

Si bien para un amante del diseño puede resultar apasionante el panorama del diseño del siglo XIX, y el valioso aporte de las Arts & Crafts y el Art Nouveau, no es el fin de este artículo ni de la materia estudiar la historia del Diseño, sino verificar la incidencia del devenir tecnológico en este campo.

Por lo general, los estudiantes se identifican con el diseño moderno del siglo XX que se produce a partir de la Bauhaus. Tal vez, porque el ámbito de la facultad guarda una cierta relación con esta famosa escuela alemana del siglo XX, en sus postulados, en su arquitectura, y sobre todo en su equipamiento. En el aula podemos encontrar mobiliario cuya genealogía pertenece al diseño de la Bauhaus.

A partir de este panorama, es menester que los alumnos reconozcan las tecnologías empleadas en distintos productos. Un ejercicio sumamente productivo es analizar la evolución de un diseño a través de la historia (Ejemplos: heladera, cocina, plancha, hoja de afeitar, etc.)

Por nombrar solamente algunos aspectos, podemos decir que el hecho urbano se expresa con un alto grado de artificialidad, donde la tecnología interviene en todas las fases de su ejecución: Desde simples herramientas y maquinarias, hasta sofisticados equipos. La tecnología se patentiza en la infraestructura y las comunicaciones, desde las vías de transporte hasta fibra óptica. Actualmente se maneja el concepto de “ciudades inteligentes”, donde todos estos factores conviven de manera armónica y sostenible.



La arquitectura se ha valido durante siglos de la tecnología tradicional, que se fue perfeccionando con el avance de la civilización. La prefabricación y sistematización, constituyeron un valioso aporte tecnológico para obtener rapidez y abaratamiento de costos. En los últimos años la domótica se integra a la tecnología en los sistemas de seguridad, gestión energética, bienestar y comunicaciones.

Dentro del escenario áulico, utilizamos diversos tipos de sillas, tradicionales y modernas. Es importante reconocer las sencillas tecnologías empleadas en la fabricación de una silla de madera, el molde por impregnados en las piezas de poliéster reforzado, hasta el moldeado a inyección que posibilitó la ejecución de sillas de polipropileno. Este tipo de ejercicios prácticos son muy útiles para entender de manera efectiva de que manera se hace presente la tecnología en todos los ámbitos de nuestra vida cotidiana.

Acaso el campo del diseño donde resulta más sencillo identificar la tecnología empleada, sea el del diseño gráfico, en un largo proceso que abarca a los manuscritos iluminados, confeccionados en los conventos por los monjes de la Edad Media, los incunables impresos del siglo XV, la imprenta a vapor y los inventos de la Revolución Industrial, hasta la revolución digital que se manifiesta a partir de los años ochenta hasta la actualidad. Asimismo es preciso reconocer la importancia de la tecnología en el diseño textil, desde sus inicios, hasta la actual ropa inteligente, que actúa como protección del usuario, y como extensión de su cuerpo.

El ámbito áulico sirve como referencia además para realizar planos arquitectónicos, en lo que supone la continuación de los contenidos impartidos por la materia Representación Gráfica en primer año. Se trabajan plantas, cortes y vistas a distintas escalas. Se incursiona además en otros sectores del edificio, y por último se realiza el plano de una vivienda, que será utilizado en la materia Tecnología III, de tercer año. De esta manera se realizan algunos trabajos inter cátedras articulados en sentido vertical, procurando superar los compartimentos estancos que suelen manifestarse en la realidad universitaria.

Los trabajos prácticos sobre planos o representación gráfica (el lenguaje de la Educación Tecnológica), se realizan de manera individual. Para la concreción de otras tareas se conforman grupos entre cuatro y seis miembros. Souto conceptualiza al grupo de aprendizaje como

Una estructura formada por personas que interactúan, en un espacio y tiempo común, para lograr ciertos y determinados aprendizajes en los individuos (alumnos), a través de su participación en el grupo. Dichos aprendizajes que se expresan en los objetivos del grupo, son conocidos y sistemáticamente buscados por el grupo a través de la interacción de sus



miembros. (Souto de Asch, M.1987).

Teniendo en cuenta que la materia Diseño tiene un carácter teórico-práctico, durante algunos años, se efectivizaron diseños de objetos o productos. El trabajo consistía en identificar una necesidad (por ejemplo un organizador de libros) en grupo, y efectuar la etapa de análisis en conjunto. A continuación, cada miembro concretaba un diseño particular, con los planos correspondientes y una maqueta. Se llevaron a cabo algunas exposiciones de estos trabajos; con la aparición de la carrera Diseño Industrial en el ámbito de la facultad se dejó de practicar esta modalidad. En cambio se llevaron a cabo algunas acciones en conjunto con docentes de esa carrera.

A partir de ese momento se cambió de estrategia, y se continuó con la producción de maquetas en grupo, articulando los elementos del diseño: Punto, línea, plano y volumen. La consigna es que estas composiciones sean abstractas, y que sus formas conjuguen las variables del diseño: color, textura, repetición, inclusión, yuxtaposición, penetración, etc. A partir de este ejercicio, se supone que el alumno está preparado para abordar con solvencia la resolución de distintos prototipos y diseños. Resulta difícil en la mayoría de los casos, lograr una abstracción, ya que por lo general los estudiantes tienden a representar formas figurativas. Este aspecto se resuelve a través del proceso de diseño. Resulta gratificante verificar posteriormente, en los trabajos de los alumnos avanzados en Seminario Taller Integrador de cuarto año, la elaboración de prototipos y maquetas que evidencian un crecimiento sostenido en su formación.

Los contenidos se cierran con un panorama del Diseño actual, y el rol que le compete al diseñador (y en este caso al futuro docente) en la concientización de un diseño bioambiental, que tenga en cuenta la sustentabilidad y el reciclado, atendiendo al cuidado del medio ambiente. A lo largo de todo el ciclo, se estimula a los alumnos a valorar la importancia del diseño local y regional, atendiendo a un panorama global.

Para finalizar, diremos que se han formulado recientemente diversos cambios en el currículum de la materia atendiendo al requerimiento de los nuevos planes de estudio, que se comenzarán a implantar en breve.

Desde que, en la antigua Grecia, Heráclito afirmó que todo cambia permanentemente y Parménides replicó que lo esencial es inmutable, calibrar la entidad y el significado de los cambios ha resultado bastante problemático. Sin embargo, el cambio parece ser el denominador común de las últimas décadas. En la Argentina como en el mundo, en la política como en la economía, en la tecnología como en las ideas y en la vida cotidiana, en las



comunicaciones como en la educación, rápidos y significativos cambios han transformado la vida de gran parte de los hombres... (Obiols y Obiols, 2006).

En términos de diseño, se trataría de un *re-diseño* de la materia Diseño, o bien podemos considerar que los contenidos se encuentran en un permanente *proceso de diseño*. Se aplicarán con seguridad, otras innovaciones, de la misma manera que sucedió en los inicios de la materia, lo que resulta deseable. Por otra parte, algunas cuestiones podrían mantener, ya que -según Hegel- “Lo que es sensato, es lo que tiene posibilidad de sobrevivir”.-

### **Bibliografía**

- Braslavsky, C. et al. (1995) Contenidos básicos para la educación polimodal. Buenos Aires: Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Consejo Federal de Cultura y Educación.
- Fernández, L. (1994) Instituciones Educativas. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Frascara, J. (2000) Diseño gráfico para la gente. Comunicación de masa y cambio social. Buenos Aires: Infinito.
- Gay, A. y Ferreras, M. (1997) La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación. Buenos Aires: CONICET.
- González Ruiz, G. (1994) Estudio de diseño. Sobre la construcción de las ideas y su aplicación a la realidad. Buenos Aires: Emecé.
- Libedinsky, M. (2001) La innovación en la enseñanza. Buenos Aires: Paidós. - Llovet, J. (1979) Ideología y metodología de diseño. Barcelona: G.G.
- Lucero, P. et al. (2001) Tecnología y Diseño. Trabajo de investigación no publicado. Facultad de Artes, U.Na.M. Oberá, Misiones.
- Munari, Bruno (1981) ¿Cómo nacen los objetos? Barcelona: G. G.
- Navarro, F. (Ed.). (1997) Diccionario Enciclopédico Salvat. España: Salvat Editores.
- Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de Educación Tecnológica (2011) Res. CFE N° 135 (Nivel Primario), y N° 141 (Nivel Secundario). Ministerio de Educación de la Nación, Buenos Aires, Argentina.
- Salinas Flores, O. (1992) Historia del Diseño Industrial. México: Trillas. - Scott, G. (1972) Fundamentos del Diseño. México: G.G.
- Souto, M. (1993) Hacia una didáctica de lo grupal. Buenos Aires: Miño y Dávila editores.
- Obiols, G. y Obiols, S. (2006) Adolescencia, posmodernidad y escuela. Buenos Aires: Noveduc.





## RELACIÓN DE LA TECNOLOGÍA CON EL ARTE, EN LA HISTORIA Y EN LA ACTUALIDAD

**Dr. Pablo Lucero**

[pablolucero19@gmail.com](mailto:pablolucero19@gmail.com)

### **Resumen**

La tecnología y el arte han mantenido una estrecha relación en todas las épocas, que se ha manifestado de diversas maneras y ha ido mutando según las particularidades de las obras y las características del contexto.

Es posible verificar esta conjunción desde los mismos inicios del arte, que se expresa en las pinturas rupestres de la prehistoria. A partir de allí, se realizará un ligero recorrido sincrónico, aludiendo de manera sucinta a algunos casos que produjo el binomio tecnología-arte: En la antigüedad, en la Edad Media, y en la Modernidad. A partir de la Revolución Industrial se efectiviza aún más la influencia de la tecnología en el campo del arte, y se hace patente durante el siglo XX.

A partir de la revolución digital que se produce en los últimos años del siglo pasado, van a alterarse sustancialmente las relaciones entre el arte y la tecnología, cuando esta última adquiere un rol fundamental.

Palabras clave: *Arte, tecnología, evolución, digital, música, cine, bioarte*

### **Introducción**

La tecnología y el arte han mantenido una estrecha relación en todas las épocas, que se ha manifestado de diversas maneras y ha ido mutando según las particularidades de las obras y las características del contexto. Efectuaremos un breve recorrido en el devenir de esta conjunción, abordando de manera sucinta, algunos momentos particulares, para luego analizar con más profundidad el fenómeno que ocurre en la actualidad, en cuanto a la incidencia de la tecnología en el campo del arte.



## **Tecnología y arte en la historia**

Si nos remontamos al origen mismo del arte expresado en las pinturas rupestres del Paleolítico, resulta interesante comprobar que estas fueron realizadas merced a una rudimentaria tecnología, produciendo resultados admirables. Sin embargo, este aspecto ha sido subestimado o directamente ignorado, dado el enfoque de estudio conceptual que prioriza la expresión ideológica de una sociedad.

Mucho más que un conjunto de imágenes, el arte rupestre es un producto material de la actividad humana, por lo que debe ser abordado como un vestigio arqueológico concreto, o sea, como una clase de tecnofacturas –equiparable a artefactos y estructuras- que forma parte de la ergología de grupos responsables de su producción. (Aschero, 1988)

En la antigua Grecia el arte se designaba con el término Tekné, del que deriva la palabra tecnología. Al estudiar la evolución de la escultura griega—desde la rigidez del arcaísmo al dinamismo del período clásico- se puede observar que esto se ha logrado merced a la evolución de la tecnología, aplicando el método de la cera perdida.

El Imperio Romano expresó su poder con magníficas obras de arquitectura y de ingeniería, en las que se destaca la eximia tecnología de la construcción alcanzada por los antiguos. Así también, en la Edad Media, las grandes catedrales góticas, superaron a las modestas iglesias del románico, entre otros factores, por las innovaciones tecnológicas registradas en el siglo XI.

El caso más conocido que procura establecer una unicidad entre tecnología y arte durante el Renacimiento, es el de Leonardo da Vinci; posteriormente son variables las relaciones entre arte y tecnología, hasta la Revolución Industrial que se produce entre los siglos XVIII y XIX.

## **Inventos tecnológicos que cambiaron el arte**

En el contexto de la Revolución Industrial, se produjo un gran avance de la tecnología en todos los órdenes. Primeramente fue la máquina de vapor que transformó el espectro productivo; luego aparecen una serie de inventos que modificarán diversos aspectos de la sociedad occidental. Entre ellos se destaca la invención de la cámara fotográfica en 1826, por Nicéphore Niépce, en Francia. Este se asocia con Louis Daguerre, quien continuará afianzando esta tecnología. La fotografía, significará para el arte un cambio sustancial; ya no era necesario para el artista copiar la realidad tal cual se presentaba, pues para eso se contaba con la cámara



fotográfica.

No cabe duda de que ha sido el registro “automático” de las imágenes, fijas o móviles, así como su reproducción los que han servido de motor para la incorporación de la tecnología, tal como hoy la entendemos, en el arte. Incluso puede decirse que en cierta medida han sido necesidades creativas las que han generado ciertas innovaciones tecnológicas. Podríamos decir que la fotografía fue la puerta de entrada de la tecnología “dura” en el campo artístico y que una gran parte de los medios que se utilizan en el arte actual son, al menos en cierta medida, descendientes de ella. (Cireuello y Crego, s/f)

La fotografía condujo al invento del cine por los hermanos Lumiere en 1895. La multiplicidad de imágenes en movimiento constituyó un importante avance tecnológico, hasta posicionar al cine luego dentro de espectro del arte, así como la misma fotografía.

Walter Benjamín expuso reparos ante el papel que jugó la fotografía posibilitando la difusión de imágenes de obras de arte. En 1937, en “La Obra de Arte en la Época de su Reproducibilidad Técnica” afirmó que una obra única, situada en un contexto determinado posee un “aura” que le confiere a la misma un valor cuasi espiritual.

La unicidad de la obra de arte se identifica con su ensamblamiento en el contexto de la tradición. Una estatua antigua de Venus, por ejemplo, estaba en un contexto tradicional entre los griegos, que hacían de ella objeto de culto, y en otro entre los clérigos medievales que la miraban como un ídolo maléfico. Pero a unos y a otros se les enfrentaba de igual modo su unicidad, o dicho con otro término: su aura. (Benjamin, 1989)

La reproducción técnica produjo lo que denominó Benjamin “la pérdida del aura en la obra de arte”. Sin embargo, nuevas tecnologías como la fotografía, el cine, el grabador y otras, posibilitaron por ejemplo, que la Mona Lisa se proyectara del museo del Louvre al mundo en millones de copias; que una obra vista en un teatro por un número limitado de espectadores pudiese convertirse en un film de alcance multitudinario, o que una ópera presentada en la Scala de Milán fuese grabada y difundida en copias por todo el globo. Este proceso tiene cierta relación con los cambios que produjo la imprenta en el siglo XV, que posibilitó la expansión del conocimiento, pero que fue resistida por la Iglesia Católica.

Esta manera de reproducción altera la concepción de arte conocida hasta el siglo XIX de manera radical, y establece una nueva vinculación de las producciones artísticas con el gran público en la vida cotidiana. Si bien Benjamin afirma que “En la fotografía, el valor exhibitivo comienza a reprimir en toda la línea al valor cultural.”, la pérdida del aura de la obra artística,



posibilitó que millones de seres humanos apreciaran, -y algunos estudiaran- al menos una representación de todo un universo de obras de arte, que de otra manera jamás hubiesen conocido.

### **Vinculación de la Tecnología con el Arte en el siglo XX**

El siglo XX se inicia con la influencia de estos adelantos tecnológicos, a los que se suman la radio, el automóvil, el avión, el ascensor y las armas de guerra. Las vanguardias artísticas proponen una drástica ruptura con el arte tradicional. “Los avances científicos y tecnológicos también fueron pieza clave en el inicio de las vanguardias... sirvieron como origen de una nueva inspiración y sensibilidad artística”. (González, 2017) Por su parte, Umberto Eco, se refiere a la belleza que representan las máquinas en este período:

El comienzo del siglo XX es tiempo ya para la exaltación futurista de la velocidad, y Marinetti llegará a afirmar, tras haber invitado a matar el claro de luna como trasto inútil poético, que un coche de carreras es más bello que la Niké de Samotracia. De ahí arranca la época definitiva de la estética industrial: la máquina ya no necesita ocultar su funcionalidad. (Eco, 2005)

A partir de la segunda mitad del siglo XX, se presenta un panorama distinto en el arte: En manifestaciones como las instalaciones, el land art, el arte conceptual y el arte cinético, la tecnología se va a hacer presente de varias maneras, -no solamente en la construcción material- también en el movimiento mecánico, el sonido, la iluminación, y diversos efectos. Superado el viejo modelo de la pintura sobre el caballete, el artista se vale de distintos artilugios tecnológicos para enfatizar en el sentido de sus obras, y lograr que estas sean conocidas mediante un video (por ejemplo en el caso del land art). La tecnología provee los medios para que este arte practicado a veces en gran escala sobre el paisaje natural, pueda ser apreciado por el público.

### **Las últimas tecnologías y el arte**

A partir de la revolución digital producida durante el último cuarto del siglo XX, la tecnología electrónica e informática han avanzado a un ritmo extraordinario, modificando de manera irreversible la vida de un segmento mayoritario de la sociedad. Las últimas tecnologías, y el rol que juegan en diversas manifestaciones artísticas, vuelven a poner sobre el tapete esta dialéctica relación, que



... se nos presenta de modo palpable y en una gran diversidad de manifestaciones. Debe fomentarse la discusión activa en torno a la utilización de las nuevas tecnologías en la práctica artística contemporánea, a sus usos y, también, a sus abusos. El arte, hoy, no tiene reparos en servirse de cualesquiera herramientas que la ciencia o la tecnología contemporáneas hayan desarrollado, tanto por las posibilidades materiales como por las conceptuales implicadas. (Cilleruelo y Crego, s/f)

El arte producido por las últimas tecnologías pasa a ser una manifestación más del complejo contexto del arte de la posmodernidad, donde se vinculan la cultura de elites con lo popular, para convertirse en show masivo respondiendo a las leyes del consumo. El producto es exitoso, pero muchas veces efímero... De esta manera el arte pierde su autonomía, dejando de producir objetos puros. En una mezcla ecléctica, el arte posmoderno recurre a la utilización de diversos signos de identificación provenientes de áreas y clases opuestas entre sí. De esta manera, la contemplación y el asombro que producía el arte tradicional se suplanta en algunos casos por la mera diversión, que se vincula más a la cultura light que a algún desvelo artístico o cultural. La metáfora, el humor, la ironía y la alusión a obras del pasado –tanto respetuosas como irreverentes- son moneda corriente en cierto segmento del arte posmoderno. (Lucero, 2014)

Por otra parte, desde el aporte de la semiótica, el arte posmoderno sugiere una multiplicidad de interpretaciones, es decir que el receptor completa y otorga nuevo sentido al mensaje del emisor. Umberto Eco en su “Obra Abierta”, propone una nueva dialéctica entre obra e intérprete. Señala que cada usuario comprende la obra de arte de acuerdo a una determinada perspectiva individual, de acuerdo a su concreta situación existencial, y a su sensibilidad condicionada por una determinada cultura, gustos y prejuicios. (Eco, 1992)

A los fines de ordenar y exponer el complejo panorama que se produce en el campo del arte en relación a las últimas tecnologías, abordaremos de manera sucinta, los siguientes tópicos: Arte digital, cine y tecnología, música electrónica, y bioarte.

### **Arte digital**

Si bien la irrupción del arte digital se considera –al menos en la Argentina- un fenómeno de las últimas décadas, la primera exposición de imágenes producidas por la inteligencia artificial se concretó en 1953 en Sanford Museum de Cherokee, Iowa (EUA). A partir de ese momento, la producción de obras de arte se multiplicó de manera importante, hasta extenderse a diversos países del primer mundo en los años setenta. (Giménez, 2012)



La expansión del uso del ordenador y por consiguiente de Internet, cambió la forma de producción y de comunicación; esto permitió una creciente práctica artística realizada mediante el aporte de nuevos programas informáticos. Estos pueden transformar tanto obras de arte preexistentes como fotografías, o combinarlos entre sí con nuevos efectos digitales. También es posible lograr obras totalmente nuevas, producto de la imaginación de los artistas, tanto experimentados como noveles. El arte digital pasó así, a integrar el espectro de las artes plásticas. La computadora realiza cálculos y crea o altera imágenes, que ya no se expresan mediante trazos o pinceladas, sino píxeles. También se pueden realizar esculturas 3 D, debido a la incorporación de impresoras especiales.

Hay quienes asocian el arte digital a la desmaterialización de las obras, en el sentido que no están atadas a un soporte material y que incluso se puede acceder a ellas de modo virtual. Las obras, por otro lado, no requerirían del uso directo de instrumentos físicos. (Porto y Merino, 2015)

Tanto los procesos de producción como los de exhibición y distribución, son totalmente digitales, lo que genera una difusión mucho más efectiva. Las redes sociales han contribuido también a expandir este tipo de arte.

Hace décadas que una parte del arte contemporáneo se desplaza a través de las nuevas tecnologías, en medio de un paisaje sembrado de ordenadores, mandos a distancia, móviles, iPods, pendrives, iPhones y ahora también iPads. Arte y tecnología viajan ya en la misma longitud de onda, encarando el presente y el futuro inmediato, sumergidos de lleno en la realidad de la cultura mediática. El artista de estos inicios del siglo XXI, como por otra parte ha acontecido en cualquier época, utiliza las herramientas con las que convive, y la técnica. (Rozas, 2010)

### **Tecnología y cine**

Cuando se proyectaron las primeras películas mudas en París, nadie dio mucho crédito al nuevo aporte tecnológico en sí. Ocurrió algo similar a lo expuesto anteriormente con las pinturas rupestres: “El séptimo arte tuvo un impacto tal en la sociedad del momento que la tecnología pasó a un segundo plano. Aún así, hoy en día consideramos al cine una tecnología novedosa que desencadenó un revuelo histórico.” (Barba, 2018)

La evolución de la tecnología a lo largo del siglo XX se manifestó en la cinematografía, con la incorporación del sonido, luego del color, animaciones, efectos especiales, y



superproducciones. Se comenzaron a incorporar imágenes realizadas por computadoras en la década de 1970, y en los años 80 se acuñó el término cine digital, que por medios no fotográficos, produce imágenes fotorrealistas sintéticas. Las nuevas tecnologías además de otorgar gran libertad creativa, permiten mejorar sustancialmente la calidad de las imágenes, y agregar distintos elementos a la secuencia (Capellán, 2014). Por otra parte, los efectos tecnológicos posibilitan abaratar costos de producción.

La crisis de la industria del cine, producida por el advenimiento del video en la década de 1980, condujo a productores y directores a realizar películas impactantes, con todos los efectos tecnológicos disponibles. Si bien se concretó en parte un retorno a las salas clásicas, atentan contra este factor las grandes plataformas de streaming Netflix, Amazon y HBO. Atendiendo a este fenómeno

Están surgiendo muchos conceptos innovadores a raíz del buen uso de la tecnología en el cine. Se están probando butacas en círculo, con el fin de que el sonido se duplique en la sala llegando a generar una experiencia 360° (inmersión en distintas escenas, sentimientos a flor de piel)... Con el empleo de la realidad virtual se podrán sentir los efectos de la película, integrando al espectador, y haciéndolo protagonista. (Barba, 2018)

Además de contar apasionantes historias y de producir encontradas emociones en el público, el cine constituye una eficaz herramienta pedagógica; muchas películas ilustran acerca de hechos históricos y nos permiten conocer la vida de los artistas. Un caso paradigmático es “Cartas de Van Gogh”, estrenada en 2017. Díaz (2018) afirma que esta es la primera película animada completamente usando pinturas. Cada uno de los 65.000 fotogramas es una pintura al óleo realizada a mano usando el mismo estilo de Van Gogh, creadas por 115 pintores diferentes.

### **Música electrónica**

La música (el arte de combinar los sonidos) tornó más agradable la vida de la humanidad desde tiempos inmemoriales, y presentó múltiples manifestaciones según los contextos y culturas. Más, para disfrutar de la misma, era necesario interpretar un instrumento musical, o bien asistir a un espectáculo o concierto.

La tecnología hizo posible la difusión de la música desde los comienzos del siglo XX, mediante la grabación, reproducción y distribución. En este proceso intervinieron diversos artefactos como el fonógrafo, el disco, el casete y otros. La radio y los medios de comunicación hicieron el resto; de esa manera en todo el mundo se pudo escuchar música y estar al tanto de las



novedades en esta materia.

Los primeros experimentos de música electrónica se producen en la década de 1960, a partir del uso del sintetizador. Esto supuso el inicio de un nuevo género musical, considerado vanguardista para el momento. En los años setenta los sonidos electrónicos van tomando protagonismo dentro del escenario artístico, mientras que en los ochenta surgen subgéneros electrónicos como el house, el techno o el electro.

La década de 1980 fue muy productiva para todas las expresiones de la música electrónica; es a partir de los años 90 cuando irrumpe en las discotecas y se comienza a consolidar como un nuevo estilo musical, que servirá de referencia a los músicos que siguen esta corriente en el siglo XXI. (Fernández, 2019)

La aparición de nuevos programas informáticos alentó a algunos aficionados a incursionar en el tema de la composición musical. Por otra parte, con los adelantos tecnológicos han quedado obsoletos los dispositivos tradicionales. Este panorama ha implicado –aparte de la ruina de las firmas y negocios discográficos

un cambio radical en la forma de producir, difundir y escuchar música.

### **Bioarte**

Esta corriente artística también denominada Arte Transgénico, es una de las más recientes abordadas por el arte contemporáneo. Sus primeras manifestaciones se llevaron a cabo en la década de 1990, a raíz del fuerte desarrollo de la biotecnología. .

Considerado una de las primeras vanguardias del siglo XXI, se caracteriza por aplicar técnicas de biotecnología y materiales orgánicos en la elaboración de creaciones artísticas. El principal objetivo de esta corriente es plantear el debate sobre los límites y las posibilidades de las nuevas tecnologías dedicadas a la creación, modificación y reproducción de la vida. (Cacho, 2017)

El bioarte utiliza como materia prima diversos elementos, que pueden incluir células animales o humanas, ADN, proteínas, cultivos de tejidos vivos, o inclusive el mismo organismo del artista. Los proyectos de bioarte se llevan a cabo en un trabajo en el que interactúan científicos con artistas plásticos intercambiando conceptos y materiales, para propiciar nuevas formas de conocimiento. Si el arte digital manipula imágenes, el bioarte manipula material genético. Este tipo de experimentos conjugan tecnología, ciencia y arte. De alguna manera el bioarte está



atravesando un proceso similar a los que se produjeron en distintos tramos de la historia, con la incorporación por parte del arte, de los últimos adelantos tecnológicos. Esta expresión artística es duramente cuestionada debido a los procedimientos que emplea; aún no se conocen los límites de estos experimentos y de qué manera se resolverán los debates en torno al bioarte.

### **Conclusiones**

Si bien las relaciones entre la Tecnología y el Arte se produjeron a lo largo de toda la historia, es a partir de la revolución digital, donde esta interacción se hace presente de una manera particular, enriqueciendo el panorama artístico tradicional, en diversas manifestaciones. El papel de la tecnología ha quedado supeditado al protagonismo del arte en algunas ocasiones, más el arrasador adelanto tecnológico de los últimos años, hace que la tecnología salga a la palestra y haga uso de los recursos que le brinda el arte. Esto no significa de ninguna manera que las últimas producciones artísticas dejen de lado el arte tradicional, expresado por el dibujo, la pintura, la escultura, el grabado y la cerámica, que podemos apreciar en el ámbito de la Facultad de Arte y Diseño. En una sociedad democrática y plural, pueden convivir de manera armónica todas las expresiones: materiales y virtuales, clásicas e innovadoras, antiguas y modernas. Vale recordar la famosa cita de Hipócrates: “Ars longa vita brevis” (El arte es largo, la vida es breve).

Si bien los efectos especiales en el cine producen resultados sorprendentes, es deseable que el séptimo arte continúe incólume y no se deje fagocitar por las últimas tecnologías; hay películas sumamente modestas en cuestiones tecnológicas que constituyen sin embargo un producto excelente. Por su parte, la música electrónica ha llegado a invadir diversos géneros hasta la misma música clásica; pero esto no significa que se dejen de lado los instrumentos, las voces, los conjuntos y las orquestas tradicionales. En cuanto al bioarte, si bien los artistas y otros actores que participan en estos proyectos afirman asumir de manera responsable las consecuencias que pueden generar, habría que ver hasta qué punto se producirán estas intervenciones, y cuál será el límite que impondrá la ética y la sociedad.

Con respecto a la Educación Tecnológica, estamos persuadidos de que su aplicación se debe integrar a todas las áreas de manera transversal. Los profesores de ET interesados en estos temas, podrían realizar trabajos en conjunto con otras materias: tales como Historia, Artes Plásticas, Computación y Ciencias Naturales.

La tecnología educativa actual, constituye una eficaz herramienta, que brinda variados recursos didácticos. Mediante la utilización de los mismos, es posible concretar esta tarea de manera



dinámica y entretenida.

Solo se necesita la voluntad de los docentes para llevarla a cabo...

### **Bibliografía**

Aschero, C.(1988) Pinturas rupestres, actividades y recursos naturales; un encuadre arqueológico. Buenos Aires: Búsqueda.

Barba, M. (2018) El cine y la tecnología, una duración verdadera de innovación.

Recuperado de <http://www.blogthinkbig.com-cine-tecnología>

Benjamin, Walter (1989) La Obra de Arte en la Época de su Reproducibilidad Técnica. Discursos Interrumpidos I. Buenos Aires: Taurus.

Cacho, E. (2017) Bioarte: Lo vivo como material artístico.

Recuperado de [http:// www. esterscacho.wordpress.com](http://www.esterscacho.wordpress.com) > bioarte

Capellan, S. (2014) Importancia de la tecnología en el cine.

Recuperado de [http:// www.prezi.com](http://www.prezi.com) > importancia-de-la- tecnologia-en-el-cine

Cilleruelo, L.; Crego, J. (s/f) Algunas cuestiones sobre arte y tecnología. Recuperado de <http://www.pent.org.ar/debates/especial/arte.pdf>

Díaz, A. (2018) Van Gogh y la primera película de óleos animados Recuperado de <http://www.elmundo.es> > secciones

Eco, U. (2005) Historia de la belleza. Barcelona: Lumen S.A. - Eco, U. (1992) Obra abierta. Barcelona: Planeta.

Fernández, N. (2019) ¿Cuál fue el origen de la música electrónica? Recuperado de <http://www.>

Gímenez, Ll. (2012) Arte digital. Recuperado de <http://www.blogspot.com>> arte-digital

González, A. (2018) Las vanguardias artísticas y su relación con los avances científicos y tecnológicos. Recuperado de <http://www.cienciamx.com-revolución-vanguardias>

Lucero, P. (2014) Debate modernidad –posmodernidad. Trabajo no publicado. Facultad de Arte y Diseño. U.Na.M.

Pérez Porto, J. y Merino, M. (2015) Definición de Arte Digital. Recuperado de <http://www.definicion.de> > arte-digital



---

## EL MOVIMIENTO MAKER EN LA ESCUELA: ¿EL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO COMO PARTE DEL PROCESO EMANCIPATORIO HUMANO O UNA NUEVA FORMA DE OPRESIÓN?

(O Movimento Maker na Escola: o conhecimento tecnológico como parte do processo emancipatório humano ou uma nova forma de opressão?)

**Percy Fernandes Maciel Jr:** Instituto Federal do Paraná (IFPR), Palmas, Paraná, Brasil.  
**Marcelo Lambach:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.  
**Nancy Rosa Alba Niezwida:** Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Misiones, Argentina.



## Uma pequena análise da trajetória constitutiva da escola no século XX

As implicações entre modelo político-ideológico, sistema produtivo e modelos educativos se cristalizaram em países da América latina em épocas diversas, mas que guardam como denominador comum a tendência produtivista que as tem guiado.

Após a segunda guerra, duas ideologias disputaram lugar na política econômica do estado brasileiro. Uma progressista, fortalecida nos governos de Getúlio Vargas (1882-1954) e de Juscelino Kubitschek (1902-1976), e outra, a doutrina da interdependência, em alinhamento com os interesses do bloco econômico liderado pelos Estados Unidos da América (EUA) (SAVIANI, 2019).

Saviani (2019) defende que a influência da doutrina da interdependência, veio a se tornar hegemônica com a instauração do governo militar em 1964, tendo como marco de abertura desta nova etapa do pensamento pedagógico brasileiro, o ano de 1969 com o Decreto n. 464, de 11 de fevereiro deste ano, que versa sobre a reforma universitária, e os pareceres do Conselho Federal de Educação (CFE), n.77/99 para a implantação da pós-graduação e o de n. 252/99 para a instauração das habilitações técnicas no curso de pedagogia. Esta tendência produtivista se consolida com a adoção da *pedagogia tecnicista* como pedagogia oficial com a Lei n. 5.692, de 11 de agosto de 1971.

A adoção desta perspectiva pedagógica vem como resposta ao aumento constante do déficit de indivíduos com nível médio no Brasil nesta época. Este déficit se deve a dois fatores principais: o crescimento da demanda como resultado da implantação da indústria de base no Brasil entre as décadas de 1940 e 1970, e da deterioração dos mecanismos tradicionais de ascensão da classe média (ROMANELLI, 2020).

A pedagogia tecnicista, segundo Saviani (2019), traz como paradigma educativo o *aprender fazer*. A educação passa a ser concebida como um investimento para o desenvolvimento da nação, fundamentado nos pressupostos da produtividade, eficiência, racionalização e operacionalização. Justamente o que preconiza a teoria do capital humano e demandava a reconfiguração do mercado internacional do pós-guerra.

Desta forma, entram em cena especialistas supostamente habilitados, neutros, objetivos e imparciais que passam a planejar, organizar e controlar os processos a serem desempenhados pelos professores e alunos, procurando eliminar traços de subjetividade que possam diminuir a



---

eficiência do processo de ensino<sup>9</sup> (Saviani, 2019).

Nesta perspectiva de suposta neutralidade e racionalidade, assumem papel fundamentador das ações educativas, a *visão behaviorista* da mecanização entre *inputs* e *outputs* comportamentais, a *filosofia positivista do conhecimento* e a *concepção sistêmica da metodologia funcionalista*, que toma a escola como um subsistema da sociedade, assumindo a missão de treinar seus alunos para executarem com eficiência suas funções contribuindo para o equilíbrio do sistema social como um todo (Saviani, 2019).

A reabertura política no Brasil, a partir de 1985, ocorre em um momento no qual a avolumada dívida pública e a crescente dependência do fluxo de capitais financeiros internacionais que fazem da economia brasileira sua refém, sujeitam o país ao cumprimento da cartilha neoliberal imposta pelo FMI e pelo BM.

Amorim e Leite (2019) ao analisarem documentos do Banco Mundial (BM) orientadores das políticas educacionais no Brasil, concluem que resultam da tentativa de ajuste da educação no país aos interesses do mercado, sustentados pela perspectiva neoliberal que se forma a partir do Consenso de Washington.

Esse quadro de educação para as competências técnicas, capital humano, treinamento e capacitação se fortalecerá, como demonstrado, por meio das políticas educacionais criadas e gerenciadas nos governos de FHC e Lula (1995 - 2010), tendo por base a própria avaliação positiva que faz o BM, sobre como ambos os governos aplicaram as reformas e mudanças “necessárias” na educação. Um processo educativo para os resultados foi pauta em ambos os governos e busca atender as pautas do mercado, cuja competitividade, intensificada pelo desemprego generalizado, possa facilitar as formas precárias de exploração do trabalho, os baixos salários e o pouco resguardo das Leis trabalhistas (AMORIM, LEITE, 2019).

Freitas (2013) resgata, na 6ª Conferência Brasileira de Educação (CBE) em 1991, a análise feita por Saviani na década de 1980 sobre o tecnicismo como pensamento pedagógico hegemônico nos governos militares, para caracterizar esta nova investida do liberalismo sobre as políticas educacionais a partir da década de 1990, identificando-a pelo termo - *neotecnicismo*.

---

<sup>9</sup> Nota-se aqui forte similaridade com os modelos, de produção taylorista-fordista e organizacional de treinamento TWI.



A análise conceitual de Saviani é perfeitamente válida para o contexto neotecnicista mais recente, apresentado agora sob a forma da teoria da “responsabilização” e/ou “meritocracia”, em que se propõe a mesma racionalidade técnica de antes na forma de “standards” de aprendizagem medidos em testes padronizados, com ênfase nos processos de gerenciamento da força de trabalho da escola (controle pelo processo, bônus e punições), ancoradas nas mesmas concepções oriundas da psicologia behaviorista, da econometria, das ciências da informação e de sistemas, elevadas à condição de pilares da educação contemporânea (FREITAS, 2013, p. 48).

A perspectiva neotecnicista vem a se constituir como pedagogia hegemônica a partir da *Conferência Mundial sobre Educação para Todos* de 1990 na Tailândia, cujo objetivo central era a articulação da educação em torno das transformações em curso na economia mundial (PINHEIRO JR, 2021).

Torriglia (2005) em uma análise sobre os sistemas educativos de Brasil e Argentina, mostra como a busca por respostas às crises de anos posteriores aos anos de chumbo, geraram programas de estabilização e ajuste de economias nacionais acentuando a intervenção e influência sistemática das agências internacionais sobre as políticas econômicas internas. Assim a educação passou a ser um foco de atenção quanto a sua função na sociedade.

Como mostra Coraggio (1994), ainda que os gastos públicos com educação sejam mínimos, a influência do BM na redefinição das políticas públicas é inegável.

A suposta transformação educacional argentina dos anos 90, a partir da qual o conhecimento tecnológico ganha espaço próprio no currículo que, embora signifique inovações epistemológicas, tem sido um elemento para, nas palavras de Pinch e Bijker (2008), estabilizar a manutenção do dependência tecnológica dos países “emergentes” em relação aos “industrializados”.

A atual organização da economia mundial se dá entorno de um mercado no qual o capital financeiro vem substituindo o capital produtivo como resultado de um processo histórico de acúmulo de riquezas que só se intensifica com o tempo. Diante da crescente dificuldade de acesso a bens e serviços enfrentadas pela maioria da população, em função da desigualdade causada pelo intenso processo de acúmulo de capital, o que o liberalismo apresenta como alternativa é simplesmente transferir a responsabilidade de adequação dos indivíduos a este sistema econômico, do estado para os próprios indivíduos, como parte da cooptação do estado



pelo sistema financeiro.

Se no período de ouro da economia estadunidense das décadas de 1950 e 1960 acreditava-se na promessa de um estado keynesianista que sustentasse o modelo capitalista focado na produção e no consumo em massa, com a financeirização da economia e o aumento das restrições de acesso aos postos de trabalho no setor produtivo devido ao avanço das tecnologias incorporadas, seja pelo aumento na exigência formativa dos trabalhadores ou pela simples extinção de funções agora realizadas de forma mais eficiente por máquinas controladas por sistemas computadorizados, a formação de capital humano especializado tornou-se tema central das políticas públicas de um estado cujo poder, por meio de um intenso processo de burocratização de suas decisões, ficou cada vez mais sob influência do poderio do capital financeirizado.

Diante desta realidade, a escola também é posta sob pressão pois, sob a visão capitalista das estruturas sociais, cabe a ela oferecer condições para a formação de cidadãos eficientes e produtivos que se adequem melhor no esquema geral das coisas determinado pela economia de mercado, em detrimento de uma formação humanística mais plena e diversificada.

A assunção da eficiência e da produtividade como princípios tende a provocar distorções no processo educativo, colocando exclusivamente na satisfação dos fins, os valores que orientam as escolhas dos indivíduos durante seus itinerários formativos, impedindo que desenvolvam o espírito crítico e a capacidade de distanciamento do olhar, necessários para enxergarem o quadro geral no qual se encontram.

O cultivo deste comportamento valorativo reforça o enraizamento de uma perspectiva epistemológica objetivista, o quê enganosamente leva os indivíduos a crerem que “a verdade pode ser extraída” diretamente das coisas observadas no mundo real, independentemente dos aspectos simbólicos da linguagem por eles construída a partir de suas vivências.

Tal perspectiva pode parecer aceitável para uma discussão pautada sobre processos de significação característicos do domínio da matéria bruta (leis naturais), nos quais a possibilidade de se constatar a relação direta e imediata entre ação e reação pode levar os interlocutores a concluir que suas asserções acerca do fato observado não dependem de quem o observa. Este tipo de pensamento se reflete em frases como “*contra fatos não há argumentos*” devendo ser alvo de reflexão crítica em qualquer processo de alfabetização científica. Mas para os demais domínios comunicativos (entre consciências), a imprevisibilidade das respostas pode implicar em



---

uma indeterminação simbólica dos fatos, empurrando a discussão sobre a validade dos conhecimentos construídos sobre as observações do mundo real, do domínio linguístico epistemológico para o ontológico, tanto do fato e do objeto observado como do indivíduo que os observa. Em outras palavras, antes de darmos por certo a possibilidade de chegarmos à verdade a partir das asserções que fazemos sobre as “coisas” do mundo real, devemos nos questionar sobre o quanto nossas representações ideais correspondem à esta realidade exterior. Temos acesso à natureza plena e integral das coisas do mundo real?

O pensamento objetivista nos cega quanto às limitações de nossa própria capacidade linguística, que de forma binária<sup>10</sup>, busca significar um mundo de coisas e relações não discretizáveis, envolvidas por incertezas. Deixamos assim, de compreender a realidade como uma construção social caracterizada pela tensão constante entre objetividade e subjetividade, renunciando a nosso papel em sua constituição.

Esta armadilha epistemológica contribui para a naturalização das contradições apresentadas pelo modo de reprodução da existência capitalista, obliterando o espírito criativo e transformador que nos caracteriza como seres que se constituem não apenas no mundo, mas com o mundo.

A educação para a “obediência” e para o “conformismo”, resultante da adoção dos modelos de produção e de organização social fundados sobre a lógica da reprodução da existência capitalista, encontra em movimentos como a Cultura Maker (CM), possibilidades de ações contra hegemônicas que trazem consigo elementos que contribuem para a retomada da dimensão criativa do trabalho, no exercício da subjetividade e na formação da identidade.

Todavia se faz necessário questionar como vem sendo conduzida esta adesão da CM pela Educação. Apesar de estarem claros os valores<sup>11</sup> defendidos por tal movimento no manifesto escrito por um de seus principais líderes, Mark Hatch em 2013 em seu livro - *Maker Movement Manifesto*, por mais que apoie o desenvolvimento da capacidade de transformação do mundo nos indivíduos, o foco excessivo sobre a prática e o desenvolvimento de habilidades

---

<sup>10</sup> Ao conferirmos significado a um significante associado a um referente do mundo real, estamos literalmente afirmando que aquele referente, percebido por meio de nossos sentidos, é “algo” em nosso mundo mental. Sendo “algo”, ele não poderá ser simultaneamente o “não-algo”. Neste sentido é que afirmamos que a linguagem é binária.

<sup>11</sup> Fazer, compartilhar, presentear, aprender, equipar-se, divertir-se, participar, apoiar, mudar, são apresentados pelas palavras de Mark: “*In the spirit of making, I strongly suggest that you take this manifesto, make changes to it, and make it your own. That is the point of making*” (HATCH, Mark, 2013, p.2).



relacionadas aos processos criativos espontâneos pode resultar em uma subteorização dos processos de ensino/aprendizagem como aponta Bevan (2017), e até sua cooptação pelo próprio sistema econômico como mais uma ferramenta para a reprodução da lógica do mercado.

### **Uma pequena análise da trajetória constitutiva da Cultura Maker**

O movimento *do-it-yourself* (DIY), em português *faça-você-mesmo*, tem suas origens na década de 1950, como resposta encontrada pelo cidadão comum para substituir a ausência de produtos e serviços cujo acesso foi dificultado pelo encarecimento resultante da concentração de recursos empregues pela sociedade na reconstrução das economias dos países afetados pelo esforço de guerra despendido na década anterior.

O termo que em sua origem procurava dar sentido a um movimento associado ao “fazer e consertar objetos”, assume entre as décadas de 1960 e 1990, contornos de um “resistir e transformar a sociedade”. Reivindicado por uma parcela insatisfeita da população, o termo DIY passa também a simbolizar, em sua semiologia diversificada, um movimento de contracultura centrado na juventude e pautado por um radicalismo verde e pela ação política direta (MCKAY, 1998).

Todavia, no início do século XXI, três fenômenos históricos decretaram uma transformação do movimento DIY: o crescimento da insegurança econômica provocada pela precarização do trabalho formal; o surgimento de equipamentos e plataformas que diminuíram o tamanho e o custo dos processos de fabricação digital, e o fortalecimento das comunidades de makers por meio do compartilhamento de informações especializadas e de software *open source*; e a persistência do artesanato como prática cultural estadunidense (TURNER, 2018).

Nos EUA, dentre aqueles que perceberam nesse novo contexto uma oportunidade de organizar o movimento em torno do desenvolvimento da criatividade individual como base potencial de um novo futuro para a indústria, destacam-se: Dale Dougherty, editor da revista *Make* e promotor da primeira convenção de *makers*<sup>12</sup> - a *Maker Faire* em maio de 2006, a quem se credita a criação do termo *Movimento Maker (MM)*; Neil Gershenfeld, físico, professor do MIT, fundador do primeiro *Fab Lab* em 2001 e autor do livro *Fab: The Coming Revolution on Your Desktop - from Personal Computers to Personal Fabrication* de 2005; o jornalista e escritor Cory Doctorow,

---

<sup>12</sup> Termo atribuído aos entusiastas do movimento DIY.



autor do romance de ficção *Makers* de 2009, o físico e escritor Chris Anderson, autor do livro *Makers: The New Industrial Revolution* de 2012; e os empresários Mark Hatch, CEO e cofundador da TechShop, uma cadeia *makerspaces*<sup>13</sup> com fins lucrativos, e autor do livro *The Maker Movement Manifesto* de 2014; e David Lang, autor do livro *Zero to Maker: A Beginner's Guide to the Skills, Tools, and Ideas of the Maker Movement* de 2013 (TURNER, 2018).

Ao analisar livros, artigos e palestras desses autores, Turner (2018) aponta uma série de pensamentos que se prendem a traços da cultura estadunidense: uma concepção individualista e elitista do processo de superação das dificuldades centrada na criatividade que, mesmo concebida como um processo de desenvolvimento pessoal, carrega o status de iluminação espiritual em analogia à “graça de Deus dos predestinados” presente no ascetismo puritano do período de colonização dos EUA; e uma visão salvacionista da tecnologia. Sobre o livro *The Maker Movement Manifesto* de Mark Hatch, comenta:

Mas a obsessão pelo auto aperfeiçoamento diante das adversidades econômicas que se espalham por seu livro também reflete a lógica da conversão puritana. Agora, como então, os leitores devem imaginar-se como os cidadãos sofredores de uma paisagem turbulenta. No século XVII, tais cidadãos teriam sido cegos à presença da graça de Deus dentro de si mesmos. No vigésimo primeiro, eles são cegos aos poderes da criatividade que animam tanto suas vidas interiores como uma forma de graça, quanto a economia como um modo de lucro. Em ambos os casos, eles devem passar por um rigoroso auto exame na companhia de outros semelhantes (TURNER, 2018, p.173, tradução nossa).

Por mais que o discurso dos promotores do MM defenda a emancipação dos indivíduos pelo desenvolvimento de sua criatividade, não o faz de forma a construir um pensamento crítico sobre o contexto social que se torna opressivo, mas reforçam os valores que fundamentam a lógica do modelo de capitalismo contemporâneo a partir da promessa de emancipação econômica. Isto sugere uma armadilha do próprio capitalismo, pois mesmo defendendo o compartilhamento de experiências e a emancipação dos indivíduos, acaba por reforçar o determinismo tecnológico e a

---

<sup>13</sup> Como os Fab Labs, é um espaço (oficina, ateliê ou garagem) que dispõe de ferramentas analógicas e digitais para projeto, fabricação e compartilhamento de objetos de forma artesanal e de conhecimento compartilhado. Todavia, se difere dos Fab Labs por apresentar maior liberdade em sua constituição, não necessitando estar vinculado a uma instituição de ensino, pesquisa ou empresa. Ao contrário, os Fab Labs, para receberem certificação, devem participar da rede internacional de laboratórios e se constituir em acordo com a Fab Foundation (<https://fabfoundation.org/>).



objetivação do ser humano em detrimento de sua subjetividade. Em outras palavras, submete o desenvolvimento do potencial criativo à lógica do mercado:

Grande parte do apelo da ideologia maker depende de sua capacidade de transformar as pressões da mudança econômica e tecnológica em objetos de atenção individualizada e espiritualizada. Separando as mudanças econômicas e tecnológicas do nosso momento das formas culturais de nossa história, podemos oferecer aos nossos concidadãos a chance de lidar diretamente com as forças estruturais que moldam suas vidas (TURNER, 2018, p.180, tradução nossa).

Após esse momento inicial de constituição do MM ao longo da década de 2000, a década seguinte trouxe uma aproximação com a educação, e como não poderia ser diferente quando duas culturas distintas se colocam a orientar comportamentos em um mesmo ambiente social, uma batalha começou a ser travada.

Silva (2017), em parceria com duas organizações ligadas à tendência maker e às novas perspectivas do mundo do trabalho - a *Maker Media*<sup>14</sup> e a *Deloitte*<sup>15</sup>, apresenta como resultado de pesquisa realizada em 2014 sobre os impactos sociais da CM em relação à educação, como pontos positivos: o estabelecimento do hábito para a experimentação, nutrindo a curiosidade, a exploração criativa e a colaboração, se constituindo em uma cultura de aprendizado contínuo e ativo; a valorização das experiências manuais; e a transformação de consumidores em criadores. Como pontos negativos aponta: o risco de desenvolvimento do hábito de automação da cópia, promovidas pela facilidade da fabricação digital e do compartilhamento de informações em rede; a iniquidade de acesso às tecnologias de fabricação digital; e a impermeabilidade dos currículos escolares.

Para (SILVA, 2017), (FONSECA, 2014) e (EVANGELISTA, 2011), o “modelo californiano” embora apresente em seu discurso tendências que possam ser caracterizadas como progressistas na educação, encontra-se contaminado pelo pensamento do liberalismo econômico.

### **O potencial do MM frente aos problemas da escola: do saber fazer ao saber refazer o mundo**

<sup>14</sup> Empresa fundada por Dale Dougherty em 2013. Detém os direitos comerciais sobre a marca *Maker Faire*. <https://www.crunchbase.com/organization/maker-media>

<sup>15</sup> É a maior empresa de serviços do mundo. Fundada em 1845, em Londres. Hoje possui 700 escritórios em mais de 150 países, e conta com cerca de 335 mil profissionais. <https://www2.deloitte.com/br/pt.html>



No caso brasileiro, segundo Fonseca (2014, apud SILVA, 2017), há duas tendências do discurso da cultura digital que vem se complementando na constituição dos espaços maker associados à ambientes educativos: uma focada no combate às desigualdades historicamente constituídas no acesso à tecnologia em nosso país, e outra focada na experimentação como fonte para o surgimento de dinâmicas que tornem as tecnologias legítimas manifestações culturais em uma perspectiva inclusiva.

A perspectiva de liberdade do processo criativo defendido no MM entra em colisão com o ambiente burocratizado, hierarquizado e normativamente rígido do sistema educativo brasileiro. Enquanto os espaços maker podem ser vistos como um fenômeno das relações sociais características da modernidade líquida, a estrutura escolar brasileira ainda guarda fortes traços administrativos do modo de produção do período sólido moderno.

Se a orientação ideológica liberal do MM constitui um desafio para seu emprego em ambientes educativos que se proponham a praticar uma educação libertadora, a impermeabilidade dos currículos escolares impõe um desafio maior, pois ela depende das políticas públicas definidas por um estado comprometido com o poder do capital financeiro ao mesmo tempo que ainda apresenta traços do modelo administrativo do período sólido moderno.

Diante dessa realidade, uma iniciativa que vem ganhando status como alternativa promissora ao desenvolvimento de uma educação maker (EM) libertadora é, segundo Silva (2017), o projeto *FabLearn*.

O FabLearn, foi originalmente um FabLab nos moldes pensados por Neil Gershenfeld no MIT, com o nome FabLab School sediado no *Transformative Learning Technologies Lab* (TLTL) da universidade de Stanford em 2011. Liderada pelo professor brasileiro Paulo Blikstein da universidade de Stanford, a iniciativa FabLearn se distingue dos FabLab por apresentar como objetivo central a promoção da inserção da cultura maker na educação básica e superior.

FabLearn é uma rede de pesquisa colaborativa e visão de aprendizagem para o século XXI. A FabLearn dissemina ideias, melhores práticas e recursos para apoiar uma comunidade internacional de educadores, pesquisadores e formuladores de políticas comprometidos em integrar os princípios da aprendizagem construcionista e da educação de criadores na educação formal e informal do K-12. FabLearn é baseado no trabalho do Professor Associado da Universidade de Columbia Paulo Blikstein e do Laboratório de



Tecnologias Transformadoras de Aprendizagem (TLTL). A FabLearn desenvolve sites de pesquisa e dissemina recursos e informações através de três iniciativas principais: FabLearn Labs (ex-FabLab@School), FabLearn Conferences e FabLearn Fellows (FABLEARN, 2021).

Atualmente, o FabLearn se configura como uma rede mundial presente em 24 países. Como apresentado em seu site, os princípios defendidos pela rede são fundamentados: na pesquisa e na prática colaborativa; na integração internacional de soluções; não só sobre as ferramentas; e na equidade de acesso à tecnologia.

Também possui aporte teórico no construcionismo de Papert<sup>16</sup>, onde defende-se que a EM seja: centrada no indivíduo; na contextualização dos problemas a serem resolvidos como base para um aprendizado mais significativo; na interdisciplinaridade dos conhecimentos empregues nas soluções dos problemas; em um aprendizado holístico no qual os indivíduos não se fixem apenas na memorização dos conteúdos curriculares, mas desenvolvam outras habilidades cognitivas como o pensamento criativo e crítico, trabalho em equipe e capacidade comunicativa; em uma orientação para o processo e não só para o objetivo; em um modelo no qual o professor também faça parte do processo de aprendizagem junto com seu aluno (FABLEARN, 2021).

Blikstein (2016), além do construcionismo de Papert, se apoia nos princípios pedagógicos desenvolvidos pelo professor e educador brasileiro Paulo Freire para fundamentar o emprego da tecnologia pela CM na educação com viés emancipatório para os indivíduos. Entre outros pontos defende:

- a) Uma observação aprofundada da cultura local dos indivíduos na orientação de *temas geradores*;
- b) O uso da tecnologia digital como um *agente de deslocamento*, por se adaptar à diversidade de perspectivas culturais, proporcionar projetos mais diversos, integrados e complexos, não centralizar o processo educativo e facilitar a entrada dos alunos no processo por sua diversidade modal;
- c) Gerência mais adequada da diversidade de histórias de vida e culturas dos alunos, facilitando o desenvolvimento da autonomia e motivando o estabelecimento do compromisso

---

<sup>16</sup> Matemático e educador estadunidense nascido na África do Sul. Professor do MIT, foi pioneiro no uso de computadores na educação básica. Fundou a vertente teórica do *construcionismo* como sendo a abordagem do *construtivismo* que permite ao educando construir o seu próprio conhecimento por intermédio de alguma ferramenta, como o computador, por exemplo (WIKIPÉDIA, 2021).



dos alunos com sua aprendizagem;

d) Superação da visão utilitária dos conteúdos escolares por meio de sua contextualização, podendo criar formas de se apresentar tais conteúdos a partir das experiências dos alunos;

e) Ao formatar o desenvolvimento profissional dos professores segundo os mesmos princípios que pretende-se que utilizem com seus alunos promove seu engajamento e superação das dificuldades pessoais, como a falta de domínio das tecnologias envolvidas;

f) Proporciona o surgimento de um espaço produtivo e democrático educativo desde que os professores abandonem a postura extremamente disciplinadora e se atentem para necessidade se tornarem mais flexíveis diante da incerteza intrínseca ao processo gerada pela diversidade de fatores que exercem influência.

Blikstein (2016) conclui que a distância que separa o universo dos espaços maker e a escola demanda um repensar sobre a formação dos professores, e utilizando a analogia com a figura do *cavalo de Tróia* que possibilitou aos gregos adentrarem as muralhas da cidadela sitiada, a tecnologia pode se configurar como o cavalo de Tróia que irá proporcionar aos alunos se libertarem dos muros da pedagogia tradicional<sup>17</sup>.

### **Considerações finais**

A perda da capacidade de sobrevivência econômica e todas as consequência psicossociais que esta perda tem gerado na população descapitalizada nos dias atuais, tem sido capitaneadas como argumento, por organismos financeiros e toda sorte de instituições controladas por seus acionistas, para a adoção de políticas públicas para a educação cada vez mais voltadas para os interesses do mercado.

Ao que tudo indica, a concepção original da CM encontra-se também contaminada pelo modo de reprodução da existência capitalista, uma vez que seus propositores a compreendem como um meio de promover a emancipação dos indivíduos mais aptos a crescerem no ambiente de luta pelo acúmulo de capital, assumindo como naturais todas as condições que determinam vencedores e perdedores, sem promover a reflexão crítica transformadora sobre como tais condições se apresentam.

Defendemos que a CM seja abordada como objeto de estudo, tanto na formação inicial, preparando as novas gerações de professores, mas principalmente na formação continuada,

---

<sup>17</sup> Termo utilizado pelo autor, e que assumimos em nosso caso, como a pedagogia neotecnicista hegemônica.



pois são os professores efetivamente em exercício que servem como exemplo para as novas gerações.

Se admitirmos que a CM começou a ser discutida na educação a menos de quinze anos, poderemos facilmente concluir que a maioria dos professores em exercício não possui em sua formação discussão alguma sobre as implicações pedagógicas e ideológicas sobre este tema.

É nesse sentido que o desenvolvimento de ações, não só de pesquisa, como também de formação com professores em exercício se demonstra fundamental para que a inserção da CM contribua para a constituição de uma escola mais democrática e libertadora, e não apenas mais uma forma de garantir a manutenção de um sistema socioeconômico excludente.

### **Referências Bibliográficas**

AMORIM, Franciel Coelho Luz de; LEITE, Maria Jorge dos Santos. A influência do banco mundial na educação brasileira: A definição de um ajuste injusto. *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, v. 11, n.1, p. 28-41, abr. 2019. Disponível em:

<https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/31889>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BEVAN, B. The promise and the promises of Making in science education. *Studies in Science Education*. v. 53, n.1, p. 75-103, 2017. Disponível em:

[https://www.ecsite.eu/sites/default/files/bevan\\_making\\_sse-min.pdf](https://www.ecsite.eu/sites/default/files/bevan_making_sse-min.pdf). Acesso em: 17 ago. 2019.

BLIKSTEIN, Paulo. Viagens em Tróia com Freire: a tecnologia como um agente de emancipação. *Educação e Pesquisa*, v. 42, n. 3, p. 837-856, jul./set. 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ep/a/smj6D5mtcLqNsVkzcxgsKcq/abstract/?lang=pt>. Acesso em 19 set. 2021.

CORAGGIO, José Luis. Educación y modelo de desarrollo. Seminario internacional sobre Políticas Educativas en América Latina, organizado por el Consejo de Educación de Adultos de América latina (CEAAL) y el Programa interdisciplinario de Investigaciones en Educación (PIIE); en Santiago de Chile, 5-6 Diciembre, 1994. Publicado en: Políticas educativas en América Latina, TAREA-CEAAL, Lima, 1995 Disponível em:

<https://www.coraggioeconomia.org/jlc/archivos%20para%20descargar/PONENCHIWRD.PDF>

EVANGELISTA, Rafael. Singularidade, transhumanismo e a ideologia da Califórnia. In: 35º ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS 2011, Caxambu, MG. Caxambu, MG Disponível em:

<http://www.anpocs.com/index.php/encontros/papers/35-encontro-anual-da-anpocs/qt-29/qt01-21/>



[837-singularidade-transhumanismo-e-a-ideologia-da-california?path=35-encontro-anual-da-anpocs/qt-29/qt01-21](https://837-singularidade-transhumanismo-e-a-ideologia-da-california?path=35-encontro-anual-da-anpocs/qt-29/qt01-21). Acesso em: 18 set. 2021.

FABLEARN. What is FabLearn? FabLearn, s.d. Disponível em:

<http://fablearn.org/about/>. Acesso em: 19 set. 2021.

FERREIRA, Eudson de Castro. Introdução à Sociologia. 3ª ed. 1ª reimp. Brasília, DF. Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação, 2014.

FONSECA, Felipe S. Redelabs: Laboratórios Experimentais em Rede. Dissertação (Mestrado em ) - Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p.106, 2014.

FREITAS, Luiz Carlos de. Responsabilização, Meritocracia e Privatização: Conseguiremos escapar ao neotecnicismo? In: Plano Nacional da Educação (PNE) : questões desafiadoras e embates emblemáticos / Ivany Rodrigues Pino, Dirce Djanira Pacheco e Zan (Organização) ; Aparecida Néri de Souza ... [et al.]. – Brasília, DF: Inep, 2013. p. 47-84. Disponível em:

[https://www.cedes.unicamp.br/dl/1jrcwMg\\_MDA\\_dbea2](https://www.cedes.unicamp.br/dl/1jrcwMg_MDA_dbea2). Acessado em: 30 abr. 2021.

MCKAY, George. DiY Culture: Party & Protest in Nineties Britain. London, 1998.

PINCH, Trevor J.; BIJKER, Wiebe E. La construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. In THOMAS, H.; BUCH, A. (coord) Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008.

PINHEIRO JR., J. da M. Social-liberalismo e neotecnicismo: notas sobre as recentes políticas educacionais brasileiras. Movimento-revista de educação, n. 10, p. 15-42, 30 jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/mov.v0i10.498>. Acesso em: 04 mai. 2021.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. História da Educação no Brasil: (1930/1973). 4ª ed. Petrópolis, RJ. Vozes, 2014.

SAVIANI, Dermeval. História das ideias pedagógicas no Brasil. 5ª ed. Campinas, SP. Autores Associados, 2019.

SILVA, Rodrigo Barbosa e. Para além do movimento maker: um contraste de diferentes tendências em espaços de construção digital na educação. Tese (Doutorado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade. Curitiba, p.240, 2017.



---

TORRIGLIA, Laura. A Formação Docente no contexto histórico-político das reformas educacionais no Brasil e na Argentina. 2004. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação.

Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Brasil. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/86723>. Acesso em: 22 out. 2021.

TURNER, Fred. Millenarian Tinkering: The Puritan Roots of the Maker Movement. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA, Technology and Culture, v. 59, n. 4, Oct. 2018.

Disponível em: <https://muse.jhu.edu/article/712117>. Acesso em 5 jun. 2021.

WIKIPÉDIA. Seymour Papert. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Seymour\\_Papert](https://pt.wikipedia.org/wiki/Seymour_Papert).

Acesso em: 19 set. 2021.



---

**SLOTERDIJK Y VIRILO.**  
**DIÁLOGOS UN DOMINGO A LA MAÑANA. PARA PENSAR LA TECNOLOGÍA**  
**COTIDIANA**

**Mgter. María Cecilia García**

**Resumen**

El presente trabajo, pretende ser una reflexión, a partir de una experiencia cotidiana, de temas que no están puestos en ninguna agenda de discusión, porque se consideran temas de la esfera personal, individual y que ante la necesidad de mantener una cierta relatividad en los temas que atañen a las esferas personales no son puestos en discusión. La tecnología es parte del hombre, el hombre es parte de la tecnología.

**Introducción**

Estoy volviendo a Misiones, domingo a las 10,30 de la mañana.

Para que la espera no sea muy aburrida, o sea para que el tiempo no se dilate en la espera de abordar, compré el diario.... Hace mucho tiempo que no compro un diario de Buenos Aires en papel, por costumbre, compré el diario que siempre se leyó en casa.... No tenía importancia leer temas de análisis de la realidad. Era un domingo a la mañana, con sol, el río brillaba y obviamente, mientras hacía la cola para el pre embarque, no pude dejar de pensar que en dos horas, estaría mirando el río, también, pero en otro lugar, y otro río... la relatividad del tiempo y del espacio cotidianos, me levanté en Buenos Aires, voy a almorzar en Posadas y me voy a dormir en Oberá. Todo en el lapso de un día, lo que llamamos día.

Mi cuerpo va a experimentar 9.000 pies de altura por espacio de una hora y media, puede pasar rápido si me duermo y no tengo noción del tiempo, puede llegar a ser una odisea si tenemos turbulencias y nos movemos mucho, la relatividad de la experiencia. Salgo con 18° de temperatura, y llego con 28°.

Cuando me siento en la sala de pre embarque, con todas estas ideas dando vuelta, pienso en Sloterdijk, en la reflexión que genera en “esferas”, el entendimiento de lo cercano, esa experiencia que la filosofía la suele pasar por alto, según él.



### “vivir es crear esferas”<sup>18</sup>

Las esferas que según Sloterdijk son las experiencias del espacio vivido, vivenciado, que es la experiencia primaria del vivir. La única realidad concreta en cada individuo, y que en relación con las semiósferas de Luhmann, son las construcciones posibles que generamos...

Porque si analizamos este relato, con el que empecé esta charla de un domingo a la mañana, el eje es un ser humano haciendo un análisis de lo que va a vivir y experimentar, en ese análisis hay una experiencia del tiempo muy fugaz, va a estar en lugares muy distantes en poco tiempo, esa sensación de “velocidad”, que no sería la misma si hubiera salido en auto a través de la ruta, porque el tiempo de traslado, hubiera sido más similar a la experiencia humana del tiempo, los paisajes hubieran ido cambiando, la luz del día también, entonces nuestros registros, casi en una velocidad propia, se irían concatenando en una idea más cercana al espacio que transitamos y en consecuencia a la distancia. Un tiempo y espacio vividos en referencias más cercanas a las humanas, como la experiencia cercana, que describe Sloterdijk en sus esferas.

Sloterdijk justifica la existencia de las esferas, como necesidad de organizar un espacio de vivencia social, Así, rastrea la historia de las grandes esferas, hasta la globalización. La globalización electrónica informática, es, según Sloterdijk, donde los hombres superan las distancias, y el mundo vuelve a hacerse más pequeño.

Vuelvo al aeropuerto...comienzo la lectura del diario que compré. En la revista que acompaña la edición dominical, leo un artículo de Nicolás Artusi: “Cómo ser otro y no morir en el intento. Crónicas desde el mercado de individuos”.

En el artículo cita un libro, “la vida secreta” (2020) de un escritor escocés, Andrew O’ Hagan, que hace unas crónicas en la que explora lo llamado mercado de individuos, que se arma a partir de los perfiles que podemos hacer en internet, “la red nos ha transformado en creadores de nosotros mismos”, el autor escocés, pregunta, nos dice el periodista argentino, si nos volvimos adictos a la falsedad.

La alteridad, esa cualidad filosófica que permite pensar en el otro, ahora es una vida secreta, que nos permite ser otros, el autor escocés mantiene la idea de que “todos compartimos una falacia colectiva, en la que mentimos y consentimos que nos mientan, porque nadie puede ser ya una sola cosa....

---

<sup>18</sup> Sloterdijk, 2003 Esferas I. Ed. Siruela, Madrid



Otra vez el discurso tecnológico que nos interpela, ya no en relación a los espacios y las percepciones temporales, que nos rodean y nos sostiene como seres existentes sino como los espectros, como decía Braudillard, los fantasmas que circulamos por la red.

Frente a esta realidad que pone en discusión el artículo, retomamos otro concepto de Sloterdijk, la huida del Ser, manifestada en una actitud de “pertinaz” ignorancia frente al lugar del existir, de no darse cuenta de la situación ontológica, lo que provoca un desinterés civil y a la vez provoca formas aceleradas de vida.

Si analizo el artículo de la revista, con este concepto del filósofo alemán, estaríamos aceptando que esta forma de generar otros, es en parte, esa huida del Ser, no nos hacemos cargo de una única realidad corpórea, que transita un espacio y tiempo, que construimos esferas en las que nos movemos y vivimos...nos mentimos y nos mienten, como repite Artusi, citando al escritor escocés, también vivimos en la red, pero podemos ser otro, distinto diametralmente, opuesto en todo o en partes.

Entre Sloterdijk y Artusi/ O'Hagan, aparece Virilo, quien al igual que los anteriores, plantea la sustitución de lo real. Obviamente estamos hablando de un filósofo que, conjuntamente con Braudillard, podemos situarlos en los albores de las problemáticas de la red e internet. Pero no por ello sus señalamientos dejaron de tener vigencia, porque en realidad el análisis está centrado en la actitud del hombre con la tecnología, el uso y la acrítica asimilación de los productos tecnológicos que marca también Winner y otros pensadores más actuales.

“Desde que los objetos, las mercancías y las personas pudieron ser sustituidas por signos, por fantasmas virtuales transferibles por vía electrónica, las fronteras de la velocidad se han derrumbado y se ha desencadenado el proceso de aceleración más impresionante que la historia humana haya conocido”.<sup>19</sup>

Siguiendo con el hilo de la velocidad como eje de dominación de la tecnología y la política, que plantea Virilo, vemos como establece las relaciones que se generan entre la tecnología y el hombre, el espacio y el tiempo.

Para Virilo, la tecnología ha generado un monopolio.

“(…) la dimensión totalitaria de la tecnología deriva, precisamente, de la “voluntad de aceleración” que ésta impone. El mantenimiento del monopolio imprime la necesidad perentoria de oponer

---

<sup>19</sup> Virilo, P 2014 Velocidad y Política. Ed. La marca. Bs As



uno más veloz a todo dispositivo novedoso, en una suerte de carrera tecnológica”<sup>20</sup>

Y este monopolio ha ido prefigurando las relaciones en tres esferas, que Virilo llama cuerpos, el cuerpo territorial, el cuerpo social, y el cuerpo biológico. Virilo habla de una conquista de estos cuerpos por parte de la dominación tecnológica. Hace una secuencia histórica de esta dominación, postulando que en primera instancia el tema de generar caminos y vías de tren para las comunicaciones, el hombre fue modificando el territorio en función de ese progreso tecnológico y como consecuencia directa el cuerpo social

“La revolución de los transportes también, desde luego, había significado cierta conquista del cuerpo social. Sin embargo, en verdad, la técnica actuaba en este caso en relación a lo infraestructural, con las vías férreas, las carreteras, las líneas de alta tensión, por ejemplo [...]”<sup>21</sup>

Pero cuando habla de las comunicaciones que él llama electromagnéticas, ya habla de una relación más interna, que modifica costumbres a nivel comportamiento humano que tienen que ver con la ética y su esfera de significados.

“Con la sociedad de las comunicaciones dependientes de la velocidad de propagación absoluta de las ondas electromagnéticas (radio, cine, televisión, Internet), es más bien sobre la superestructura que se actúa. De allí que las mayores modificaciones en el ritmo social se detecten en el dominio de lo cultural, en las formas comunes de conciencia, en los modos colectivos de valorar, en las maneras de relacionarse que una sociedad tiene con su entorno, con su pasado, con su tradición. Lo que aquí se conquista es el cuerpo social, cuerpo social de ahora en más eminentemente mediatizado, y mediatizado por la velocidad de la luz.”

Si bien habla del cuerpo mediatizado, que se podría asimilar al concepto de los cuerpos fantasmas, o espectros, pero agrega todavía otra relación más específica de la tecnología y el cuerpo biológico

A la conquista del cuerpo territorial y del cuerpo social se le suma, desde el último tercio del siglo XX, la conquista del cuerpo biológico [...] “fagocitosis de las prótesis”.

Se refiere a la tecnociencia que produce una miniaturización del objeto técnico y esto permite su intrusión en el propio cuerpo del hombre, generando cambios a nivel intraestructural.

“En efecto, en la actualidad el lugar de las técnicas de punta ya no es tanto lo ilimitado de lo

<sup>20</sup> Virilo, P 2014 Velocidad y Política. Ed. La marca. Bs As

<sup>21</sup> Virilo, P 2014 Velocidad y Política. Ed. La marca. Bs As



infinitamente grande de un medio ambiente planetario o espacial, como el de lo infinitamente pequeño de nuestras vísceras, de las células que componen la materia de nuestros órganos”.<sup>22</sup>

“[...] Se trata una nueva peripecia del progreso dromológico, de un nuevo capítulo de ese progreso de la celeridad que conlleva la insistente acción de la velocidad sobre el cuerpo: cuerpo territorial, primero, cuerpo social, después, cuerpo biológico, finalmente. Infraestructura, superestructura, antes, intraestructura [...]”<sup>23</sup>

Ya llaman a embarcar, cierro mis diálogos, ¡Cómo defino mi existencia! En el comienzo de la segunda década del siglo XXI soy un espectro sensible, un constructor de esferas reales que no puedo definir en su extensión, pero que me construyen a mí, en tanto me da sentido vivencial, como cuerpo biológico dentro de la biosfera; construyendo esferas de sentido, interpelo la realidad no necesariamente biológica, pero si experimental...virtual.

¿Cuál es el diálogo que tenemos que construir? Para no perdernos en las falsedades que nosotros mismos podemos generar, ¿cuál es el sentido de estar en el mercado de individuos?, ¿Cuál es nuestro tiempo?, ¿Cuál es nuestro espacio?

“La técnica, somete al sistema sensorial del hombre a un complejo training” Walter Benjamín

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTUSI, Nicolás 2021 Cómo ser otro y no morir en el intento. Crónicas desde el mercado de individuos. En Línea de tiempo, La Nación revista, Bs As. Septiembre 2021
- SLOTTERDIJK, Peter, 2003. Esferas I. Burbujas. Ediciones Siruela, Madrid
- VÁSQUEZ ROCCA , Adolfo 2012 SLOTERDIJK: NEUROGLOBALIZACIÓN, ESTRESORES Y PRÁCTICAS PSICO-INMUNOLÓGICAS, en Revista electrónica de la Universidad Complutense de Madrid [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_NOMA.2012.v35.n3.42209](http://dx.doi.org/10.5209/rev_NOMA.2012.v35.n3.42209)
- VIRILIO, Paul, 2014. Velocidad y Política. Editorial LA MARCA Buenos Aires

<sup>22</sup> Virilo, P 2014 Velocidad y Política. Ed. La marca. Bs As

<sup>23</sup> Virilo, P 2014 Velocidad y Política. Ed. La marca. Bs As



Eje 4  
INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA



## LA CONFLUENCIA DE LAS CUESTIONES SOCIALES DE LA TECNOLOGÍA EN LA ESCUELA TÉCNICA

**Mirtha M. Enríquez<sup>24</sup>**

[mirthaenriquez63@gmail.com](mailto:mirthaenriquez63@gmail.com)

### **Resumen**

¿Por qué enseñar Tecnología? en el contexto escolar y como eje para el acercamiento comprensivo con el medio técnico, para ello, se requiere conocer las creaciones técnicas, sus lógicas de funcionamiento y sus interacciones, es allí donde, en las propuestas educativas del campo de la Educación Tecnológica debe enriquecer y evidenciar desde un enfoque socio técnico que ésta, se encuentra ligadas, a los objetivos del campo de los estudios CTS, en sintonía con los N A P, documentos curriculares de base de la educación argentina. La modalidad técnica desde sus orígenes contó, con legislación y normativas propias. Pero, incluyó asignaturas donde lo social contribuya al encuentro de las cuestiones sociales de la tecnología en los futuros ciudadanos, Es así, que se objetiva muestrear cómo los valores de la tecnología son tratados por un grupo de docentes de la escuela provincial de E.T.P. N°2 de Posadas, Misiones, Argentina.

En términos metodológicos se optó por las fuentes de información de primera mano, teniendo en cuenta las reflexiones académicas y prescripciones curriculares. Aplicando cuestionarios cerrados, que identifica y busca problematizar las relaciones CTS con esos docentes, y conocer su opinión acerca de la enseñanza de esas relaciones y lleguen a considerar acciones superadoras del accionar tecnológico en los futuros técnicos.

Palabras Clave: Tecnología, NAP, Valores, Accionar Tecnológico.

### **Introducción**

La tecnología actual, con todo su poder y su presencia ineludible nos atraviesa a diario, productos tecnológicos más variados nos rodean, prestando innumerables servicios; vivimos en un mundo con características esencialmente artificiales que son creadas y modificadas por el hombre, al menos desde la percepción de quien realiza este trabajo y su articulación

---

<sup>24</sup>Prof. Esp. En Educación Tecnológica, Facultad de Arte y Diseño, Universidad Nacional de Misiones, Oberá, Argentina.



necesaria con los contenidos de enseñanza, que orienten a los alumnos la comprensión de los medios tecnológicos.

Entonces: Si reflexionamos sobre la “Tecnología”, Chiappe (2015, p.2) revela que ésta empezó a ganar cada vez mayor terreno en el siglo XIX, aunque tiene sus raíces muy hondas, pues desde la antigüedad el tema ha acompañado al ser humano en su inquietud por conocer la

utilización y elaboración de las técnicas para realizar tareas y a la vez poder ver los resultados de su aplicación.

Aristóteles hablaba de *τεχνολογία* (tékhnologuía) para designar al estudio de *τέχνη*, ésta significa arte, ciencia, y procedimiento, es decir, que a la vez constituye la base, a partir de la cual se desarrollarán la técnica y la tecnología. (Chiappe. 2015, p.4).

(Niezwida, 2012, p 245-256) muestra diferentes tendencias del campo en términos formativos, en las cuales, la discusión social hacia la tecnología está aún ausente en la mayoría de las escuelas, sobre la forma de entender la Educación Tecnológica en docentes misioneros y otro de la misma autoría en formadores de profesores.

Por otro lado, Tomás Buch en su artículo (1990, p.119) “La alfabetización científica y tecnológica y el control social del conocimiento”, analiza la necesidad de una “Alfabetización Científica y Tecnológica” (ACT) de la población, orientada a la comprensión de los temas centrales que son, fundamentales para la Educación Tecnológica.

A partir de la concepción de la posible contribución de Educación Tecnológica (ET) a la educación en general se puede concebir partiendo de la estructura de Gardner (1985, p.53) bajo los aspectos del enfoque de Pacey. A (1983, p.19).

Pero, me pregunto, ¿cómo los docentes ETP receptionan esas perspectivas y, de forma específica, en qué medida la práctica tecnológica es abordada y estudiada desde los valores culturales, organizacionales junto con los técnicos?, como se indica en la figura 1.

Figura 1: Práctica Tecnológica. Fuente :Pacey,A “La Cultura de la Tecnología”(2009) P.19.

Desde esta perspectiva, se objetiva de manera general: Identificar cómo los valores de la tecnología se articulan, en los Profesores del nivel secundario de la Modalidad Técnica acerca del entendimiento, sobre los aspectos técnicos y sociales de la Tecnología. De manera específica:

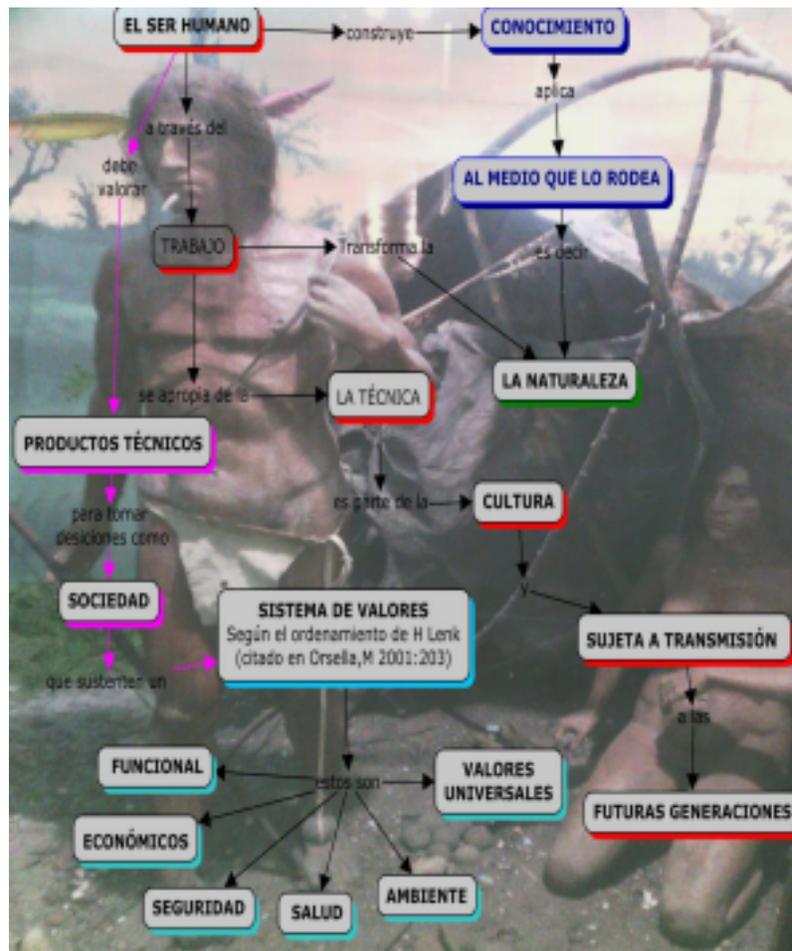
- a) Caracterizar los valores de la Tecnología como propios de Educación Tecnológica.



- b) Evaluar las relaciones CTS en la enseñanza de la Modalidad Técnica.
- c) Analizar las implicaciones del entendimiento de las relaciones CTS en la formación de técnicos de la E.P.E.T N°2.

### Los Valores de la Tecnología

Figura 2: La Tecnología como Obra Creadora del Ser Humano



Fuente: Elaboración propia. Fotografía de Mirtha María Enríquez. (Museo del Hombre y la Tecnología. Arq. Néstor Minutti Migliaro. Salto. Uruguay. (2016).

Si nos preguntamos: ¿Qué clases de valores maneja el tecnólogo: económicos, sociales, cognoscitivos, estéticos o morales?... ¿Qué indicadores de valores tecnológicos son más



fidedignos: la razón beneficio/costo, el tiempo ahorrado, o qué otros? ¿Sería posible y deseable evaluar los medios y no sólo los fines? ¿Cómo intervienen las consideraciones axiológicas en la formulación de planes urbanísticos, o educacionales, o de desarrollo de una nación?

Estos interrogantes debieran bastar para mostrar la riqueza axiológica de la tecnología, construida con valores de índole ético, estético, y espiritual, predominantes en una determinada sociedad. Según el ordenamiento de H. Lenk en *Progress, Values and Reponsability* (citado en Osella, M., 2001. p.203). Los valores que van desde lo estrictamente técnico a lo filosófico y universal. Para el autor antes citado, lo que el tecnólogo tiene en cuenta es:

1. Lo funcional; siendo su criterio más importante la eficiencia. Se piensa aquí en términos de viabilidad, factibilidad, perfección (otorgada por la simplicidad, la robustez, la precisión, la fiabilidad), productividad, etc. Pero este contexto se encuadra en otros más generales. Así aparecen los valores económicos;
2. Rentabilidad; minimización del costo, crecimiento del grupo económico en el cual se trabaja, etc. Y no sólo valores económicos privados, sino también públicos.
3. Aportes a las economías; nacional e internacional, satisfacción de necesidades, justicia distributiva, etc. Luego están los criterios relacionados con la seguridad;
4. Protección de vidas y de lesiones; protección y salvaguarda de la humanidad, etc. Con la salud;
5. Bienestar; físico, psíquico, esperanza de vida creciente, etc. Con la calidad del ambiente
6. Protección de la naturaleza; de los paisajes, del ecosistema, de las especies naturales, el ahorro de recursos, etc. Y al final, valores más generales:
7. Valores universales; libertad, creatividad, identidad cultural, oportunidades de participación y justicia.

El autor devela que la tecnología posee aspectos que pueden estar ligados a valores culturales y que es necesario apreciarla como una actividad humana y como parte de la vida que tiene, diferentes aristas e identifica que la Tecnología no solo es un conjunto de máquinas o sistemas, sino también expresa la presencia de una dimensión Cultural y la dimensión organizacional revelando alta responsabilidad, que conlleva su aplicación.

### **La Relación: Tecnología - Sociedad en la Educación**

La reflexión sobre Tecnología y Sociedad en la educación ,proveniente mayormente del campo de la filosofía, muestra con una fuerza creciente que las cuestiones sociales son parte de la



tecnología, y, por lo tanto, están separadas de las cuestiones puramente técnicas, ya que ésta se nutre, con los aportes de diferentes campos del conocimiento; de la sociología, de la antropología, de la economía, de la política, de la física, de la historia, de las técnicas, entre otras, cuestiones que presenta la discusión teórica, de cómo la dimensión social ha calado hondo en la comprensión de la Tecnología y se ha extendido al campo de la Educación, de la Educación Tecnológica y de la Educación Técnico Profesional.

Esto supone poder operar comprensiva y equilibradamente sobre la realidad en todos sus niveles y tomar como punto de partida al “ser humano” como creador, hacedor y receptor de hechos técnicos. La E T debe proponer reflexionar: sobre esta relación compleja y reconocer que, la técnica es un vehículo de la capacidad creadora e innovadora del hombre, contextualizada que busca el bien común, con características que conforman de alguna manera, la cultura tecnológica propia de cada sociedad.

Para Mario Bunge, los principales componentes de la cultura moderna son: Ciencia, Matemática, Tecnología, Filosofía, Humanidades, Arte e Ideología. De alguna manera, conceptualiza a la tecnología, y ésta tendrá que adquirir el máximo aprovechamiento, y utilizarla correctamente, teniendo en cuenta siempre el impacto sociocultural de su accionar. Pero surgen las preguntas ¿Qué conocer de esta actividad? y ¿Cómo comprenderla? (Ferraras, Gay, 2003 p. 31-38).

Saber de Tecnología es poseer una cultura tecnológica, como una visión integradora, de todas las conductas humanas, analizar si la tecnología tiene valores propios, es decir si es “autónoma”.

Según el tecnólogo del INVAP Buch (1999) nos relata que, sí la reconocemos como producto de nuestra civilización, aunque a veces pensamos que ya se ha transformado en una fuerza autónoma, que prácticamente ha escapado a nuestro control y que tiende a dominarnos e incluso a reemplazarnos (p.119- 135), estaríamos en condiciones de apreciar a la Tecnología de manera más apropiada, como una actividad humana y como parte de la vida.

Caminos Exploratorios y Metodológicos en la Escuela Técnica.

Los establecimientos de educación secundaria son transferidos 1992. Llevándose simultáneamente a cabo una importante reforma de planes de estudios (L F E/93). Estas reformas educativas, fueron nuevamente redirigidas, con la promulgación de la LEN 26.206/06, y la ETP no fue una excepción la cual la se rige por las disposiciones de la Ley N.º 26.058/05,



ésta dispone que el Ministerio De Educación, a través del Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), y con participación jurisdiccional, garantice el desarrollo de los Marcos de Referencia, y el proceso de homologación, para los diferentes títulos y/o certificaciones profesionales, para ser aprobados por el Consejo Federal de Educación.

En la búsqueda por conocer como las cuestiones sociales de la tecnología son vistas y tratadas en la escuela técnica, parece más adecuado, el uso de una mirada hacia la escuela y sus actores. Se utiliza un Cuestionario de Respuesta Única (CRU), como herramienta para investigar profesores de la escuela técnica.

15 preguntas del COCTS propuesto por Manassero Mas y otros (2002) y adaptado por Niezwida (2012)

- a) Influencia de la Sociedad en ciencia y Tecnología.
- b) Influencia de la Ciencia y Tecnología en la Sociedad.
- c) Construcción social de la Tecnología.
- d) Definición de Ciencia Y Tecnología.

#### **Características de la fuente de información.**

Docentes de la escuela de Educación Técnica N°2, de Posadas . 25 profesores de Formación general, Formación Técnica y Formación Técnica específica. Valoración Cuantitativa sobre Conceptos en el COCTS.

Tabla 1: Puntuación asignada a cada pregunta, en función de su categoría de respuesta.

CATEGORIA PUNTOS

ADECUADA 3,5

PLAUSIBLE 1

INADECUADA 0

Fuente: Manual de respuesta y puntuación.

#### **Las Opiniones de los Docentes sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad**

Tabla 2



DIMENSIÓN	P/Q	VALOR TOTAL	%
Influencia de la S en C y en T a	10	17,5	
	11	28	
	12	21	
	13	59,5	
	14	45,5	
	15	7	
		178,5	41,50
Influencia de la C y T en S b	6	21	
	7	38,5	
	8	45,5	
	9	28	
		133	30,70
Construcción S de la T c	4	28	
	5	7	
		35	8,3
Definición de C y T d	1	14	
	2	14	
	3	56	
		84	19,50
		430,5	

Dimensión	Máximo posible
a	420
b	280
c	140
d	210
Total, del grupo	1050

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recabados de COCTS Manassero Mas y otros (2002) y de la recolección de datos CRU

La Tabla 2 presentan los valores parciales, y totales alcanzados en las respuestas de cada uno de los profesores encuestados, con respecto a las dimensiones investigadas, así también, sus correspondientes porcentajes.

En la tabla, según los valores obtenidos se pudo de esta manera calcular un índice de actitud como medida ponderada, de acuerdo a las respuestas expuestas por los docentes.

Resultados Generales por Dimensión.

Tiene en cuenta la relación entre los valores alcanzados con las respuestas dadas por los profesores y el máximo posible de respuestas adecuadas que se muestra en la tabla 1, como así también se evidencian los valores porcentuales asignada a cada categoría. En las siguientes tablas se evidencia las respuestas adecuadas para cada uno de los códigos del COCTS que permiten conocer más ecotadamente la opinión de los encuestados, discriminados por dimensiones. Dimensión a: Influencia de la Sociedad en la Ciencia y en Tecnología



Tabla 2: Resultado de la dimensión

A. P / Q CRU CODIGO COCTS Cantidad de Respuestas A

P N°10 20811 5

P N°11 20821 8

Q N°12 20511 6

Q N°13 20151 17

Q N°14 20121 13

Q N°15 20611 2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recabados y del COCTS.

B. Influencia de la Ciencia y la Tecnología en la Sociedad

Tabla 3: Resultado de la dimensión b

P / Q CRU CODIGO COCTS Cantidad de Respuestas A

P N°6 40811 6

Q N°7 40531 11 Q N°8 40451 13 Q N°9

40221 8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recabados y del COCTS.

C. Construcción Social de Tecnología

Tabla 4: Resultados dimensión c

P / Q CRU CODIGO COCTS Cantidad de Respuestas A

Q N°4 80121 2

Q N°5 80211 8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recabados y del COCTS.

Dimensión d: Definición de Ciencia y Tecnología

D. Tabla 5: Resultados de la dimensión d

P/Q CRU CODIGO COCTS Cantidad de Respuestas A

Q N°1 10113 4

Q N°2 10211 4

Q N°3 10411 16

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recabados y del COCTS.



### **Consideraciones Finales**

Este trabajo ha surgido de una preocupación personal y profesional y en consecuencia se ha realizado de manera exploratoria. Se consideran los valores de la tecnología como propios de ET. Acorde con una mirada epistemológica, la Escuela Técnica estaría exenta de esas posmodernas visiones que sustentan la E T, con una tendencia cuasi conservadora frente a las distintas reformas. Entonces a la luz de los conceptos teóricos que se mencionan, pensar la Ciencia, Tecnología y Sociedad en la educación Técnico Profesional, constituye en este momento un paradigma alternativo de estudio, siendo de modo concluyente y desde la reflexión axiológica de la "Tecnología", sustentado desde la teoría por distintos autores, Así, el COCTS no solo ofrece datos del nivel de información de un grupo, pero puede ser una herramienta rica en la discusión.

A partir de los datos empíricos, podemos afirmar se empieza a tomar consciencia de que el proceso en la formación de los alumnos es parte de un sistema, la escuela, y que ésta no está exenta de restricciones, rechazos y disposiciones hacia una u otra perspectiva y con aproximaciones más o menos fuertes hacia ciertas perspectivas. Visibilizar, cómo profesores de la E.P.E.T. N°2, de Posadas, Misiones, enmarcan sus opiniones acerca de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, en reparo y en función de motivo de análisis las implicaciones y el impacto del entendimiento, de las relaciones CTS en la formación de técnicos. Aunque en términos cuantitativos los valores totales del grupo son iguales o menores al promedio, cualitativamente, el grupo de docentes parece encontrarse en alguna sintonía con el pensamiento académico de la Educación Tecnológica, los docentes que participaron de la experiencia, manifiestan con muy poca valoración la importancia, de la construcción social de la tecnología. En este caso, no es un dato menor que reconozcan la existencia de problemas como consecuencias del resultado tecnológico, aunque no están informados sobre los caminos para resolverlos. Como docente de Escuela Técnica y luego del cursado de la Especialización en Educación Tecnológica, puedo apreciar como los procesos de actualización docente, pueden propiciar ámbitos ricos de problematización, estudio y búsqueda de prácticas pedagógicas, el desafío, entonces, es pensar cómo articular acciones, para que estas cuestiones sean reconocidas en la Escuela Técnica.

### **Referencias Bibliográficas**

Buch, T. (1999). La ACT y el control social del conocimiento. Redes 13. (1999). Revista de Estudios Sociales de la Ciencia. Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología.



- Universidad Nacional de Quilmes Vol. VI, N°13. Bs.As. Argentina.
- Buch. T (1999). Sistemas Tecnológicos: Contribuciones a una Teoría General de la Artificialidad. Bs.As. Argentina: Aique Grupo Editor S.A.
- Chiappe. A (2013). Fundamentos Epistemológicos de la Tecnología, Unidad N°1-N°3 Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. Argentina.
- Ferraras. M.A, Gay. A. (2003). La Educación tecnológica. Aportes para su implementación.
- Gardner.H (1994). Estructuras de la Mente. La Teoría de las Inteligencias Múltiples. Recuperado: <http://biblioteca.ugdvirtual.ugd.mx>.
- Ley de Educación Nacional N.º 26. 206.Bs As. Argentina.28-12-2006.
- Ley de Educación Técnico Profesional N°26. 058.BsAs. Argentina. 08-09-2005. Manassero Mas. M. A., Vázquez Alonso. A y Acevedo Díaz. J.A. Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia Tecnología y Sociedad (COCTS). (2000). Universidad de las Islas Baleares. Palma de Mallorca. España.
- Niezwida, N. R. A. (2012). Educação Tecnológica com perspectiva transformadora: a formação docente na constituição de estilos de pensamento. Tesis de doctorado en Educación Científica Tecnológica. Universidad Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Brasil.
- Niezwida, N.R.A. (2012). EDUCACIÓN TECNOLÓGICA: MÁS ALLÁ DE TRANSFORMACIONES. Tekné Edición N°1(2012). Ideas y experiencias en Educación Tecnológica y Tecnología. Universidad Nacional Misiones, Oberá. Mnes. Argentina.
- Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Educación Tecnológica. C.B Educación Secundaria. (2011). Bs.As. Argentina: C.F.E. Ministerio de Educación.
- Pacey, A. (1990). La cultura de la tecnología. México, D.F: Fondo de Cultura Económica.

## PERCEPCIONES SOBRE QUÉ ES LA CIENCIA Y QUÉ ES LA TECNOLOGÍA EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE CARRERAS DE INGENIERÍA

**Ferrando, Karina; Páez, Olga; Forno, Jorge**

UTN - Facultad Regional Avellaneda

[kferrando@fra.utn.edu.ar](mailto:kferrando@fra.utn.edu.ar)



## **Resumen**

Este trabajo presenta un estudio acerca de las percepciones sobre ciencia y tecnología de estudiantes de primer año de ingeniería, en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda (UTN-FRA). El enfoque de estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) brinda herramientas para analizar la forma en que los y las estudiantes se apropian del conocimiento científico y tecnológico. En el caso de estudiantes de primer año de ingeniería este análisis resulta crucial para comprender las percepciones sobre la ciencia y la tecnología con las que inician sus estudios y trabajar para ampliar las visiones artefactuales o restringidas que puedan tener incorporadas en base al tipo de conocimiento del que se hayan apropiado. El estudio se lleva adelante a partir de la recolección de datos mediante un cuestionario COCTS (Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia Tecnología y Sociedad), usando tres preguntas: qué es la ciencia, qué es la tecnología, y de qué modo se relacionan estos conceptos. La población objetivo son estudiantes de Ingeniería y Sociedad, asignatura anual del primer año.

Los resultados se discuten utilizando el marco teórico de los estudios CTS, que comprenden los fenómenos científicos y tecnológicos de manera amplia y sistémica, teniendo en cuenta los factores culturales, sociales, económicos y organizacionales. Concluimos que la mayoría de los ingresantes posee, al comienzo de la cursada, percepciones de la ciencia y la tecnología que son restringidas a lo técnico y no contemplan las cuestiones contextuales y sistémicas en las que las actividades científicas y tecnológicas se desarrollan.

Palabras clave: percepciones, ciencia, tecnología, ingeniería, educación.

## **INTRODUCCIÓN**

En este trabajo se presentan los resultados de un relevamiento realizado entre los estudiantes de Ingeniería y Sociedad, asignatura anual y común para el primer año de todas las



especialidades que se dictan en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda (UTN-FRA).

Nuestro objetivo es indagar acerca de la percepción que tienen de la ciencia y la tecnología los estudiantes que inician el primero de los años de sus carreras de Ingeniería y cursan la asignatura Ingeniería y Sociedad. Según Osorio [1], la educación científica-tecnológica requiere de nuevas claves a fin de indagar los recientes escenarios globalizados en los países en desarrollo, en función del fenómeno científico tecnológico contemporáneo, el cual atraviesa e impacta en los diversos ámbitos del contexto social.

El enfoque de los Estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) analiza estas implicancias del quehacer científico y tecnológico en todas sus dimensiones. Este campo teórico cuenta con las herramientas de análisis adecuadas para ahondar y modificar las percepciones acotadas o restringidas que tienen los estudiantes acerca de la ciencia y la tecnología, cuestión hoy primordial para lograr una continua y mejor formación profesional y ciudadana.

CTS es el marco teórico metodológico utilizado en el relevamiento, discusión y análisis de los datos. La recolección de datos se efectúa mediante un cuestionario COCTS (Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia Tecnología y Sociedad).

En el desarrollo del trabajo presentamos los rasgos centrales del enfoque teórico de los estudios CTS y su relación con la educación, la asignatura: Ingeniería y Sociedad de la UTN FRA. Luego describimos brevemente la herramienta analítica utilizada en el diseño de la experiencia: basada en el denominado cuestionario COCTS, y los resultados de nuestra experiencia desarrollada en 2020. Finalmente compartimos un apartado de conclusiones en función de los resultados y nuestra reflexión final.

### **La educación y el enfoque de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología**

El enfoque de los estudios CTS, según Kreimer y Thomas [2], aparece consolidado como un campo disciplinar que integra conocimientos provenientes de los estudios de sociología, historia y filosofía de la ciencia y la tecnología, economía del cambio tecnológico, política de ciencia, tecnología e innovación, bioética, ética de la investigación científica, comunicación pública de la ciencia y la tecnología y ciencias de la educación.



López Cerezo [3] da cuenta que en relación a la presencia institucional, el enfoque de la educación CTS demarca un campo bien consolidado en universidades, administraciones públicas y centros educativos de numerosos países industrializados.

Ferrando y Páez [4] presentan algunos objetivos para la educación desde la perspectiva de los estudios CTS. Ellos son: la alfabetización para propiciar la formación de amplios segmentos sociales de acuerdo con la nueva imagen de la ciencia y la tecnología; el desarrollo de una sensibilidad crítica acerca de los impactos sociales y ambientales derivados de las nuevas tecnologías o la implantación de las ya conocidas; y la transmisión de una imagen más realista de la naturaleza social de la ciencia y la tecnología, así como del papel político de los expertos en la sociedad contemporánea. El fomento de una cultura científica y tecnológica es una necesidad que va más allá del ámbito formal de la educación en todos sus niveles, promoviendo actitudes y capacidades que permitan a los ciudadanos participar con responsabilidad y sentido crítico en la toma de decisiones que orientan el desarrollo científico y tecnológico. De esa forma trasciende a los ámbitos no formales como los que constituyen los espacios de comunicación pública de la ciencia y la tecnología, espacios que adquieren un rol central en la conformación de la toma de decisiones ciudadanas.

### **Ingeniería y sociedad en UTN FRA y su marco teórico**

Ingeniería y Sociedad se incorporó en la Universidad Tecnológica Nacional en 1995 con carácter obligatorio en el primer año de las carreras de Ingeniería para todas las especialidades. Se dicta anualmente y pertenece al Área de Ciencias Sociales. Se trata de una asignatura “homogénea”, lo que significa que sus contenidos son similares para todas las especialidades. Desde este espacio curricular se propone trabajar en torno a la articulación de las relaciones entre la sociedad, la tecnología y el trabajo profesional, orientando al estudiantado a analizar los problemas en perspectiva de su futura profesión.

La asignatura está estructurada en cuatro unidades que se organizan en dos bloques. Se realizan dos evaluaciones globalizadoras parciales; una al final del dictado de la segunda unidad y otra al finalizar la cuarta unidad. La cursada se cierra con un trabajo práctico integrador final en donde los estudiantes realizan una investigación por equipos utilizando como marco teórico alguno de los contenidos de la asignatura. El trabajo culmina con una exposición oral final.



Desde hace años en Ingeniería y Sociedad, en UTN FRA, se emplea el enfoque de los estudios CTS como marco teórico.

Este enfoque constituye una propuesta fuertemente democratizadora e impulsa la participación pública de los ciudadanos en las decisiones que sustentan el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Los aportes del enfoque CTS al estudio de los problemas regionales son variados y en los últimos años han generado una vasta producción académica en torno a cuestiones como las tecnologías para la inclusión social y el desarrollo sustentable. Por todo lo expuesto es relevante indagar con herramientas de este marco teórico cuáles son las percepciones de los y las estudiantes de distintos niveles de enseñanza, en especial en carreras científico - técnicas, cuáles son las interpretaciones que tienen respecto a la ciencia, la tecnología y la relación entre ambas.

Es importante una formación integral para evitar que los futuros profesionales de la ingeniería adquieran una mirada artefactual de la tecnología, la cual considera a esta última solamente su naturaleza material ya sea como solamente máquinas, o productos industriales. Automóviles, teléfonos y computadoras serían ejemplos de la visión artefactual de la tecnología [1].

Según Pacey [5], estas definiciones se corresponden con la tradicional visión de túnel de la ingeniería, al considerar que la tecnología empieza y termina en la máquina. También el autor, aclara que esta perspectiva tradicional constituye un defecto de la formación profesional que considera a la utilidad como el fundamento del hacer tecnológico, dejando de lado a los factores sociales, culturales y organizacionales que intervienen en la elaboración de una tecnología.

En el contexto actual se considera que un profesional de ingeniería, en función de la multiplicidad de cuestiones ambientales, sociales y económicas que coexisten debe considerar que la aplicación del conocimiento científico y tecnológico no es suficiente sino que debe tener en cuenta el entorno social y los problemas locales o regionales para los cuales se diseñan soluciones ingenieriles.

### **Los estudios para medir las percepciones sociales**

Explica Aikenhead [7], (citado en Acevedo Díaz et al. [6]), que el COCTS (Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad), es un cuestionario que ha sido diseñado para evaluar las actitudes y creencias CTS. El mismo contiene cien preguntas de opción múltiple, las cuales se han desarrollado empíricamente.



---

Los COCTS han sido utilizados en países de nuestra región y representan un buen instrumento para la investigación en cuestiones referidas a la didáctica de la ciencia y la tecnología. La evaluación acerca de las creencias del estudiantado y el cuerpo docentes sobre temáticas relacionadas con la ciencia y la tecnología constituye un elemento clave para comprender y diagnosticar sus ideas previas.

La Organización de Estados Iberoamericanos [8] viene trabajando desde 2001 en este sentido, y contribuye sistemáticamente al desarrollo conceptual en la materia; establece las bases para el diseño de indicadores que reflejen las particularidades de la región y permitan la comparación internacional para la cooperación en esta temática y organizar este tipo de estudios. Con el Proyecto Iberoamericano de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana [9] y el Manual de Antigua [10] se fue logrando un gran avance en estas cuestiones.

### **Respuestas sobre percepciones sociales: diferentes interpretaciones preliminares**

Hay distintas alternativas para pensar la relación entre ciencia, tecnología y sociedad que surgieron de testeos previos que conforman el cuestionario COCTS. Estas visiones, que describimos a continuación, son tomadas como referencia para comparar luego los resultados de estudios similares.

Existen dos modelos triádicos que incluyen la relación entre ciencia, tecnología y sociedad.

El primero de ellos refiere a la vinculación continua y uniforme entre sus tres componentes.

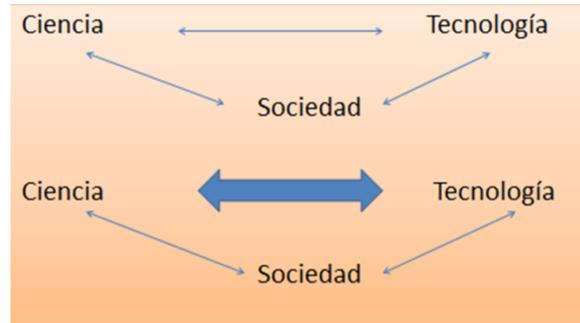


Figura 1. Formas correctas (elaboración propia)

El segundo, conserva la forma triádica, que incluye las tres áreas, no obstante, muestra que la vinculación entre la ciencia y la tecnología, es más intensa. Ambos modelos son considerados como representaciones de interacciones adecuadas o correctas.

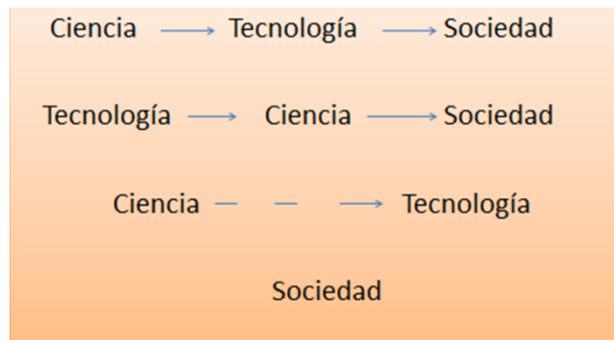


Figura 2. Formas ingenuas (elaboración propia)

Por otra parte, hay tres modelos lineales que representan las creencias consensuadas ingenuas en la interacción múltiple. El primero concede un rol preponderante a la ciencia, que influye en la tecnología y ésta en la sociedad; en ese caso la ciencia no influye directamente sobre la sociedad, sino por medio de la tecnología.

El segundo, en cambio, da prioridad a la tecnología, que influye en la ciencia y ésta, a su vez, en la sociedad; ahora es la tecnología la que no influye directamente en la sociedad, sino a través de la ciencia.

En el tercer modelo, la ciencia y la tecnología no influyen en la sociedad, ni ésta sobre aquéllas, aunque la ciencia sí influye débilmente en la tecnología.



Considerando que existen varias maneras de pensar esta relación, creemos relevante revertir desde el sistema educativo esta situación en los casos donde predominen miradas ingenuas.

### **Resultados del estudio en UTN - Facultad Regional Avellaneda**

En el marco de nuestro proyecto PID TEUTNAV0004342 “Los estudios CTS como marco teórico en la elaboración de diseños curriculares y ejercicio profesional de la Ingeniería” (Período 2017-2020), decidimos hacer un diagnóstico acerca de la percepción de la ciencia y la tecnología que tienen los estudiantes ingresantes a las carreras de ingeniería en UTN-FRA.

El cuestionario, construido tomando 3 preguntas del COCTS [11], constituyó una actividad inicial, previa a la presentación de contenidos. La intención era lograr respuestas lo más espontáneas posibles, sin ningún sesgo de lecturas propias de nuestras asignaturas. Las preguntas pretenden recuperar la definición de ciencia, la definición de tecnología, y una descripción de la relación entre ambas que traen al momento de iniciar la cursada. Frente a cada pregunta se ofrecen opciones identificadas con una letra. En cada caso se colocó una repregunta para que repitan su elección en orden decreciente, indicando lo que consideran respecto de las mismas cuestiones pero en segundo término.

Sobre un total de 714 inscriptos en 2020 a la asignatura Ingeniería y Sociedad, 553 resolvieron el cuestionario entre el 21 de abril y los primeros días de mayo.

### **Descripción de los resultados**

Con respecto a la edad de la población estudiantil encuestada, la composición de la misma quedó dividida en tres grupos etarios. El primer grupo, de hasta 24 años representó el 87,5 % con un total de 474 estudiantes. Al segundo grupo, de 25 a 44 años, corresponde el 13% con 77 estudiantes. Al grupo de 45 y más pertenecen solamente 2 estudiantes que representan el 0,4%.

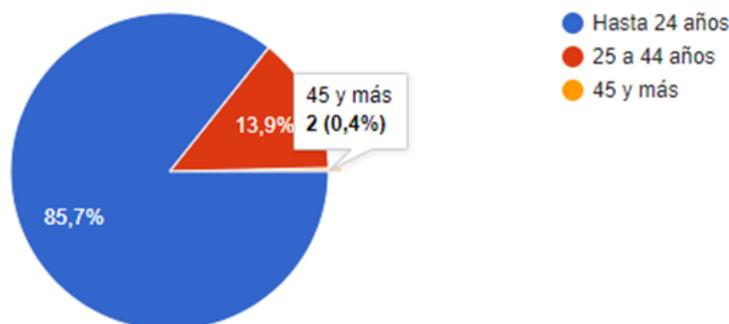


Figura 3. Edad (elaboración propia)

### Definición de Ciencia

Respecto a la pregunta sobre qué es la ciencia, en primer lugar, 250 estudiantes, un 45,2 % eligieron el ítem:

B - Un cuerpo de conocimientos, tales como principios, leyes y teorías que explican el mundo que nos rodea (materia, energía y vida)

En segundo lugar la respuesta fue:

C - Explorar lo desconocido y descubrir cosas nuevas sobre el mundo y el universo y cómo funciona.

Elegida por 114 estudiantes representando un 20,6% del total.

En tercer lugar:

F - Buscar y usar conocimientos para hacer de este mundo un lugar mejor para vivir (por ejemplo, curar enfermedades, solucionar la contaminación y mejorar la agricultura).

Es la opción elegida por 59 estudiantes que constituye el 10,7%.

En cuarto lugar, 57 estudiantes un 9,9%, optaron por la consigna:

H - Un proceso investigador sistemático y el conocimiento resultante.

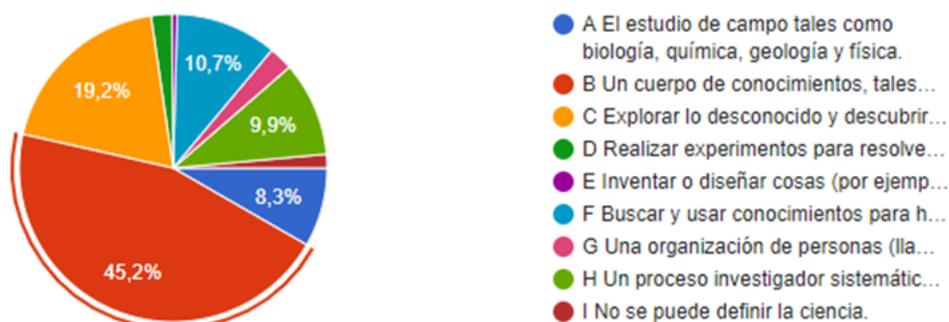


Figura 4. Definir Ciencia (elaboración propia)

En una segunda instancia, de repregunta en orden decreciente, las dos opciones B (Un cuerpo de conocimientos, tales como principios, leyes y teorías que explican el mundo que nos rodea (materia, energía y vida) y C (Explorar lo desconocido y descubrir cosas nuevas sobre el mundo y el universo y cómo funciona), fueron elegidas casi en la misma proporción, la B con un 20,8% con 115 respuestas y la C con 20,6% con 114 respuestas. Las opciones que se corresponden en orden de importancia con lo observado en las respuestas elegidas en primera instancia.

En tercer lugar, aparece la respuesta F (Buscar y usar conocimientos para hacer de este mundo un lugar mejor para vivir; por ejemplo, curar enfermedades, solucionar la contaminación y mejorar la agricultura) pero en este caso tuvo un 18,4% 102 alumnos y en el cuarto lugar, el ítem H (Un proceso investigador sistemático y el conocimiento resultante) con un 17% 94 casos; ambos con cantidades que casi duplican la anterior.

En ambas instancias la opción elegida en primer lugar ha sido la opción B, la definición de Ciencia como un campo disciplinar.

### Definición de Tecnología

Respecto de la pregunta sobre qué es la tecnología; en relación a las respuestas obtenidas, se puede observar que la mayoría de los casos, con un 39,2% 217 estudiantes, respondieron la opción:

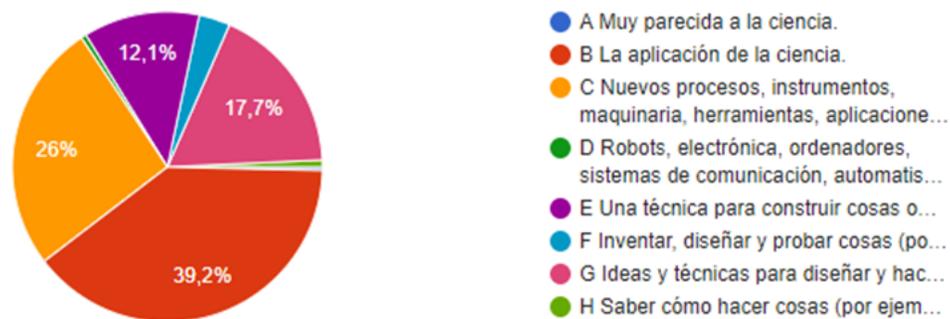
B - La aplicación de la ciencia. En segundo lugar con un 26%, un total con 144 respuestas, la opción:

C - Nuevos procesos, instrumentos, maquinaria, herramientas, aplicaciones, artilugios, ordenadores o aparatos prácticos para el uso de cada día. En tercer lugar con 98 respuestas el



17,7% eligió el ítem: G – Ideas y técnicas para diseñar y hacer cosas; para organizar a los trabajadores, la gente de negocios y los consumidores; y para el progreso de la sociedad.

En cuarto lugar con 12,1% 67 respuestas: E – Una técnica para construir cosas o una forma de resolver problemas prácticos.



*Figura 5. Definir Tecnología (elaboración propia)*

En la instancia de repregunta la mayoría de las respuestas, 153 en total se concentraron en el punto C (Nuevos procesos, instrumentos, maquinaria, herramientas, aplicaciones, artilugios, ordenadores o aparatos prácticos para el uso de cada día), constituyendo el 27,7%; en segundo lugar la respuesta E (Una técnica para construir cosas o una forma de resolver problemas prácticos), con 122 respuestas un 22,1 %.

En tercer lugar, también fue elegida la respuesta G (Ideas y técnicas para diseñar y hacer cosas; para organizar a los trabajadores, la gente de negocios y los consumidores; y para el progreso de la sociedad) con 120 estudiantes que representan el 21,7 % del total.

En cuarto lugar, la consigna B (La aplicación de la ciencia) tuvo 86 respuestas representando en este caso sólo el 15,6%.

### **Relación que los estudiantes hacen entre ciencia y tecnología**

En cuanto a la pregunta sobre la relación entre ciencia y tecnología; la mayoría de las respuestas, 477 estudiantes que representan el 86,3% de los casos se concentró en la opción:

B - Porque la investigación científica conduce a aplicaciones prácticas tecnológicas, y las aplicaciones tecnológicas aumentan la capacidad para hacer investigación científica. Mientras que en segundo lugar 48 estudiantes, o sea sólo 8,7 % respondieron a la opción:



A - Porque la ciencia es la base de los avances tecnológicos, aunque es difícil ver cómo la tecnología podría ayudar a la ciencia.

En la instancia de repregunta la principal respuesta que eligieron 303 estudiantes, un 54,8 % del total fue: C - Porque aunque son diferentes, actualmente están unidas tan estrechamente que es difícil separarlas.

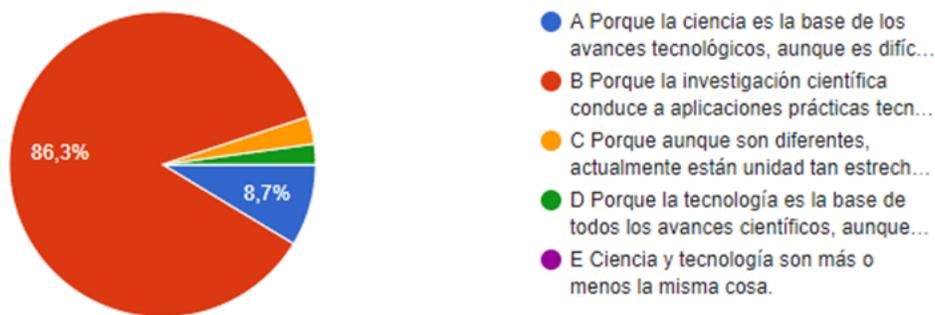


Figura 6. Relación Ciencia - Tecnología (elaboración propia)

En segundo lugar con un 18,3 % 101 alumnos, el ítem B (Porque la investigación científica conduce a aplicaciones prácticas tecnológicas, y las aplicaciones tecnológicas aumentan la capacidad para hacer investigación científica), que salió primero en orden de importancia en la pregunta anterior y tercero con el 15,7%: 87 alumnos, el punto A (Porque la ciencia es la base de los avances tecnológicos, aunque es difícil ver cómo la tecnología podría ayudar a la ciencia).

## Conclusiones

En este trabajo hemos presentado un estudio basado en una experiencia desarrollada con estudiantes ingresantes a las carreras de ingeniería en UTN-FRA [12]. La misma se llevó adelante aplicando un cuestionario diseñado a partir del modelo COCTS, con la intención de conocer las percepciones que nuestros estudiantes tienen acerca de qué es ciencia, qué es tecnología y las relaciones entre ambas al iniciar la cursada. A partir de los resultados obtenidos destacamos lo siguiente.

Respecto de la definición de Ciencia, observamos la percepción que surge del relevamiento se corresponde con la formación previa que tiene el estudiantado ya sea en los cursos de ingreso o



en las respectivas instituciones formales de pregrado. En el caso de la elección como segunda opción, el ítem C, esta definición tiene una perspectiva más empírica. Podemos asociar que estas miradas tienen una impronta en estudios tradicionales de influencia positivista en donde la ciencia es entendida como cúmulo coherente de conocimientos fijos y válidos que se construyen mediante una metodología fiable sobre la realidad, En este contexto cultura científica y alfabetización científica es lo mismo y la percepción social de ciencia y tecnología sería el resultado de los procesos de acumulación de conocimientos [13].

En cuanto a la definición de Tecnología, predomina la visión instrumental. Los resultados obtenidos indican de modo claro, que la elección de la opción B donde se define a la Tecnología en su sentido tradicional y lineal; y la C, con una definición de tipo artefactual fueron las más elegidas en ambas instancias. Podemos inferir que el estudiantado recibe estas nociones, ya sea en su formación anterior como en otras instancias no formales miradas que, además, en general, se encuentran arraigadas en algunas instituciones académicas y gubernamentales. En ese sentido, se apropian y reproducen aquello que ven y les resulta familiar cuando se les presentan diferentes opciones, como en este ejercicio.

Respecto de la relación que existe entre ambas, en las respuestas pudimos apreciar que se ha elegido mayoritariamente la opción B, considerada una forma ingenua, que muestra una dependencia jerárquica de la tecnología respecto a la ciencia, siendo esta última vista como la base de los avances tecnológicos. No obstante notamos un cambio ya en la segunda instancia cuando la respuesta mayoritaria es la opción C, que establece una fuerte interrelación entre ambas de modo tal que ambos conceptos tienen el mismo valor.

Como ya hemos mencionado, uno de nuestros objetivos, desde Ingeniería y Sociedad, es formar futuros ingenieros que tengan una visión sistémica de la tecnología, por ende no artefactual.

Por los resultados obtenidos, vemos que al momento de ingresar, nuestros estudiantes en su mayoría tienen una percepción social que entiende a la tecnología, desde una perspectiva tradicional artefactual [1], y en consonancia con el modelo lineal, como resultado de la aplicación de la ciencia. Desde nuestro espacio curricular trabajamos con contenidos de los estudios CTS, proponiendo lecturas y diversas actividades que contribuyen a adquirir una visión diferente respecto de la concepción y los alcances de la noción de tecnología, desde una visión que se presenta como crítica a la tradicional [3].



Hacia el fin de la cursada, mediante la evaluación continua, vamos advirtiendo como el estudiantado logra ir modificando esas creencias iniciales ingenuas respecto a las definiciones y la relación entre ciencia, tecnología y sociedad, en las que predomina entre otras la visión de túnel [5] que nos proponemos modificar desde la propuesta pedagógica de la asignatura.

Como recomendaciones, en virtud de lo expuesto, creemos necesario revisar cómo los contenidos acerca de la relación entre ciencia, tecnología y sociedad son incorporados en los diseños curriculares de los Profesorados. Ya que entendemos que la comunidad estudiantil construye parte significativa de sus percepciones en relación a contenidos que provienen de su formación formal previa.

Desde los estudios CTS se concibe a la ciencia y la tecnología como una parte de la cultura, es decir, como una práctica sociocultural, y por tanto, como actividades que reciben influencias sociales y culturales, cultura científica implica además del saber, a las instituciones, grupos de interés, procesos estructurados alrededor de sistemas de comunicación y difusión social de ciencia, participación ciudadana y mecanismos de evaluación social.

Consideramos que tanto los programas de formación de los Profesorados, como los diseños curriculares de grado deberían modificarse en función de la actualización y contextualización de una cultura científica - tecnológica que comprenda otros saberes como la historia, filosofía y sociología de la ciencia y la tecnología, que conforman buena parte de los fundamentos teóricos del campo disciplinar de los estudios CTS.

## Referencias

- [1] Osorio, C. (2002). La Educación Científica y Tecnológica desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Aproximaciones y Experiencias para la Educación Secundaria. En *Sala de Lectura CTS + I. Ciencia, tecnología, sociedad e innovación*. Recuperado de: <https://rieoei.org/historico/documentos/rie28a02.PDF>
- [2] Kreimer, P. y Thomas, H. (2004). Un poco de reflexividad ¿de dónde venimos? En: Kreimer, P.; Thomas, H.; Rossini, P. y Lalouf, A. (Eds.). *Producción y uso social de conocimientos*. UNQ Editorial.
- [3] López Cerezo, J. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. En: *Revista Iberoamericana de Educación*. Número 18. Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación. Recuperado de <http://rieoei.org/oeivirt/rie18a02.htm>.



- [4] Ferrando, K. y Páez, O. (2016). Estudio para conocer la percepción de los ingresantes a la carrera de Ingeniería de la UTN-FRA respecto a qué es la ciencia y qué es la tecnología. *Revista Rumbos Tecnológicos*. Volumen 8. Septiembre de 2016. 55-68.
- [5] Pacey, A. (1990). *La cultura de la tecnología* (pp.14-16). México: Fondo de cultura económica.
- [6] Acevedo Díaz, J. A., et al. (2005). Evaluación de creencias sobre ciencia, tecnología y sus relaciones mutuas. *Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología y sociedad*, Vol. 2, N°6, 73-99. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/924/92420603.pdf>
- [7] Ainkenhead, G.S. (1988): An analysis of four ways of assessing student beliefs about STS topics, *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 607-629
- [8] Organización de Estados Iberoamericanos. (2001). Cuestionario COCTS. Recuperado de <http://www.oei.es/COCTS/>
- [9] Organización de Estados Iberoamericanos, y Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. (2003). *Proyecto iberoamericano de indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana*. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/revistactsi/numero5/documentos1.htm>
- [10] Polino, C. (2015). *Manual de antigua: indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología*. Buenos Aires, Argentina: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología.
- [11] Ferrando, K., Páez, O., Forno J. (2020) Cuestionario: ¿Qué es la ciencia y qué es la tecnología? Recuperado de: <https://forms.gle/yJ1jL5wUoMXpMED27>
- [12] Ferrando, K., Páez, O., Forno J. (2020) Percepciones sociales sobre ciencia y tecnología en ingresantes a carreras de Ingeniería de Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, en *Argumentos Revista de Crítica Social*. Número 22. Recuperado de: <https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/argumentos/article/view/5971>
- [13] Martín Gordillo, M. (2017) El enfoque CTS en la enseñanza de la ciencia y la tecnología. Asunción, CONACYT. Recuperado de: <http://formacionib.org/noticias/?El-enfoque-CTS-en-la-ensenanza-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-Por-Mariano-Martin>





---

Eje 5  
EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y FORMACIÓN DOCENTE



## APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS A TRAVÉS DEL DESIGN THINKING

**Prof. Lourdes Maldonado**

Ministerio de Cultura, Educación, Ciencia y Tecnología de Misiones.

[ilumas0003@gmail.com](mailto:ilumas0003@gmail.com)

### Resumen

Esta ponencia busca exponer la puesta en escena de experiencias en el diseño de alternativas didácticas tecnológicamente innovadoras en el proceso de actualización según los Lineamientos Curriculares Nacionales para la Formación Docente Inicial, llevado a cabo con la incorporación de la metodológica para la adaptación de proyectos, denominado Design Thinking (DT) [pensamiento de diseño], cuyo objetivo fue organizar los contenidos curriculares y el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje para la ETP articulando con estrategias didácticas como Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE), Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Aprendizaje Colaborativo (AC) y el Mobile Learning (ML) [Aprendizaje Móvil]. La adaptación de proyectos y otras experiencias pedagógicas fueron tomadas de Instituciones del Estado reconocidas, que sirvieron de base para ser resignificadas en escenarios de la vida escolar.

**PALABRAS CLAVE:** Diseño de alternativas didácticas, Formación Docente, Design Thinking.

### Introducción

En el contexto del proceso de actualización según los Lineamientos Curriculares Nacionales para la Formación Docente Inicial curricular del Profesorado de Educación Secundaria de La Modalidad Técnico Profesional en Concurrencia con Título de Base, perteneciente a la modalidad de Educación Técnica Profesional (ETP), y en base a lo solicitado por la autoridades jurisdiccionales de la Provincia de Misiones el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), donde exige formación pedagógica para la práctica profesional y actualización científico tecnológico de los perfiles en textil e indumentaria, construcciones, mecánica, electromecánica, informática, comercial, química y gastronomía. Con esta propuesta se busca explorar experiencias que apunten a salirse del enfoque tradicional de enseñanza, caracterizado por la entrega información para que después el alumno resuelva problemas superficialmente (alumno pasivo). Sin embargo, bajo el modelo de



aprendizaje centrado en estudiante (ACE) y una de las metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas (ABP) ocurre algo muy distinto. En el ABP se expone el problema, se identifican necesidades de aprendizaje y se busca la información necesaria para integrar nuevamente. Una vez expuesto el problema, contexto y recursos, se busca proyectos o propuestas para la intervención, pertenecientes a las entidades tecnológicas reconocidas como el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), INET (Instituto Nacional de Educación tecnológica). La adaptación de proyectos consiste en modificar proyectos y experiencias adecuándose a nuestro contexto. Al adaptar, creamos algo nuevo, diferente del original y nos inspiramos en otras experiencias para resignificarlos en nuestra realidad.

El trabajo de campo se llevó a cabo en etapas 1 y 2 de preparación, correspondientes a la materia de Práctica II y III; etapa 3 de aplicación gestionada en práctica IV y etapa 4 de reflexión (Cátedra de Contexto de y para el aprendizaje), donde se puso en tensión la práctica sustentada por una teoría reflexiva, para salirse de la romantización de la enseñanza y problematizar situaciones que requieren un cambio de paradigma. Este trabajo de campo tuvo una duración de 3 años, donde se aplicó gradualmente técnicas y metodologías para la gestión de iniciativas de innovación en procesos y servicios en relación a la enseñanza, a través de la adaptación de proyectos. Para acompañar tal proceso, se propuso al Design Thinking (DT), que utiliza el estilo de trabajo y herramientas usadas por los diseñadores y las aplica, en necesidades que impliquen un cambio o mejora a proyectos de diseño y desarrollo de nuevos servicios. DT no es una técnica y no es la solución, pero contribuye a solucionar problemas de diversa naturaleza (Brown, 2008; 2009). Diseño centrado en el usuario (estudiantes) es una descripción del proceso de diseño, donde cambia el énfasis hacia las personas como usuarios de los sistemas, servicios y productos. Es usado principalmente por profesionales de tecnologías de información, desarrolladores de software e interfaces.

## **2. Finalidad de la propuesta pedagógica**

- Analizar los espacios disponibles de aprendizaje b-learning, orientados a facilitar la experiencia.
- Proponer el Pensamiento de Diseño (Design Thinking) como metodología de trabajo para resolver problemas complejos, a través de una aproximación grupal, interdisciplinaria y que



utiliza técnicas desarrolladas por diversas áreas creativas donde pone al sujeto como centro de su aprendizaje.

## 2.1 Beneficiarios

Los beneficiarios directos son los estudiantes de la comisión “B” que asistieron a la Cátedra de Práctica II, III, IV y Contextos de y para el Aprendizaje en la Escuela Secundaria Técnica II. En esta comisión conviven docentes activos y aspirantes a la docencia.

Datos: Total de participantes: 40 estudiantes.

El 48 % trabaja como docente activo.

Franja etaria: de 22 a 60 años.

Áreas técnicas de los perfiles de los estudiantes: Informática, Construcciones, Diseño de indumentaria, Diseño Gráfico, Diseño Industrial, Arquitectura, Contables, Turismo, Bioquímicos, Gastronomía, Seguridad e Higiene, Mecánica, Electromecánica y Agroforestal.

## 3. Objetivos

### 3.1 Objetivo general

Aplicar el Design Thinking como Estrategia Didáctica de Innovación Metodológica en el profesorado técnico.

### 3.2 Objetivos específicos

Establecer la articulación entre ABP y el Design Thinking como herramientas de innovación para la gestión estratégica de la enseñanza.

Proponer y aplicar Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) o en inglés Virtual learning environment (VLE), también conocido por las siglas LMS (Learning Management System).

## 4. Preparando la escenario para llevar a cabo la propuesta metodológica

El método de Aprendizaje Basado en Proyectos a través del design thinking, es una metodología cuyo objetivo fue organizar los contenidos curriculares y el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje para la ETP en la materia de Práctica, durante 4 (cuatro) cuatrimestres durante los años 2017, 2018 y 2019.

Con un promedio de 15 (quince) encuentros presenciales por cuatrimestre, se articuló con la clase invertida (flipped classroom) y fue gestionada por el aprendizaje móvil o mobile learning, con el uso



de redes sociales como plataforma educativa y otras app utilizados como recursos didácticos. Las actividades previas a la clase presencial fue desarrollada con contenido teórico/visual/interactivo para concentrar las clases presenciales, como talleres de carácter vivencial como experiencia de diseño pedagógico. Recordemos, que la franja etaria de los estudiantes era de 22 a 60 años al comenzar Practica II, y según una encuesta inicial, con formularios de Google, se relevó que el 90% de los 40 estudiantes contaba con una cuenta en Facebook, menos del 50% no tenía instalado la app y el 100% contaba con un celular de media gama con Android. Esto dió pie para proponer a la red social como herramienta de aprendizaje colaborativa en un grupo cerrado de Facebook, más allá de sus limitaciones técnicas, era un recurso gratuito y al alcance de todos los participantes. Lo utilizamos como plataforma para la gestión de actividades en línea previas a los encuentros, con reglas, plazos de entrega y objetivos consensuados para evitar distracciones.

En la combinación sinérgica de actividades presenciales y no presenciales (b-learning), dió como resultado un entorno colaborativo que enriquecieron el proceso de formación, fortaleciendo la comunicación entre alumnos y profesores. En esta experiencia predominó la orientación de la enseñanza para la construcción activa y participativa del técnico profesional.

### **5. Organizador para la adaptación de proyectos para la presentación del proyecto ABP.**

Se conformaron 12 (doce) equipos interdisciplinarios, se partió de un problema o necesidad (que surgió del debate en clases). Donde cada equipo debía fundamentar y exponer el problema al grupo-clase y todos, de forma colaborativa aportan en la búsqueda de posibles soluciones; y está a la vez se iba reformulando. Descomponer el problema en otros elementos más pequeños y ocultos fue clave para resolver esta instancia de trabajo.

Esta forma de trabajar es el verdadero reto para los alumnos, para que pongan en juego todas las capacidades individuales y colectivas. Nuestro trabajo como docentes consistió en guiar el proceso a través de actividades sencillas a tareas más complejas, graduadas por nivel de dificultad, que adquieren sentido en la medida en que son necesarias para la consecución del reto. Para ello, diseñamos y planificamos experiencias de aprendizaje que sean colaborativas, dinámicas y flexibles más que a programar. Vergara J. J. (2016). Aprendo porque quiero. Madrid: SM, p. 47.

Una vez fundamentada la problemática ya sea de carácter institucional, áulico, o en relación al perfil profesional, o vinculado al mercado laboral; el siguiente paso fue indagar en proyectos de instituciones tecnológicamente reconocidas y de dominio público, tanto nacionales como



internacionales. Para esto, es necesario conocer sobre los Derechos de Autores y reflexionar sobre la importancia de registrar y utilizar producciones intelectuales de Acceso Abierto, mediante el licenciamiento en Creative Commons Argentina.

El proyecto a adaptar debe tener una meta educativa y ser significativo y atractivo para el alumnado destinatario. La meta debe ser relevante a nivel cognitivo, además de pertinente al perfil técnico profesional en formación, deber ser viable, sustentable y sostenible. Para establecer una meta, se definieron qué habilidades cognitivas, sociales y emocionales debe desarrollar el alumnado; qué tipo de problema y reto tienen que ser capaces de resolver y qué conceptos tendrán que utilizar. Cuanto más cercano sea el problema o reto a la experiencia del alumno, será de mayor motivación. Definiremos el proyecto bajo estas premisas: tareas, organización del alumnado, proceso del trabajo, evaluación, producto posible y difusión pública.

5.1 Instituciones de la cuales se tomaron proyectos modelo inicial: INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria)

INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)

INET ((Instituto Nacional de Educación Tecnológica)

SECYT (Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva) MECyT (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología)

UTN (Universidad Tecnológica Nacional)

EOI (Escuela de Organización Industrial)

EDUTEKA Portal web creado con el fin de ayudar a los educadores en el proceso de adopción y uso de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TIC) en ambientes educativos.

## 5.2 Adaptación

Aparejando el problema expuesto y el proyecto a tomar como modelo inicial, se procedió a la adaptación. El mismo consistió en modificar proyectos y experiencias adecuándose al contexto escolar con la finalidad de tomar experiencias de aprendizaje diseñadas por otros docentes e implementadas para otros grupos. La adaptación es aplicable a cualquier propuesta, desde pequeñas actividades hasta proyectos de gran envergadura. A partir de la adaptación, desarrollamos el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Esto ayudó al proceso de aprender e implicó que los futuros docentes evolucionen de esa concepción de “dar la clase” para diseñar escenarios de aprendizaje. Estos proyectos de investigación, fueron utilizados para el tratamiento de la información, atendiendo a la fiabilidad de las fuentes, las citas de las mismas y la



consideración de las licencias y autorías de uso. De esta manera, atribuimos al alumnado el rol activo de su propio proceso de aprendizaje.

Una vez establecido la meta, el producto y la forma de difusión del proyecto; que son claves para que las tareas propuestas se cumplan, partiendo de una serie de condiciones para su implementación simulada.

5.3 Organizamos las propuestas de adaptación de los proyectos en dos categorías:

1 Proyecto de investigación: Tareas y procesos relacionados con el tratamiento de la información, la investigación y la elaboración de informes con conclusiones. Ejemplos de este tipo son los proyectos de investigación y los de investigación científica. Socio-Lingüístico. Científico.

2 Proyecto construcción/creación: La parte de investigación, aunque presente, no es el eje. Ejemplos son los proyectos tecnológicos, de diseño, de producción artística y de aprendizaje y servicio.

5.3 Pre-evaluación

Para la culminación del trabajo realizado pasaremos de un proyecto adaptado a la concepción de Proyecto ABP. En el momento de evaluar se valoró: el producto que se ha obtenido (documento final), el trabajo cooperativo/colaborativo de los equipos, la capacidad adaptativa a los medios tecnológicos de comunicación e información, los medios multimediales de difusión (videos, infografías, fotogramas, etc) y la reflexión final sobre la experiencia del proceso de enseñanza aprendizaje.

5.4 Coevaluación

Con el desarrollo de rúbricas con aspectos a valorar de cada proyecto, los estudiantes tuvieron participación activa en la coevaluación, seleccionando 8 (ocho) proyectos de viable implementación.

6. Implementación del ABP, utilizando como herramienta metodológica al Design Thinking .

Propusimos al Design Thinking como herramienta metodológica para la implementación de los proyectos ABP, no como una solución, sino como un camino gradual en fases no lineales, permitiendo un proceso iterativo que denominamos “Laboratorio de ideas”. Si bien no presentamos al método como tal, sí, hicimos transitar a los estudiantes por todas sus fases clase a clase.



Gráfico 1- Adaptación del gráfico de Brown (2008, 2009)

La propuesta apunta a que los estudiantes del profesorado rediseñan espacios de aprendizaje para el aula, utilicen los recursos tecnológicos, que entrevisten a sus alumnos utilizando sus teléfonos, desarrollen itinerarios de clase partiendo de una constelación de ideas previas desarrolladas por el grupo destinatario, a prototipar una unidad didáctica a partir de una historieta o que construyan instrumentos de evaluación como lo es el diseño de rúbricas y que este colabore o aporte al criterio individual como grupal. El Design Thinking es un acto creativo que permite a los futuros docentes transitar y crear un ambiente de aprendizaje reflexivo. No pretendemos cambiar al sistema educativo pero sí podemos cambiar lo que nos pasa en relación a eso y cómo podemos generar conocimiento y disfrute desde otro lugar.

Eventos creados:



### Organización de los Eventos en el grupo de Facebook para la implementación del ABP áulico

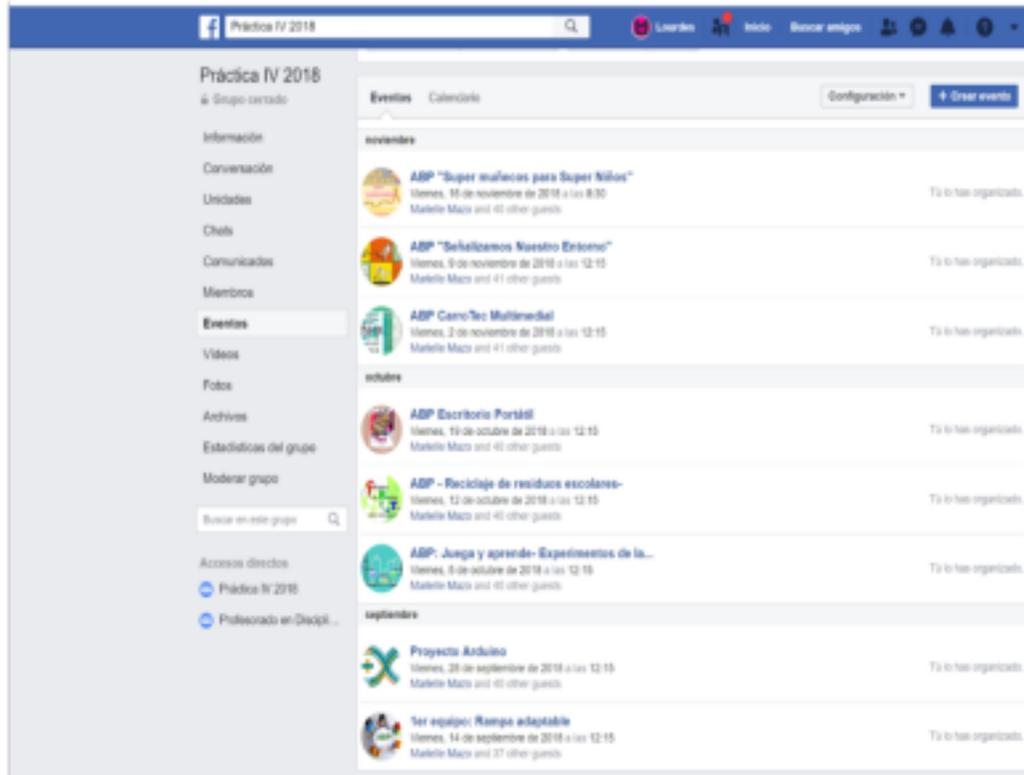


Gráfico 2: Captura de pantalla de los eventos generados en el facegroup.

Se puede acceder a las presentaciones finales de los proyectos mediante el enlace:

1. “Super muñecos para super niños” Viernes 16 de noviembre 2018.
2. “Señalicemos nuestro entorno” Viernes 9 de noviembre de 2018.
3. “CarroTec Multimediale” viernes 2 de noviembre 2018.
4. “Escritorio portátil” Viernes 19 de octubre de 2018.
5. “Reciclaje de residuos escolares” Viernes 12 de octubre de 2018.
6. “Juega y aprende”, viernes 5 de octubre de 2018.
7. “Proyecto arduino” viernes 20 de septiembre de 2018.
8. “Rampa adaptable” viernes 14 de septiembre de 2018.

### Referencias Bibliográficas

Brown, T. (2008, Junio). Design Thinking. Harvard Business Review, 1-10. Harvard Business School Publishing Corp.



Brown, T. (2009). Change by Design. How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. New York, NY, USA: HarperCollins. 3. Buchanan, R. (1992). Wicked Problems in Design Thinking. Design Issues, 8(2), 5-21. doi:1. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1511637>  
doi:1 4.

EwanMcIntosh (2016)- Pensamiento de diseño en la escuela. Cómo lograr que surjan nuevas ideas y hacerlas realidad- Editorial SM- España. Fragmento del libro disponible en:

[https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2016/05/pensamiento\\_dise%C3%B1o\\_in\\_174112.pdf](https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2016/05/pensamiento_dise%C3%B1o_in_174112.pdf)

Juan Silva Quiroz (2011)- Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)- Editorial UOC- Barcelona Libro disponible en:

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=OdFFeq\\_wbMC&oi=fnd&pg=PA11&ots=4ykyBAnI9v&sig=7OqRKINjATx9D9Dkj8J88RRiTdo#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=OdFFeq_wbMC&oi=fnd&pg=PA11&ots=4ykyBAnI9v&sig=7OqRKINjATx9D9Dkj8J88RRiTdo#v=onepage&q&f=false)

C. Coll, J. Onrubia y T. Mauri (2007). Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. Anuario de Psicología, vol. 38, nº 3, 377-400, Facultat de Psicologia. Universitat de Barcelona.

García Aretio, L. (2013). Flipped classroom: ¿«b-learning» o Enseñanza a Distancia? Contextos Universitarios Mediados, 13(9).

Vergara J. J. (2016). Aprendo porque quiero. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) paso a paso. Madrid. Introducción disponible en:

[https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2015/05/159466\\_Aprendo-porquequiero.pdf](https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2015/05/159466_Aprendo-porquequiero.pdf)

Mónica Pujol : Diseño visual y entornos digitales - Recursos educ.ar Disponible en :

<https://www.educ.ar/recursos/120607/monica-pujol-diseno-visual-y-entornos-digital.es>

El rol del tutor en los entornos virtuales de aprendizaje- Juan Silva Quiroz. URL del PDF: <http://www.redalyc.org/pdf/1794/179420763002.pdf>



## PROGRAMACION DE VIDEOJUEGOS EN CLASES DE EDUCACION TECNOLOGICA Y MATEMATICA

**Duarte, Cristian Damián.**

Facultad de Arte y Diseño Universidad Nacional de Misiones.

[duartecristian@fayd.unam.edu.ar](mailto:duartecristian@fayd.unam.edu.ar)

### **Resumen**

El proyecto que se presenta tiene como objetivo el abordaje de contenidos de Educación Tecnológica y Matemática con la inclusión de programación de videojuegos, en el segundo año del Bachillerato Orientado Provincial N° 114 de Santo Pipó.

En primer lugar, esto se ve facilitado por un escenario donde la institución promueve y facilita actividades que rompan con las maneras tradicionales de enseñar. Al mismo tiempo, se vive una realidad donde las escuelas del país se encuentran con el desafío de promover espacios que faciliten aprendizajes sobre educación digital, programación y robótica. En este sentido, el proyecto tiene en cuenta los lineamientos pedagógicos y competencias de educación digital que forman parte de los marcos pedagógicos generales del Plan Aprender Conectados de Argentina, la creación de videojuegos con el programa Kodu Game Lab y los Núcleos de aprendizajes prioritarios de Matemática y Educación Tecnológica. Palabras clave: Programación – Videojuegos – Matemática – Educación Tecnológica

### **Introducción**

La sociedad actual está caracterizada por la presencia de diversos artefactos tecnológicos. Podemos ver cómo las formas de comunicación, de acceso al conocimiento, o hasta las formas de relacionarse van experimentando modificaciones, y más aún en este último tiempo donde el desarrollo científico-tecnológico viene dando pasos agigantados.

Esto interpela también a los sistemas educativos donde actualmente se debate en cómo incluir a las nuevas tecnologías en las actividades de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, la República Argentina, mediante diversas políticas educativas, establece como obligatoria la inclusión de educación digital, programación y robótica en las escuelas. Existen alternativas para la incorporación de estos nuevos saberes, una de ellas es mediante



metodologías disruptivas, es decir, maneras que permitan introducir cambios en las maneras de enseñar.

Aquí se optó por el trabajo interdisciplinario mediante el desarrollo de un proyecto, donde se aborda la programación de videojuegos. Esto posibilita que además de incluir estos aprendizajes, se promueven modificaciones en las prácticas educativas, requiriendo de espacios de construcción y articulación colectiva, donde cada uno realiza sus aportes al cumplimiento de un objetivo común.

El modelo de las nuevas pedagogías de Fullan y Langworthy (2014) expresa que facilita un tipo de enseñanza y aprendizaje completamente nuevo, donde la tecnología apoya las nuevas asociaciones para el aprendizaje. El rol docente y las fuentes de conocimiento se ven modificadas, la tecnología les permite descubrir, crear y utilizar conocimientos en el mundo real en forma más rápida y barata y con públicos auténticos.

Es evidente que hoy más que nunca se observa la preocupación por mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y para atender a ello se vienen observando variadas iniciativas de los gobiernos. En Argentina particularmente, se concretó una política educativa fundamental: el plan Aprender Conectados, una propuesta del Ministerio de Educación de la Nación, que busca promover la alfabetización digital para el aprendizaje de competencias y saberes necesarios para la integración en la cultura digital y en la sociedad del futuro. (Ripani, 2017a). Dentro de las líneas de acción de este plan, en el año 2018 se aprobaron los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de Educación Digital, Programación y Robótica. Alejandro Finocchiaro menciona: “(...) *debemos incentivar a todos los chicos de nuestro país para que adquieran las habilidades que requiere el siglo XXI y formarlos para que sean capaces de entender y hacer un uso crítico de las tecnologías digitales en todos los aspectos de la vida y en el mundo del trabajo, en particular.*” (N.A.P. Educación Digital, Programación y Robótica).

El desarrollo científico tecnológico que se viene observando en estos últimos tiempos produjo grandes cambios en todos los ámbitos de la sociedad. Silvero y Escalada (2019) revelan que “*En el mercado del futuro, las demandas laborales giran en su mayoría en torno a la información y a la automatización, por cuanto promover la relación de las TIC con la educación se vuelve una necesidad insoslayable; pues favorecen la puesta en marcha de prácticas innovadoras que posibilitan el desarrollo de nuevas formas de aprendizaje.*” (p. 22). Ripani (2017a) refiere a las instituciones educativas como escenarios desde donde se construye conocimiento que sirva a



los estudiantes para insertarse en la cultura actual y en la sociedad del futuro. En este sentido, el aprendizaje de la programación fue declarado por el Consejo Federal de Educación (CFE) de importancia estratégica en el Sistema Educativo Nacional durante la escolaridad obligatoria. En el año 2018, se estableció la obligatoriedad de la enseñanza de la programación y la robótica en las escuelas argentinas, la resolución contempla los núcleos de aprendizaje prioritarios (NAP) que deben adquirirse en cada nivel educativo. (Fernandez, 2018).

Las políticas educativas de Argentina mencionadas y el compromiso de muchas de las instituciones de adaptarse a los requerimientos de la sociedad actual facilitan un contexto apropiado para la inclusión de aprendizajes relacionados con la Educación Digital, programación y Robótica. Por ello, partiendo de los trabajos institucionales realizados, es que se propone intervenir para potenciarlos mediante dinámicas interdisciplinarias que signifiquen innovaciones educativas.

### **Justificación**

Favorecer experiencias para el abordaje de aprendizajes sobre educación digital, programación y robótica, desde el año 2018 se convierte en una obligación por parte de las instituciones educativas del país. No obstante, debemos mencionar que exigencias de este tipo, como sostiene Maggio (2012) no garantizan buenos resultados en una reforma educativa, aunque tampoco se trata de poner a disposición y dejar librado al azar, sino que la clave está en la formación. Por tanto se propone en primera instancia el perfeccionamiento docente para desarrollar trabajos interdisciplinarios que se ajusten a los lineamientos actuales. Por su parte, en Ripani (2017b) uno de los cuatro ejes relacionados con las competencias digitales y los objetivos del Plan Aprender Conectados que posibilitan oportunidades para aprendizajes de calidad es la programación, el pensamiento computacional y la robótica.

No cabe duda que la programación adquiere una especial importancia para ser estudiada en las escuelas. En este sentido, Libow Martínez y Stager (2019) sostienen que el aprendizaje de programación computacional es un acto de destreza intelectual que empodera a los niños y les enseña que tienen el control sobre una pieza de tecnología poderosa, y les posibilita comprender que son lo más importante en un programa informático. Se propone la programación de videojuegos en el segundo ciclo como una primera instancia.

La introducción de los aprendizajes sobre programación mediante proyectos interdisciplinarios,



rompe con la fragmentación de asignaturas, y posibilita que los estudiantes aprendan de manera distinta a lo que se acostumbra.

### **Marco teórico**

El modelo educativo *nuevas pedagogías* que proponen Fullan y Langworthy (2014), parte de que lo digital está revolucionando el mundo, modificando prácticas en casi todos los ámbitos de manera vertiginosa, no obstante lo que sucede en la mayoría de las escuelas es que las prácticas de enseñanza que allí transcurren cambian muy lentamente. Por eso, la enseñanza debe ser repensada, teniendo en cuenta que la escuela debe preparar a los jóvenes para la universidad, la carrera laboral y la responsabilidad cívica. En consecuencia, el modelo propone orientarse a objetivos más relevantes para esta época, objetivos como “aprendizaje en profundidad”: asociados con el ser creativos, estar conectados y ser capaces de resolver problemas en forma colaborativa durante toda la vida, etc. *“La presencia de la tecnología está generalizada y se utiliza para descubrir y dominar el conocimiento de los contenidos así como para facilitar los objetivos del aprendizaje en profundidad de crear y utilizar nuevos conocimientos en el mundo”*. (P. 3). El modelo presenta características que se consideran interesantes para este plan de intervención: pone en relevancia a las innovaciones en tecnología digital que posibilitan y aceleran al aprendizaje que se basa en gran medida en el “mundo real” de la acción y la resolución de problemas (Fullan y Langworthy, 2014).

El enfoque sobre la inclusión de tecnologías que sostiene Adell (1997), apunta a la no reducción exclusiva a sus aspectos didácticos, como un medio más para incluir a la enseñanza.

*“El desafío es utilizar la tecnología de la información para crear en nuestras escuelas un entorno que propicie el desarrollo de individuos que tengan la capacidad y la inclinación para utilizar los vastos recursos de la tecnología de la información en su propio y continuado crecimiento intelectual y expansión de habilidades. Las escuelas deben convertirse en lugares donde sea normal ver niños comprometidos en su propio aprendizaje.”* (Bosco, 1995, como se citó en Adell, 1997).

En definitiva lo que se viene planteando es que la inclusión de tecnologías en educación se debe a que ellas están cada vez más presentes en nuestras prácticas del día a día, y posibilitan otras formas de comunicarnos, vincularnos, aprender, etc., por otro lado no deja de ser un recurso que puede (o no) mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Así pues, es que



también en vistas de ello, la República Argentina busca la introducción de la educación digital, la programación y la robótica en las escuelas, donde cada jurisdicción debe establecer la manera en que lo implementará. Se supone que las provincias se encuentran elaborando sus regulaciones provinciales para ello.

Se sostiene el enfoque de incorporar estos aprendizajes en proyectos, de manera que posibiliten modificaciones en las prácticas educativas. Por lo tanto, no se adhiere a la idea simplista de introducir en el currículo una nueva asignatura. En este sentido, Area Moreira (2016) reconoce los riesgos que esto puede causar en desmedro de los esfuerzos por la innovación educativa. Esta posición, también se observa en la Ley VI N° 212 de Educación Disruptiva de la provincia de Misiones, una de las primeras en establecer por ley la inclusión de Programación y Robótica, con la particularidad de lo transversal.

Dentro del marco Competencias de Educación Digital, la programación, el pensamiento computacional y la robótica es uno de los ejes, junto con: juego, exploración y fantasía; ciberespacio, inteligencia colectiva y simulación; e, inclusión, calidad educativa y diversidad. (Ripani, 2017b).

El proyecto pretende trabajar la programación de videojuegos en el segundo año de la escuela secundaria. Se define a la programación como: *“...el proceso de diseñar y escribir una secuencia de instrucciones en un lenguaje que pueda ser entendido por una computadora”*. (Ripani, 2017b).

Conviene subrayar que la programación de videojuegos es sumamente cautivante para los estudiantes y un desafío que los docentes debieran de tomar. Maggio (2012) con respecto a ello sostiene que *“Los alumnos que crean juegos para abordar contenidos curriculares establecen un vínculo con estos en el que se despojan del deber ser y empiezan a atraparlos a partir de una construcción creativa que los llena de sentidos nuevos”*. (P. 101). Aquí se señala la importancia que mantiene el abordaje de los contenidos curriculares. Asimismo actualmente debemos pensar además de esos contenidos de espacios curriculares, también se encuentran los aprendizajes prioritarios sobre educación digital, programación y robótica, los cuales “entrarían” de manera transversal en los diversos proyectos.

*“Programar una computadora significa nada más ni nada menos que comunicarse con ella en un lenguaje que tanto ella como el usuario humano 'entienden' y aprender lenguajes es una de las cosas que los chicos hacen mejor. Todos los niños normales*



*aprenden a hablar. Entonces ¿por qué no aprendería a 'hablarle' a una computadora?"*  
(Papert, 1980, como se citó en Libow Martínez y Stager, 2019).

El programa que se propone trabajar, es el Kodu Game Lab (Laboratorio de juegos Kodu), por posibilitar la creación de videojuegos en tres dimensiones de manera gratuita. Kodu permite a los niños crear juegos a través de un lenguaje de programación visual simple. Se puede utilizar para enseñar creatividad, resolución de problemas, narración de historias y programación, es completamente gratuito. (Kodu Game Lab Community, s.f.).

En relación al perfeccionamiento docente en temáticas de Educación Digital, las ofertas para graduados de Educación Tecnológica, realizadas en la Universidad Nacional de Misiones durante 2018 y 2019, abordan Programación y Robótica Educativa y posibles abordajes transversales. (Duarte, 2020). También la Escuela de Robótica articula diferentes líneas de acción y programas para llegar a las escuelas con capacitaciones docentes, como con el Plan Nacional Integral de Educación Digital y Aprender Conectados. (Silvero y Escalada, 2019).

### **Objetivos específicos del proyecto**

- Reconocer el modo en que se organizan y controlan las acciones en el proceso de diseño del video juego.
- Identificar comportamientos automáticos en procesos diferenciando el tipo de control (por programa fijo con y sin sensores) y reconociendo operaciones de sensado, temporización, control y actuación.
- Analizar diferentes comportamientos e inferir sus lógicas de programación: ciclos, secuencias repetitivas, estructuras condicionales.
- Aplicar y relacionar los tipos de operaciones tecnológicas a las interacciones dentro del videojuego.
- Interpretar gráficos y fórmulas que modelan variaciones lineales y no lineales. □ Modelar y analizar variaciones lineales y no lineales mediante gráficos. □ Representar mediante tablas, gráficos o formulas, regularidades o relaciones observadas entre valores de diferentes variables.

### **Algunas de las Actividades**

“Son los encargados de diseñar un videojuego que ayude a que un niño de 6 años aprenda a



sumar de manera divertida”

Diseñar un videojuego siguiendo las sugerencias:

- Crear un escenario (terreno) preferentemente plano, donde se desarrollará el juego.
- Crear el personaje principal (Kodu o Rover)
- Crear el alimento del personaje principal (Kodu o Rover) que sumará un punto (Ejemplo: manzana roja). Copiar y pegar por todo el escenario. ▪ Crear el alimento que restará puntos (Ejemplo: manzana verde) Copiar y pegar por todo el escenario.
- Crear un alimento que sumará 3 puntos (Ejemplo: un pulpo). Copiar y pegar por todo el escenario.
- Crear un camino distribuido por todo el escenario. (Uno o varios) ▪ Crear un personaje que sea de obstáculo para el personaje principal (Kodu o Rover), que se mueva siempre por ese camino, haciéndole girar cada vez que entren en contacto. Copiar varias veces ese “personaje obstáculo”

Programación del personaje principal	
Cada vez que se presionan las flechas del teclado el personaje se moverá	
Cada vez que el personaje se choca con una manzana roja (alimento), el personaje se la comerá	
Cada vez que el personaje choca a una manzana roja sumará 1 punto en el tablero marrón	
Cada vez que el personaje se choca a una tortuga, girará.	

8

Cuando el personaje se choca con un pulpo, se lo comerá.	
--	--



Quando el personaje se choca con un pulpo, sumará 4 puntos.	
Pasados los 120 segundos el juego termina.	
Quando el personaje choca con una manzana verde se la come	
Quando el personaje choca con una manzana verde, resta un punto en el marcador rojo	

<i>Programación del obstáculo</i>	
Siempre se mueve por el camino rojo	

1. Cada jugador del equipo tendrá 120 segundos para jugar, al finalizar el juego, deberán:
  - a. Capturar la pantalla con la tecla imp Pnt y copiarlo a un procesador de textos, o tomar una fotografía.
  - b. Registrar los puntajes obtenidos en la carpeta con el nombre del jugador. c. Realizar una tabla donde se sumen los puntajes a medida que se vayan cumpliendo los 120 segundos

	Puntajes			
	Manzanas rojas	Pulpos	Manzanas verdes	Total
Jugador 1 (a los 120 segundos)				
Jugador 2 (A los 240 segundos)				
Jugador 3 (A los 360 segundos)				



Jugador 4 (A los 480 segundos)				
Jugador 5 (A los 600 segundos)				
Jugador 6 (A los 720 segundos)				

- d. Realizar gráficos cartesianos (ver figura) con la siguiente información: a) Segundos y manzanas verdes comidas.  
b) Segundos y pulpos comidos.  
c) Segundos y manzanas rojas comidas.  
d) Segundos y puntajes totales obtenidos.
2. Completar una tabla

Choca con manzana verde	
Choca con manzana roja	
Choca con pulpo	
Presiono las flechas del teclado	

3. ¿Existen sensores en el videojuego? ¿Cuáles? ¿Hay temporizadores? ¿Cuáles? Aquí se propone profundizar o retomar lo que se venga desarrollando en las clases de Educación Tecnológica.
4. Realizar una tabla similar pero enumerando la programación de los siguientes sistemas:
- Horno eléctrico.
  - Lavarropas.
  - Semáforos.
  - Alarma de una casa.



Docentes a cargo: Duarte Cristian Damian y Rossana Alvarenga

#### Recursos

- Video para la presentación del programa:  
KoduTeam. [KoduTeam]. (2012, mayo 21). *Kodu Game Lab Video*. [YouTube]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=3sVnEt96HOA&t=17s> ▪ Papel afiche y marcadores.
- Programa Kodu Game Lab.
- Hoja impresa con palabras que inspiren la creación de videojuegos: selva, agua, montañas, entre otras.

#### Referencias

- Adell, J. (1997). *Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información*. Revista Electrónica De Tecnología Educativa (EDUTEC), (7). Recuperado de: [https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec\\_e/article/view/570/299](https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec_e/article/view/570/299)
- Duarte, C. (2019). Creación de Videojuegos como Oportunidad para Aprender. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 7(1), 90-99. Recuperado de: <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/29>
- Duarte, C. (diciembre 2020). Programación y robótica educativa: ofertas de perfeccionamiento docente para graduados de educación tecnológica. Abordajes transversales. *Revista de Extensión Tekohá*. Posadas: Ediciones FHyCS, 8(6), 37-44. Recuperado de: <http://edicionesfhycs.fhycs.unam.edu.ar/index.php/tekoha>
- Educar Portal. [Educar Portal]. (2016, Julio 4). *Aproximaciones a la educación digital Manuel Area Moreira*. [YouTube]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=RIWNE2MVpI8>
- Fernández, M. (13 de septiembre de 2018). Todas las escuelas estarán obligadas a enseñar programación y robótica. *Infobae*. Recuperado de: <https://www.infobae.com/educacion/2018/09/13/todas-las-escuelas-estaran-obligadas-a-ensenar-programacion-y-robotica/>
- Fullan, M. y Langworthy, M. (2014): *Una rica veta: cómo las nuevas pedagogías logran el aprendizaje en profundidad*, London: Pearson. Recuperado de: <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot>



[com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/ARichSeamSpanish.pdf](http://com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/ARichSeamSpanish.pdf)

Kodu Game Lab Community, (s.f.). FAQ. Recuperado de: <https://www.kodugamelab.com/faq/>

Ley VI – N°212. Digesto de la Provincia de Misiones, Posadas, Misiones, Argentina, 04 de octubre de 2018. Recuperado de:

<http://www.digestomisiones.gob.ar/uploads/documentos/leyes/LEY%20VI%20E2%80%93%20N%20212%20Texto%20Definitivo.pdf>

Libow Martínez, S. y Stager, G. (2019): *Inventar para aprender: Guía práctica para instalar la cultura maker en el aula*, Buenos Aires: Siglo veintiuno.

Maggio, M. (2012): *Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Buenos Aires: Paidós.

*Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de Educación Digital, Programación y Robótica.* (2018).

Ministerio de Educación de la Nación. República Argentina. Recuperado de:

<https://www.educ.ar/sitios/educar/resources/150123/nap-de-educacion-digital-programacion-y-robotica/download>

Resnick, M. (diciembre, 2007; enero, 2008) Sowing the Seeds for a More Creative Society. *Learning and Leading with Technology*, 18-22. Recuperado de:

<https://web.media.mit.edu/~mres/papers/Learning-Leading-final.pdf>

Ripani, M. (2017a). *Orientaciones pedagógicas*. Buenos Aires: Dirección Nacional de Innovación Educativa, Ministerio de Educación de la Nación. Recuperado de:

<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL006290.pdf>

Ripani, M. (2017b). *Competencias de Educación Digital*. Buenos Aires: Dirección Nacional de Innovación Educativa, Ministerio de Educación de la Nación. Recuperado de:

<https://www.argentina.gob.ar/documentos-escuelas-del-futuro/marcos-pedagogicos>

Ripani, M. (2018). *Programación y robótica: objetivos de aprendizaje para la educación obligatoria*. Buenos Aires: Dirección Nacional de Innovación Educativa, Ministerio de Educación de la Nación. Recuperado de:

<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL005855.pdf>

Silvero, C. y Escalada M. (2019). *Escuela de Robótica de Misiones: un modelo de educación disruptiva*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Santillana. Recuperado de:

<http://escueladeroboticamisiones.edu.ar/wp-content/uploads/2019/05/LIBRO>



[ROBOTICA-WEB-1.pdf](#)



## LA PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA Y LA COFORMACIÓN EN EL PROFESORADO EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**Cecilia Cristina Figueredo**

### **Resumen**

El presente trabajo se presenta en el marco de la formación docente del profesor en Educación tecnológica, en la convocatoria del CONET 2021. Se articula con el eje 5 EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y FORMACIÓN DOCENTE. Propone visibilizar el espacio de la práctica y su complejidad, reconociendo su marco para quien presenta la ponencia y la importancia de la coformación en el proceso de formación de los estudiantes y de la actualización para los graduados de la carrera.

### **EL PUNTO DE PARTIDA**

En el profesorado en Educación Tecnológica de la facultad de Arte y Diseño el espacio de práctica está en el cuarto año de la carrera.

Es importante comenzar por definir “práctica” y para ellos tomaré a Arrieta. (2003) cuando dice:

La “práctica” connota hacer algo, pero no simplemente hacer algo en sí mismo y por sí mismo; es algo que en un contexto histórico y social otorga una estructura y un significado a lo que hacemos. En ese sentido, la práctica es siempre una práctica social. Este concepto de práctica incluye tanto los aspectos explícitos como los implícitos. Incluye lo que se dice y lo que se calla. Lo que se presenta y lo que se da por supuesto. Incluye el lenguaje, los instrumentos, los documentos, las imágenes, los símbolos, los roles definidos, los criterios especificados, los procedimientos codificados, las regulaciones y los contratos que las diversas prácticas determinan para una variedad de propósitos. (p. 63)

Hasta el año 2006 planificar e implementar propuestas pedagógicas era posible al llegar a esa instancia de la asignatura denominada práctica profesional IV, como un espacio de aplicación de la teoría. En la formación de las primeras cohortes de egresados se vivenció esa práctica. A partir de ese momento por iniciativa de la profesora Ivonne Aquino un grupo de docentes inició una propuesta desde extensión de la unidad académica con la intención



de vincular a los estudiantes (universitarios) con las instituciones de los diferentes niveles (campo profesional) este proyecto involucró estudiantes de tercer año y era desconocido en la práctica de cuarto, aun así los estudiantes construían un conocimiento valioso que les permitía reconocer dimensiones de la práctica para poner en tensión en su proceso de desarrollo profesional.

Desde esos tiempos a la fecha muchos cambios han sucedido en la carrera del profesorado en educación tecnológica, entre ellos podemos nombrar:

- El cambio de ley de educación
- La actualización de los docentes de manera permanente
- La actualización del plan de estudios, (proceso de cuatro años de duración) que resignifica desde lo filosófico, lo epistemológico y por ende en lo pedagógico lo que se propone desde la enseñanza en la formación inicial de los futuros profesores.
- La participación de graduados en talleres propuestos por el proyecto de extensión para pensar la práctica de manera colectiva.
- la elaboración de marcos que reemplazaron a los reglamentos
- La propuesta de valoración (evaluación) de los procesos por los coformadores
- Autoevaluación y coevaluación de los procesos, entre otros

En ese sentido hace varios años que otras asignaturas realizan “prácticas” al decir de Lave. J (2015): *actividad situada [que] implica cambios en el conocimiento y la acción y estos cambios son centrales para lo que entendemos por aprendizaje*”. y desde ese lugar, varias asignaturas proponen intervenciones de sus estudiantes desde el segundo año de la carrera. posibilitando ... [la] participación en los ambientes culturalmente determinados, implica una cambiante comprensión de la práctica, es decir, implica aprendizaje. El aprendizaje es central en la comprensión de la práctica por el carácter permanente de improvisación y creación que ésta tiene.

En cuanto a una tensión significativa que se visualiza en la práctica del profesorado en Educación Tecnológica, es como se concibe a la misma en las instituciones que se vinculan con la universidad y abren generosamente sus puertas para recibir a los estudiantes, “podemos decir que es allí la primera tensión que hay que atender.

Los docentes coformadores nombre con el que define Foressi (2009) a los que reciben a estudiantes en terreno y acompañan en su formación y cuyo compromiso es aportar desde



su experiencia pedagógica, sugerencias y orientaciones a la propuesta de enseñanza de los estudiantes en instancia de formación. Asimismo Villegas R; Usenky A. 2010) mencionan que:

La disponibilidad del coformador hace necesario el diálogo que posibilita la construcción de la identidad docente que comienza a hacer el residente. Requiere escuchar a los novatos, conocer sus experiencias, sus miedos, los recursos propios de quien si bien no tiene práctica como docente tiene una biografía escolar que lo marcó y lo constituye.

Conviene subrayar que en este proceso los coformadores son graduados de la Facultad de Arte y Diseño UNaM y se desempeñan en los espacios de tecnología de los diferentes niveles del sistema. El vínculo del estudiante con la institución se realiza atendiendo a los intereses del educando, -(empatía. Vivencia de experiencias solicitadas por otras asignaturas, distancia) y es institucionalizada si el coformador siente el mismo interés por asumir el compromiso

En una disciplina joven como la nuestra la formación transcurrió en dos modelos de política educativa nacional, ley 24195 (Ley Federal) y su marco curricular denominado Contenidos Básicos Comunes y Ley 26206 (Ley Nacional) Núcleos de Aprendizaje Prioritario, si bien la docencia implica actualización permanente y formación continua, no siempre sucede así.

Una segunda tensión es la necesidad que vive el estudiante como un mandato, y que tiene que ver con cursar y aprobar y no cursar para aprender, es acá donde la escritura de Pérez Gómez del 1997 es tan vigente al decir “La formación del profesor se basará, prioritariamente, en el aprendizaje de la práctica, para la práctica y a partir de la práctica. La orientación práctica confía en el aprendizaje a través de la experiencia con docentes experimentados, como el procedimiento más eficaz y fundamental en la formación del profesorado y en la adquisición de la sabiduría que requiere la intervención creativa y adaptada a las circunstancias singulares y cambiantes del aula”.

Vemos aquí el compromiso social de la universidad en un doble sentido, por un lado, la formación de calidad con los estudiantes y por otro una formación continua con sus graduados.

### **ALGUNOS ATAJO EN EL CAMINO**

Es por ello que desde la extensión y con un proyecto denominado Fortalecimiento de la



---

formación docente a partir de la vinculación con el campo profesional hace más de 15 años proponemos prácticas situadas, convocando a graduados a revisar sus prácticas. Además, se propone la investigación como constitutiva de la formación docente, y se involucra a estudiantes y coformadores en redes de investigación educativa. Para SCHON los docentes son profesionales que desarrollan una epistemología de la práctica, es decir, que generan conocimiento sobre la enseñanza que merece la pena ser investigado

El desafío es seguir construyendo colectiva y colaborativamente sentidos de la práctica y sus aprendizajes, con los actores que la involucran, estudiantes, coformadores y responsables de la formación inicial del profesorado en educación tecnológica.

No debe sorprender la coexistencia de los modelos de enseñanza de la tecnología donde un estudiante que se encuentra formándose en la universidad y proponga saberes desde los núcleos de aprendizajes prioritarios, haya observado, y observado y participado en un aula de nivel primario que se proponga saberes desde los Contenidos básicos Comunes. No es un juicio lo que presentamos, es un recorte de realidad que vivencia el estudiante del profesorado en educación tecnológica. La propuesta es a seguir formando a los graduados desde nuevas miradas, entendiendo que los quiebres deben ser desde los posicionamientos filosóficos y pedagógicos, procesos que conllevan tiempo, y que para cada sujeto es diferente.

Este proyecto que también fue modificando y revisando sus propios constructos con respecto a la figura de lo que denominamos coformador, propone que los estudiantes se vinculen con instituciones del medio a partir de sus intereses de aprendizaje

La tercera tensión que encontramos en este proceso es el enfoque que sostiene el graduado, y el enfoque que sostiene el estudiante.

Esta tensión genera que las propuestas realizadas por los estudiantes entren en conflicto con las propuestas que desarrolla el docente coformador, al cual se observa una etapa importante para conocer metodológicamente el desarrollo de la enseñanza y sobre todo que enseña en el grado.

La cuarta tensión son los marcos curriculares que sostienen las propuestas de ambos actores. En este punto visualizamos dos cosas interesantes de poner en diálogo, ambos son formados en la unidad académica, pero en la mayoría de los casos tienen diferentes enfoques de enseñanza. Por ejemplo, el sistémico y el socio técnico, unos manejan DJC que ya no están



---

en vigencia y otros documentos curriculares que fueron aprobados recientemente. Estos desfases ponen al estudiante en una situación que podría decirse tramposa, ya que la propuesta del proyecto implica que el graduado se actualice, pero el vínculo principal es el estudiante. Aprobar y aprender se vuelven entonces una decisión difícil.

Volvamos a la primera tensión mencionada un graduado que finalizó sus estudios hace 20 años y que entiende a la tecnología desde el enfoque artefactual propone con marcos curriculares enseñar transporte, vivienda, procesos productivos, un estudiante que está en la formación inicial en la actualidad, entiende que los procesos deben ser pensados como tecnológicos, que los transportes se abordan en la materia, en la energía y en la información. Entendemos que hay que proponer espacios para que los coformadores se actualicen y comprendan un nuevo marco curricular, y para ello convocamos de manera permanente a realizar talleres, encuentros, jornadas que demandan un tiempo que en el sistema escuela poco se dispone.

Por otro lado en los últimos años muchos graduados se formaron con los enfoques de enseñanza que nosotros los formadores entendemos que son actuales y son los NAP, pero también nosotros revisamos la construcción de conocimiento y nos seguimos formando, muchos se preguntaran porque no enseñamos procesos tecnológicos desde hace más de 13 años, a mi humilde entender porque los quiebres de paradigmas son procesos que se hacen de manera lenta, que implican cambios de posicionamientos teóricos y metodológicos y que por sobre todo requieren de pensamientos complejos. Hace unos años, hablamos de proyectos tecnológicos, y enseñamos proyectos, lectura de objeto y enseñamos eso, hoy no somos los mismos, y desde este posicionamiento enseñamos otros saberes.

En ese sentido la práctica de la enseñanza del profesorado no puede ser pensada en un espacio curricular cerrado, sino debe ser construida en un colectivo que involucra actores sociales que no necesariamente pertenecen a la unidad académica. No hablamos de formar modelos, hablamos de construir juntos saberes a ser enseñados en las instituciones desde acuerdos.

La formación en el campo disciplinar de tecnología, que se enseña desde la educación tecnológica, puede ser pensada en lo que plantea Montero como el doble juego de la formación del profesorado, *“ese conjunto de medidas que tratan de facilitar a los futuros profesores el aprender a enseñar y a los profesores en ejercicio la continua mejora de la*



enseñanza.”

### **Conclusiones parciales del proceso**

La práctica de la enseñanza en el profesorado en Educación tecnológica nos desafía a encontrar de manera conjunta entre los actores involucrados el sentido de la misma, y desde ese lugar pensar las propuestas pedagógicas, los aprendizajes, los acompañamientos y la retroalimentación para que sea resignificada para cada uno desde sus trayectos y etapas de la vida profesional. Es por ello que la propuesta emancipatoria que se presenta se sostiene desde la enseñanza del pedagogo brasileño, todos sabemos algo, todos ignoramos algo. Por eso siempre aprendemos

### **Referencias Bibliográficas**

- Arrieta, J. (2003). Las prácticas de modelación como proceso de matematización en el aula. Tesis de doctorado no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México.
- Gimeno Sacristán, J, y Pérez Gómez, A. (1997): “Comprender y transformar la enseñanza”, Morata, Madrid.
- Lave J. (2015). *APRENDIZAGEM COMO/NA PRÁTICA*. Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 21, n. 44, p. 37-47, jul./dez. 2015 Aprendizagem como/na prática <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-71832015000200003> Recuperado de <https://www.scielo.br/j/ha/a/FVKz5RJSyg8YWrV7HpfXQnQ/?format=pdf&lang=pt>
- Montero, L. (2001). *La construcción del conocimiento profesional docente*. Rosario Santa Fe: Homo Sapiens.
- Sanjurjo (Coord.) (2009) *Los dispositivos para la formación en las prácticas*. Rosario: Homo Sapiens.
- Villegas, R. MI (UNR) Usenky, A. B.(2010) *Dispositivos en juego en la formación docente*. UNR-IES 28- 16) disponible en <https://es.scribd.com/doc/217804539/Articulacion-del-profesor-formador-y-el-coformador-en-la-residencia-de-los-alumnos-de-Psicologia>

**POR UNA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA SUSTENTABLE: PROBLEMAS Y  
SOLUCIONES DE CONCEPCIÓN EN LA FORMACIÓN DOCENTE**

**Nancy Rosa Alba Niezwida**



## **Resumen**

Este trabajo parte de la defensa del espacio de la educación tecnológica en el país. No obstante aborda la preocupación de cómo sustentar su permanencia en el tiempo. Por ello pregunta ¿Cómo propiciar la sustentabilidad de la Educación Tecnológica (ET) argentina? Parte del análisis de la ET como una tecnología, y por ello, que puede funcionar o no funcionar según niveles de conceptualización, diseño, implementación y evaluación de tecnologías. En este sentido, de modo particular se analizan primero los problemas y soluciones de concepción de tecnología y luego las falacias y déficit cognitivos como aspectos que ejercen agencia y, por ello, afectan la implantación de la educación tecnológica materializándose en reformulaciones y propuestas del campo. De modo general se identifica la replicación de racionalidades ingenuas, como el de neutralidad, basadas en la separación implícita o explícita de la tecnología – sociedad. Desde una mirada superadora, donde “lo” social y “lo” tecnológico son indisociables, se señalan caminos para superar procesos que llevan a la insostenibilidad de la educación tecnológica y al mismo tiempo generan procesos de exclusión social.

## **Introducción**

En el campo de la ET podemos encontrar literatura que señala cómo las concepciones de tecnología afectan a la educación tecnológica. Por ejemplo, hace veinte años, las propuestas de Gordillo y Galbarte (2002), Niezwida y Bazzo (2007), entre otros, permitían reconocer que ciertas afirmaciones encierran visiones insuficientes de ET para una formación contemporánea. “La tecnología avanza y por eso necesitamos estar preparados”; “Para comprender el quehacer tecnológico basta entender los medios técnicos”; “ la tecnología no resuelve problemas porque hay otras cuestiones de carácter socio-político”; entre otros decires, no dejan de reproducir perspectivas deterministas que poco contribuyen a pensar soluciones a los problemas del campo.

No es la intención aquí desplegar un análisis de esas afirmaciones. Sí de tomarlas como ejemplos para otras situaciones que, como esas, se encierran en la neutralidad tecnológica, asociadas a otras posturas extremas, como el determinismos tecnológico y social, que evitan



identificar problemas reales y direccionan soluciones poco funcionales para comprender los actuales procesos de exclusión y no-respeto a la vida.

### **Problemas de concepción y solución**

Las cuestiones sobre la neutralidad tecnológica muestran problemas de concepción que son naturalizadas e influyen en modos de reconocer y resolver problemas. Estas, se asocian a distintas racionalidades y con el tiempo tienden a estabilizarse (Pinch y Bijker (2013) entre los grupos sociales relevantes y a materializarse. No obstante, acaban siendo materialidades o cosificaciones poco sostenibles, sin chances de que funcionen por mucho tiempo y comiencen a evidenciar insuficiencias.

Se adopta en este trabajo la síntesis desarrollada por Santos y Becerra (2016) y por Becerra, L; Juárez, P.;Trentini, F. (2021), según la cual es posible ampliar el abanico de decirse insuficientes para reconocer falacias asociadas a: 1) Racionalidad artefactual; 2) Racionalidad Mercantil, 3) Racionalidad del territorio; 4) Racionalidad productivista; 4) Racionalidad apropiada y 5) Racionalidad de transferencia.

A seguir se hace un breve ejercicio de análisis para evidenciar esas racionalidades en la ET desde una mirada al proceso de formación docente en el campo, como falacias que necesitan ser reconocidas, problematizadas y superadas.

### ***La falacia artefactual***

Esta falacia se puede hacer presente en la formación de profesores y su posible adecuación o inadecuación al medio social inmediato. La racionalidad artefactual, que supone generar acceso a cosas, o, simplemente proveer soluciones desde la concesión de artefactos distantes y desconectados de los verdaderos problemas, puede sugerirnos una mirada a cuál es la materialidad de los graduados en educación tecnológica. Esta falacia sugiere evaluar procesos formativos a partir preguntas como ¿Cuántos graduados se obtuvieron? ¿Cuántos docentes en formación se alcanzó? ¿Cuántos ingresantes? Son preguntas que, reducidos a la falacia artefactual no permiten comprender que el funcionamiento de una carrera ocurre en función de las relaciones con otros componentes del sistema educativo. Por ejemplo: ¿Los saberes de los graduados enseñan? ¿A quiénes? ¿Cómo? ¿Para qué? Preguntas como esas



pueden solucionar las falacias centrada en la carrera como artefacto que coloca soluciones predefinidas a los problemas educativos más amplios.

### ***La falacia mercantil***

Esta falacia mercantil afecta al suponer que la producción/consumo necesita de la producción diferenciada de otras unidades (que también generan excedentes físicos). Así, para mantener la sostenibilidad de la formación docente bastaría con “marcar la diferencia” con respecto a otras formaciones. Por ejemplo, innovando currículos, desarrollando proyectos que otras instituciones con formación semejante no realiza, o intercambiando con estas aquello que no disponen, pudiendo recaer en la falacia de convertir a estudiantes en mercancías.

La solución a esta falacia está en construir modificaciones de carrera de formación en ET desde la comprensión de los conocimientos como bienes estratégicos, articulados con las demandas de los actores, con ellos y no para ellos, mediante procesos que permitan identificar nuevos problemas y planificar soluciones.

### ***La falacia del territorio como espacio jurídico-político***

Esta falacia se hace presente de modo semejante a la mercantil, pero reducida al espacio de la provincia en que ocurre el proceso formativo. En Misiones particularmente se ofrece carreras con incumbencia de títulos próxima y con denominaciones semejantes que se desarrollan a nivel terciario. También esto sucede en el nivel nacional, con respecto a las dos universidades y demás institutos de formación docente. Sin dudas, el territorio como espacio jurídico político implica reconocer para el caso del PET de la UNaM que siendo parte de la propuesta académica de la universidad ocurre en una dinámica determinada.

No obstante, superar esta falacia significa superar el prejuicio de que el funcionamiento de un proceso de formación docente no universitaria es menos adecuada para atender la materialidad de los futuros docentes. Lo que resulta fundamental, más allá de quien forma a quien, es comprender como los territorios, en cuanto tiempo y espacio son considerados como espacios topológicos concretos de prácticas. Es decir, en el caso del PET de la FAyD, UNaM implica repensar ¿Cuánto la FAyD de la UNaM facilita la formación de docentes acordes con las dinámicas socio-económicas de la región? ¿Cuáles son los concretos vínculos que se entablan entre docentes, estudiantes, escuela, currículo, formadores, facultad?. Por lo tanto, lejos de observar a las distintas instituciones como “competencia”, sea para para



“capturar” estudiantes o “emitir” graduados, resulta necesario reflexionar acerca de ¿Cuál es la calidad del proceso que se ofrece? ¿Qué se ofrece al ingresante? Y, ¿cómo el proceso es consecuente al espacio para el cual el graduado se desarrollará profesionalmente?.

### ***La falacia de la “eficiencia” y la “productividad”***

La falacia de eficiencia y productividad toma eco en cuestiones como ¿Cuántos docentes se forman por año? ¿Cuántos ingresantes tiene la carrera? ¿Cuántos estudiantes regulares hay con respecto a la cantidad de formadores? Es decir, esta falacia suscita pensar que la adecuación de los procesos formativos está condicionado por aumentar el número de graduados, agregarle valor desde el bagaje de contenidos, que se muestre innovador con respecto a otros, que se reduzcan los “gastos” de formación y, sobre todo, que cuanto más alto sea el número de graduados en actividad docente, más ingresantes se “conseguirá”, como modo de validar el proceso formativo. Pero, la solución a esta falacia debe ser analizada desde la capacidad del proceso formativo para lidiar con el sistema educativo vigente y como este proceso está o no articulado al sistema socioeconómico regional.

### ***Falacia soluciones apropiadas***

Según esta racionalidad existe la necesidad de generar soluciones apropiadas a las condiciones de los usuarios finales, en términos económicos, cognitivos y prácticos. En este caso se hace presente en comprensiones que parten del principio de que una carrera de formación en ET es un proceso formativo que atiende jóvenes de bajos recursos económicos, los cuales, buscan ser docentes como “modo de sobrevivencia” y forma de conseguir empleo. Así bastaría atravesar el proceso de formación, sin cuestionar cual, como y con que cualidades, para garantizar que el graduado se inserte en el sistema educativo vigente.

Bajo esta falacia, es posible hacer una crítica a los modos de concebir la formación docente en educación tecnológica como íntimamente y únicamente atada a la letra de las prescripciones curriculares provinciales y nacionales. Estos documentos, si bien orientan y marcan los espacios curriculares (asignaturas de la escuela primaria y secundaria) y los conocimientos que los futuros graduados deben apropiarse y tener dominio, no pueden funcionar como modos únicos de sostenibilidad de la ET ni de los profesorado en el campo. Pensar solo al dispositivo curricular como el mecanismo de validación del funcionamiento de procesos de formación docente, si bien implica que el profesor tenga garantías de un puesto



de trabajo, sobretodo en la escuela secundaria marcado por diversidad de especialidades, tienden a cristalizar falacias que materializan procesos formativos excluyentes y no permiten incorporar otros saberes necesarios al mundo contemporáneo y que, muchas veces, no están contemplados en esos dispositivos.

### **Déficit De Planificación Y Posible Solución**

Aliado a las siete falacias que podrían institucionalizar procesos de formación en ET excluyentes y que no funcionen para la contemporaneidad, están la ausencia de un plan que pueda evitar replicarlas. A partir de Juárez (2013) y Garrido, Fressoli, Picabea, y Lalouf, (2014) se presenta alternativas para evitar la cristalización de las falacias antes descriptas. Asimismo, para considerar estrategias de pensar los problemas desde las posibles carencias en la proyección de un proceso de formación docente en educación tecnológica. Para ello es necesario considerar los siguientes déficit señalado por los autores citados, y que suelen guiar la proyección y planificación de soluciones: 1) Ausencia del ciclo completo de planificación (momentos del PEST) en el diseño de iniciativas y políticas, 2) Diseño de intervenciones puntuales (no diseño socio-técnico de intervenciones), 3) Diseño de intervenciones lineales (no sistémico, no complejo), 4). Diseño centrado en la provisión de artefactos (políticas de acceso en lugar de políticas de desarrollo); 5) Diseño basado en replicación acrítica de soluciones generadas por terceros, 6). Ausencia en el diseño del “día después” (No sustentabilidad de las soluciones diseñadas e implementadas), 7). Supuesto de crecimiento lineal (aritmético) de las intervenciones a escala (sin contemplar el scaling-up del sistema) y 8) Ausencia de mecanismos de aprendizaje desde el diseño de la iniciativa o la política pública

#### **1. Ausencia del ciclo completo de planificación (momentos del PEST) en el diseño**

Si bien la creación e implementación de una carrera suele denunciar una serie de problemas, el no reconocimiento de una situación objetivo disloca hacia donde encaminar la formación. Los perfiles formativos, en la práctica, conducen la atención a ciertos contenidos que los docentes tienen que enseñar, dadas las reformas educativas.

Así, desde este déficit puede preguntarse ¿cómo los problemas socio tecnológicos locales y más globales son o no parte de los procesos formativos? ¿De qué modo ejercen en la proyección y diseño de carrera de formación docente en ET?.. Este déficit nos muestra que el



funcionamiento de la carrera precisa de procesos de planificación donde los conocimientos desarrollados puedan estar relacionados con esas dinámicas locales y regionales.

## 2. Diseño de intervenciones puntuales (no diseño socio-técnico de intervenciones)

Este déficit puede mostrar como un proceso de formación docente en ET fue generado. Ante la hereje política de transformación educativa de los años noventa, y que coloca una asignatura nueva en la escuela, lo que aparece primero es la ausencia de profesores, como un elemento, visto por el sistema como un artefacto, que debe atender carencias y baches dejados por las legislaciones educativas en las reestructuraciones curriculares.

Además de la cosificación de los profesores, las carreras de ET son vistas como un artefacto puntual que en poco tiempo debería lograr generar una masa disponible de docentes específicos en el campo. Siendo vinculada únicamente a emitir graduados para horas que demandan formación específica, las carreras estarían resolviendo el problema de formación de manera tímida.

No se visualiza, gracias a este déficit en la planificación de esferas nacionales, acciones de acompañamiento y garantía de saberes junto a los docentes formadores, que también fueron codificados gracias a la brecha entre legislación y actualización. Menos aún, pensar en cómo la materialidad del futuro docente, entendido como un ser humano en interacción con un “mundo roto”, que, fragmentado por injusticias sociales y demandas por condiciones de vida básicas contradictoriamente sobreviven.

La convivencia con la apropiación de tierras para monopolios, las pasteras en la zona norte de la provincia que destruyen el ambiente en la extracción de recursos y en la eliminación de residuos contaminantes son sólo algunos aspectos que han quedado fuera de discusión gracias a la replicación de este déficit.

Todas son situaciones que quedan fuera de la planificación de la formación docente cuando el foco puntual es otorgar gente titulada porque hay una legislación nacional que así lo determine. Justamente, una manera de solucionar este déficit es pensar la inclusión de esas dimensiones como parte de la materialidad de los graduados, como formas de trazar vínculos entre procesos en formación y formados, entre prácticas y necesidades locales, entre visiones de cambio y dinámicas de verdadera inclusión de esas particularidades

## 3. Diseño de intervenciones lineales (no sistémico, no Complejo)



---

Esto supone la no existencia de una evaluación efectiva de las soluciones propuestas. La formación docente en ET, en términos de “efectos deseados y no deseados para con la población misionera, debe preguntarse ¿Cuánto fortalece o puede quebrar con aquella percepción pacífica de la realidad local por parte de los alumnos de los futuros profesores? ¿Cuánto pueden ser instrumentos de movilización y toma de conciencia de los problemas? Pero, superando la linealidad, estas preguntas, que permiten pensar al proceso formativo como elemento de intervención social, desde el colectivo de profesores formadores, necesitan ser guía de las decisiones en los planes de enseñanza. Planificar con esas situaciones como guía, podría corresponder a “reforzar” o “potenciar” la acción de la política o iniciativa de intervención en ET como parte de un sistema mayor, un sistema socio técnico.

4. Diseño centrado en la provisión de artefactos (políticas de acceso en lugar de políticas de desarrollo)

Dadas las características descritas, el tipo de alianzas socio-técnicas que se han construido es resultado de un diseño de política públicas fuertemente enlazada en la provisión de cosas (en este caso un docente con una nueva formación específica) que pudiera ocupar un lugar en la escuela (como intermediario en la provisión de educación tecnológica de niños y jóvenes, pues con incumbencia en primaria y secundaria) y funcionar como comunicador de conocimientos innovadores, necesarios para sintonizar al pueblo con el mundo, típico de las políticas neoliberales de los años noventa.

Asimismo, esta mirada en la planificación de la formación docente en ET fue centrado en cierta comprensión de desarrollo, coherente a los años noventa, para promover una educación en la escuela que habilite a niños y jóvenes a ingresar al mercado del trabajo, como modo de incluir y salir de la pobreza, y como la forma de desarrollo local. Es decir, si un estudiante gracias a la educación tecnológica conseguía en el proceso ciertos conocimientos informáticos, podría desarrollarse como empleado de un sector de servicios, pues solo esta permanencia ante la destrucción de la industria primaria local.

No resta afirmar, que también, ante el desconocimiento de la mayoría de la comunidad educativa sobre que trata esta asignatura, se han provistos documentos formativos y recursos tecnológicos, como forma de animar a las escuelas a abrazar estas nuevas asignaturas. El plan Equipa, el modelo 1+1, y tantos otros que suministran soluciones predefinidas, han sido



programas direccionados al campo de educación tecnológica como modo de actualizar los currículos locales, como si estos artefactos, y los documentos curriculares, por sí solos, atenderán los problemas del campo.

Pensar la formación docente en ET en clave de diseño estratégico implica la articulación con la materialidad de sus graduados, la planificación de procesos para generar capacidades cognitivas que permita reconocer las limitaciones del modelo de desarrollo lineal y reconocer problemas locales como directivos de los contenidos formativos a desarrollar.

5. Diseño basado en replicación acrítica de soluciones generadas por terceros. El PET, UNaM

La formación docente inicial en ET, de forma espontánea, no podría ser considerado una tecnología (plan de carrera) replicada de otros espacios. El PET de la UNaM puede ser considerado la primera carrera universitaria del país en ofrecer este título, sin tener una referencia semejante como antecedente. Pero, esta dimensión más profunda de análisis muestra como consiste en una carrera universitaria que replicó los modelos neoliberales en cuanto a qué y para qué enseñar.

La carrera de PET desde su inicio buscó adecuarse a la Ley Federal de Educación, 24195, sancionada en 1998, que, en el marco de la “supuesta transformación educativa” (Niezwida, 2012) encarada por el gobierno neoliberal de los años noventa, incorporó nuevas asignaturas al currículo escolar, como la denominada Tecnología, en primaria y otras del campo en la escuela secundaria, y para las cuales inició la formación de profesores.

Delante de la necesidad de adecuar las ofertas académicas de formación docente al nuevo sistema educativo establecido por las leyes, Ley Federal de Educación y de Educación Superior [...] aprueba la creación del Profesorado en Educación Tecnológica [...] y pasa a otorgar a quien cumple con los requisitos fijados para la carrera el título de: Profesor en Educación Tecnológica (UNaM, CS, Res. No 010/1998).

En teoría, los contenidos básicos comunes para la formación docente, para cualquier provincia y para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires podían generar diseños curriculares por parte de cada jurisdicción, pero, “adecuándose” a los CBC elaborados por el CFCyE y por el MCyE (A-9 punto 5.1, p. 3). Para cada tipo de formación fueron incluidos contenidos curriculares sobre los cuales las universidades, institutos universitarios e institutos superiores



no universitarios, deberían regir, según artículos 23, 24 y 43 de la Ley Superior de Educación (ARGENTINA, MCyE, 1995).

Por lo tanto, la libertad en la definición de que enseñar era relativa a las prescripciones nacionales. Y estas, a las decisiones del estado en cuanto al “nuevo” sistema educativo que se buscaba. No se puede desconsiderar el papel estratégico de organismos internacionales en los periodos de reforma educativa de los años 90. Si en los años 70, anteriores a la crisis de Argentina, el BM y el Fondo Monetario Internacional (FMI) fueron perdiendo fuerza de actuación en la “solución” de los problemas de la Pós-Guerra, entre 1980 y 1995 la crisis del endeudamiento transformó no sólo el papel del BM, también de otros organismos internacionales.

Para Torriglia (2005) la búsqueda de soluciones a las crisis de los años noventa ha servido para generar programas de estabilización y ajuste de las economías nacionales favoreciendo la intervención de las agencias internacionales en las políticas económicas internas. La pretendida transformación educativa argentina de los años 90, a partir de la cual el conocimiento tecnológico gana espacio propio en el currículo que, si bien significa innovaciones epistemológicas, ha sido un elemento para estabilizar, utilizando las palabras de Pinch y Bijker (2008) la dependencia tecnológica de los países llamados “emergentes” en relación a los llamados “industrializados”.

La solución a esta situación puede venir desde la necesaria articulación con los diferentes actores, desarrollando, por ejemplo, acciones de investigación que pudiesen adecuarse a las especificidades actuales, en términos curriculares, pero también, revirtiendo la dependencia epistemológica e ideológica de esos organismos desde la mirada hacia las realidades locales y las necesidades de desarrollo local, donde la educación tecnológica puede tener impacto.

#### 6. Ausencia en el diseño del “día después”

Siendo parte de una política del estado nacional, y tras de la cual la institución universitaria tuvo que “adecuarse” para no generar una brecha formativa, la política de planificación del día después supone definir quien irá mantener en el tiempo las tareas de formación docente. ¿Qué pasa si, así como lo fue en los años noventa, que se reorganizó el sistema, frente a otra legislación, la carrera fuera extirpada del sistema? De hecho, la LEN de 2006 ha reducido drásticamente la funcionalidad de un graduado en el sistema educativo, direccionando cambios curriculares para los cuales los profesores en ET no tenían incumbencia. Por lo tanto,



no prever estos conflictos genera un artefacto, la carrera de PET, que pone profesores en un sistema que no tiene lugar para ellos, y que al final, no les garantiza trabajo. Una solución que no se sustenta en el tiempo. Asimismo, no solo por la desaparición de espacios, también por aquellos cuyos contenidos como piezas claves de un artefacto, se modifican

En este sentido, son problemas o conflictos sucedidos pos implementación y que la institución universitaria, principalmente los formadores de profesores, tuvo y tiene que enfrentar. No obstante las instituciones formadoras y los formadores de profesores gracias al déficit de planificación del día después de las políticas de los años noventa, y que calan en la actualidad, no tienen participación en las definiciones curriculares nacionales.

La planificación de sustentabilidad implica que en estas modificaciones pudiesen participar las instituciones universitarias, junto con especialistas del campo y demás actores, en comprender y prever posibles problemas de las carreras frente a los cambios de políticas.

7. Supuesto de crecimiento lineal (aritmético) de las intervenciones a escala (sin contemplar el scaling-up del sistema).

En este caso, si el mundo tecnológico cambia, entonces, la solución es adicionar contenidos a los currículos existentes, o cambiar los contenidos existentes por otros nuevos. Un poco, de esto se trató la génesis del PET y los minúsculos procesos de actualización de la carrera dentro de los programas.

Este déficit es explícito en considerar la escala no solo como un objetivo de política universitaria que busca conquistar más inscriptos e ingresantes a la carrera, considerando este número y el porcentaje de graduados en función de los ingresantes como medida de impacto de la carrera en el medio. Atender a este déficit, significa considerar su progreso según cuanto atiende a las demandas formativas, que tipo de problemas resuelve, que relación establece entre el proceso formativo y la atención a problemas locales, de qué manera plantea problemas y cuanto de estos problemas formativos incluyen la relación o ausencia de relación con tecnologías, de qué manera la formación de profesores en ET favorece, de forma indirecta, al empoderamiento/des empoderamiento de las comunidades escolares que los reciben y aprenden junto a ellos.



8. Ausencia de mecanismos de aprendizaje desde el diseño de la iniciativa o la política pública

La ausencia de mecanismos de aprendizaje no permite visualizar instancias de corrección y mejora dinámica como procesos de aprendizaje. Estos, para funcionar, no necesitan producir errores de su concepción. Es decir, buscar su estabilización desde la atención o desatención a los currículos de la escuela primaria y secundaria.

**Criterios para la formación docente en ET que busca superar falacias:**

¿Qué resuelve el curso/carrera en ET? ¿Con quiénes? ¿Para qué?

¿Cómo articula con las demandas de los actores y destinatarios para identificar nuevos problemas y soluciones?

¿Cuánto la institución que tiene un PET facilita docentes acordes con las dinámicas socio-económicas y cuáles son los concretos vínculos que se entablan entre docentes, estudiantes, escuela, currículo, formadores, facultad?

¿Cuál es la capacidad para lidiar con el sistema educativo vigente articulado del sistema socioeconómico regional?

¿La inserción del graduado desde un PET en el sistema educativo vigente se considera dependiente de su involucramiento en situaciones problemas de la comunidad en que irá ejercer?

¿Las soluciones formativas brindadas combinan diferentes artefactos previamente disponibles y diseñan alianzas socio-técnicas que construyan el funcionamiento?

**CUADRO 1: PREGUNTAS GUÍAS PARA UN PROCESO DE SUSTENTABILIDAD DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA. FUente: Elaboración propia**

Los cursos y carreras de formación en ET necesitan pensarse como formadores de profesores que atienden estos aspectos, pero que no están limitados a ellos. Es necesario incorporar nuevos saberes propios de las necesidades que, más allá de lo prescrito en el currículo, favorece al docente en su actuar ciudadano.

**¿Cómo planificar el futuro de la Educación Tecnológica?**

A partir del análisis realizado se presenta primero (Cuadro 1) aspectos a considerar en la planificación de un proceso de formación docente en Educación Tecnológica que reconoce



las falacias y busca evitar reproducirlas. Los criterios están pensados para la concepción de la formación docente en educación tecnológica como una tecnología, aunque, podría guiar criterios para otros niveles de formación en este campo.

### **Consideraciones finales**

Las falacias y racionalidades identificadas y analizadas cuando se ven materializadas en políticas públicas permiten comprender porque estas no funcionan y cómo se replican en la ausencia de planificación. Reconocer las falacias y déficit en la formación de profesores en ET sugiere pensar el proceso formativo como parte de un sistema sociotécnico. Lejos de la neutralidad de la tecnología, que excluye posibilidades de agencia humana y material, es necesario visibilizar los saberes y capacidades locales, de las escuelas, de los actores de estas porque cada uno de ellos, siempre, presenta una construcción del problema. Un proceso de planificación de formación docente desde los sistemas tecnológicos para el desarrollo inclusivo sustentable sugiere evitar el privilegio de la construcción de problemas de un solo grupo social, por ejemplo, solo los docentes con conocimientos más experiencia, o solo los graduados con mayor antigüedad en la escuela. Si un especialista solo no puede mirar desde afuera los problemas de dentro, los de dentro tampoco podrán reconocerlo como parte de los problemas de afuera. Considerar la heterogeneidad de la formación en ET implica incluir mujeres, hombres, docentes formadores, directores, estudiantes, especialistas, académicos, comunidad de las escuelas, de la institución formadora, como actores oriundos de grupos sociales e instituciones que necesitan participar desde el diálogo para reconocer problemas y evitar cristalizar falacias y déficit que tienen a no favorecer procesos sostenibles en el tiempo.

### **Referencias Bibliográficas**

Argentina, MCyE. Ley de Educación Superior No 24.521. 1995. Disponible em <[http://www.me.gov.ar/consejo/cf\\_leysuperior.html](http://www.me.gov.ar/consejo/cf_leysuperior.html)>

Argentina. Ley de Educación Común no 1420 de 1884. Sancionada el día 8 de julio de 1884. Disponible em <<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/normas/5421.pdf>>

Argentina. MCyE. Ley no 24.049/1992. Ley de Transferencia de los servicios Educativos. 1992. Disponible em <<http://www.coneau.edu.ar/archivos/553.pdf> [www.me.gov.ar](http://www.me.gov.ar)>



---

Garrido, S.; Fressoli, M.; Picabea, F. y Lalouf, A. (2014): Nuevas perspectivas para el desarrollo de Tecnologías para la Inclusión Social. De las soluciones puntuales a los sistemas tecnológicos sociales, en Kreimer, P.; Vessuri, H. y Arellano, A. (comps.): Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad, México D.F., Siglo XXI-CYTED.

Juarez, P. (2013): "Política Tecnológica para el Desarrollo Inclusivo en Instituciones Públicas de I&D: ¿Cómo se construye su funcionamiento? (Argentina, 2004-2009)" en Vessuri, H.; Kreimer, P. y Arellano, A. (Eds.): Conocer para Transformar II, Caracas (Venezuela): IESALC – UNESCO

Niezwidá, N. R. A. (2012). Educación tecnológica más allá de las transformaciones. *Revista Tekné: Ideas y Experiencias en Educación Tecnológica y Tecnología*. Edición n° 1, 43-48. Secretaria de posgrado de la Facultad de Arte y Diseño de la Universidad Nacional de Misiones. ISSN 2250-740X. Edición impresa

Pinch, T J.; Bijker, W. E. La construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. In THOMAS, H.; BUCH, A. (coord) Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008.

Santos, G. y Becerra, L. La producción pública de medicamentos como parte de una estrategia de política de salud integrada. Reflexiones y recomendaciones para el desarrollo inclusivo en salud. In Thomas, H. y G. Santos (coords.) *Tecnologías para Incluir. Ocho Análisis socio-técnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas*, Buenos Aires: Lenguaje claro, 2016

Soares, M. Banco Mundial: políticas e reformas. In. TOMAMSI, L.; WARDE, M. e

Haddad, S. (orgs.) O Banco Mundial e as políticas educacionais. São Paulo: Cortez, 1998.

Torriglia, P. L. A Formação Docente no contexto histórico-político das reformas educacionais no Brasil e na Argentina. 2004. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Brasil





---

## Posters



## LA CIRCULACIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y FILOSOFÍA EN LA FORMACIÓN DOCENTE

**Videla, Johana;**  
**Niezwida, Nancy,**  
**Shrappe, Valeria;**  
**Balbuena María Angelina**

Eje2

### **Resumen**

Presentamos resultados de un Proyecto académico de Cátedra Abierta denominado Tecnología, Sociedad y Filosofía en la Actualidad - TEOSOFÍA - que se desarrolla en la FAyD, UNaM, según Res.CD 049/20, éste busca generar espacios para reflexión y debate sobre las realidades impulsadas por la ciencia y la tecnología de nuestro tiempo. Asimismo, ser generador de experiencias educativas simétricas pautadas en la transformación social.

En este trabajo presentamos características del proyecto y los resultados obtenidos, según las actividades desarrolladas, entendidas estas como espacios de trayectos formativos.

Las actividades fueron entre formadores de profesores, estudiantes, especialistas, investigadores y público general. Las mismas tratan sobre: 1) Innovación abierta, inteligencia colectiva y la producción de los comunes; 2) promesas de inteligencia artificial y learning machine; 3) Educación y tecnología: el papel de la ecuación civilizatoria y las variables contemporáneas; 4) Agencia de los artefactos y sistemas tecnológicos en procesos de exclusión / inclusión social y sostenibilidad ambiental; 4) Perspectiva metodológica del pensamiento de Paulo Freire para la educación tecnológica y científica y 5) Feminismo en el Diseño Tecnológico.

En términos teóricos enmarcamos el trabajo en el pensamiento de Ludwick Fleck (1986) para quien la producción de conocimiento ocurre en círculos esotéricos y exotéricos y su instauración, diseminación y modificación sucede desde la comunicación que pueda establecerse entre los participantes de los distintos círculos.

Metodológicamente se sigue el análisis de contenido de la información sistematizada en los informes de las actividades desarrolladas durante el 2020 y 2021, conforme los conversatorios virtuales de TESOFIA, y respuestas del público que accedieron a material teórico y la respuesta



---

que estos realizaron a los cuestionarios de relevamiento posterior a los conversatorios virtuales y sincrónicos.

Entre las conclusiones se presentan aspectos que muestran la sintonía de las actividades con las demandas de profesores en educación tecnológica y los caminos para posibilitar problematización en formas de pensar y actuar en la educación tecnológica. A modo de ejemplo podemos citar las siguientes reflexiones de colegas: Tesofía “Aporta a la revisión y reflexión de nuestra prácticas como docentes ...Resignificando aportes del pensamiento de Freire, desde una perspectiva relacional, dialógica, problematizadora, concientizadora” (Formadora de profesores). También, en “Cómo nos posicionamos frente a las tecnologías en la sociedad y a la sociedad con las tecnologías. Qué tipo de actor soy frente a diferentes problemas y sus posibles soluciones” (docente de ET). Por último, destacamos que los espacios generan comentarios como: “Es importante problematizar y debatir estos temas porque ellos pueden ser trabajados en la formación docente en ET “considerando las condiciones humanas que tienen las tecnologías” (Formadora de profesores en ET).



## LA INCIDENCIA DE LA ALGORITMIZACIÓN EN NUESTRAS VIVENCIAS

**DUARTE, Cristian Damian**

Eje 2

### Resumen

El trabajo fue realizado en el marco del módulo de Procesos tecnológicos y proceso educativo dentro de la Maestría de procesos educativos mediados por tecnologías de la UNC. Intenta ser un estudio crítico, donde se describe una invocación socio técnica en nuestras vidas: Netflix y sus algoritmos. Se inicia con una anécdota para explicitar cómo se realizaban las selecciones de series y películas en la plataforma y algunas cuestiones curiosas que iban sucediendo. Se articula con categorías y conceptos teóricos de la teoría del actor-red de Latour (1998), estableciendo las relaciones entre los actores humanos y no humanos para comprender la red socio técnica donde priman los dispositivos computarizados conectados a internet y los algoritmos cada vez que se quiere seleccionar algo. También se profundiza en torno a la noción de programas y anti programas, ¿Los algoritmos funcionarían como anti programas en nuestras decisiones sobre qué mirar y qué no? ¿En qué casos? ¿Cuán conscientes somos en nuestras decisiones que tomamos en la red? ¿Qué posibles terapéuticas se pueden proponer?

El *loop* recursivo de uno mismo, siguiendo a Elizondo Martínez y Villatoro Tello (2015), podría ser una de las consecuencias de estos acontecimientos y que encuentra clarificado en la anécdota que da inicio al ensayo.

No cabe dudas que estamos ante un posible problema: nuestra libertad a la hora de elegir. Naturalizar los algoritmos conlleva a no tener en cuenta los intereses por los cuales se mueven las grandes empresas en este sistema capitalista. ¿Será la solución a esto la enseñanza de la Ciencias de la Computación en las escuelas? ¿Se podría garantizar que el agregado de asignaturas llevaría a mejoras en el sistema y atienda a estas cuestiones emergentes? Lo que no cabe duda es que la Educación Tecnológica como formación general en el sistema educativo argentino resulta de extrema necesidad para sentar las bases de estos análisis.



## APORTES DE FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**Karen Yenislénia Marquez**

Generalmente entre las imágenes que se tiene de la tecnología suelen abundar las vulgares que deforman la auténtica naturaleza del conocimiento científico y tecnológico. Esta percepción procede, en muchas ocasiones, de los medios de comunicación, el cine o la publicidad.

Pero, también permanece entre los profesores los cuales por acción o descuido, vinculan en los alumnos ideas reduccionistas e individualistas sobre la tecnología que influyen negativamente en su aprendizaje.

En este sentido, como futuros profesores de educación tecnológica debemos identificar esas imágenes vulgares que tenemos de la tecnología, y de esta manera evitar que las mismas dificulten el correcto aprendizaje de los alumnos.

Por medio de esta propuesta, se trata de buscar posibilidades de intervención desde la filosofía para comprender esa forma de relación entre la tecnología y la sociedad, y romper con esa idea de la “tecnología como autónoma, indecible, instrumental” de la que habla Feenberg Andrew (citado por Giuliano, 2008), romper esa idea en donde nadie puede decir para que lado está dirigida la tecnología, que es neutras con respecto a valores sociales o que sólo consiste en artefactos. Es decir, romper esas imágenes vulgares de la tecnología como son el “determinismo”, el “instrumentalismo” y el “substantivismo” en donde se ve a la tecnología en términos sociales-culturales, sin factores políticos que se entrometen, sino sólo los “expertos”.

Feenberg Andrew, propone una teoría crítica que engloba un nuevo concepto el de “racionalidad democrática” en donde explica que la tecnología es producida y direccionada por diferentes grupos que interfieren en el desarrollo, no excluye al sujeto, sino que incluye a las personas con todas las diferencias.

Desde Mariano Fressoli, (2020) se puede ver como en la práctica es posible eso que habla Feenberg y muestra como los ciudadanos pueden participar en la construcción social de la tecnología de dos maneras: a través de los movimientos de innovación de base, es decir, la creación de soluciones tecnológicas orientadas al desarrollo y a través del movimiento de



---

oposición de tecnología, es decir, oponiéndose a la tecnología, no consumiendo lo que el sistema genera.

A través de esta propuesta, se trata de llegar a esta perspectiva crítica de la que habla Feenberg, a través de la dimensión social de la tecnología y mostrando que el ser humano interfiere en la construcción social de la tecnología.

Entonces, se busca pensar la tecnología como algo en donde todos pueden decidir, reflexionar sobre los procesos tecnológicos y encontrar un espacio en esos procesos. Mirar y entender a la tecnología con ojos más democráticos, en donde tecnología se desarrolla incluyendo personas, actores, etc.

En otras palabras, buscar desde la Educación tecnológica incentivar el compromiso de los estudiantes para la participación en la construcción social de la tecnología. Incentivar el compromiso de los estudiantes por conocer la dimensión social de la tecnología, y también concientizarlos para el cuidado del medio ambiente.

En síntesis, dentro de dicha propuesta E-book didáctico, se propone mostrar que la tecnología no es neutral en cuanto a valores sociales, sino que es mediada por los seres humanos, quienes pueden participar en su desarrollo social.

La tecnología es producida y direccionada por diferentes grupos que interfieren en el desarrollo, no excluye al sujeto, sino que incluye a las personas con todas las diferencias (mujeres, negros, pobres, etc.). Pensar la tecnología como algo en donde todos pueden decidir, reflexionar sobre los procesos tecnológicos y encontrar un espacio en esos procesos. Mirar y entender a la tecnología con ojos más democráticos, en donde la tecnología se desarrolla incluyendo personas, máquinas, animales, lugares, etc.



## CONDICIONES DE ACCESO TÉCNICO Y PRÁCTICO A TECNOLOGÍAS MÓVILES Y SUS IMPLICACIONES EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA

**Niezwida, Nancy Rosa Alba;**  
**Denti, María Angelina;**  
**Wall, Nélide Lastenia**

Eje 3. Tecnología Social

### RESUMEN

Entre las tecnologías que posibilitan cambios en las formas de pensar, aprender, representar y construir conocimientos, observamos que las móviles (TM) consideradas actualmente como emergentes, poseen un crecimiento acelerado y se presentan con un alto potencial educativo debido a sus posibilidades de generar conectividad, ubicuidad y adaptabilidad. Revisar críticamente el lugar de las TM como recurso educativo y su implicancia en nuestras prácticas docentes fue objeto de una investigación-acción llevada a cabo en la Facultad de Arte y Diseño de la Universidad Nacional de Misiones, Argentina, bajo el título “Análisis Del Uso Educativo De Las Tecnologías Móviles. Un Caso De Investigación-Acción En La FAYD” realizado en el periodo 2016-2019. En términos metodológicos la investigación – acción se organizó en diferentes etapas secuenciadas, pero a su vez dialógicas: 1. diagnóstico, 2. diseño e implementación de propuestas, 3. reflexión y análisis. El diagnóstico inicial requirió de la construcción de un marco conceptual, de la aplicación de un cuestionario ad-hoc y su posterior análisis, para luego avanzar sobre el diseño e implementación de experiencias de uso y aplicación de TM en secuencias didácticas, así como sobre el análisis de la interactividad técnica y pedagógica con miras a potenciar el uso crítico de estos recursos. Entre los resultados destacamos el acceso técnico detectado en el 100% de los estudiantes participantes, haciéndolo a dispositivos móviles en forma permanente, especialmente Smartphone (99%) y Notebook (74%), esto representa una oportunidad para el uso educativo de dichos recursos. Sobre el acceso práctico, en relación a la frecuencia de uso de dispositivos y conexiones, observamos que, de aquellos estudiantes que tienen movilidad, el 29% la usa todo el día y el 20% algunas veces al día. Este dato confirma las posibilidades que presenta el recurso, si se da el acceso. Vinculada a esta dimensión



---

encontramos que la conexión de los estudiantes a internet WiFi se daba mayormente en el predio de la institución porque es gratuito, esto acota las posibilidades de movilidad y ubicuidad. Cuando se aborda el tema de la ubicuidad en educación, se habla generalmente de que el objetivo sea hacer el proceso de aprendizaje más sencillo, más accesible, y hasta más ameno, pero esto requiere que se establezcan reglas claras dentro de la informalidad de la virtualidad, concibiendo de esta manera un nuevo tipo de aula, de contenido, de docente y de estudiante. De esta forma, los datos sobre uso de TM y de acuerdo a los referenciales teóricos insisten en una mirada reflexiva hacia como el entorno del estudiante influye en los procesos formativos y cuanto aquello que se enseña bajo contenidos es relativo a este.

**PALABRAS-CLAVE:** tecnología móvil - recursos educativos - ubicuidad

Referencias bibliográficas: Barberà, E., Mauri, T., Onrubia, J. (2008); Burbules, N. (2014); Cabero Almenara (2007); Coll, C. (2004); Freire, P. (2015); Kaplún, G., (2005); Quintanilla, Miguel Ángel (2018); Stenhouse L. (1987).



## PROMOCIÓN ES SALUD

**Sammartino López, N.**  
**Guillaumet, E.**  
**Gutiérrez, P.**  
**Celebroni, S.**  
**Servin, P.**

Eje 3. Tecnología Social

Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario (UNR).

Email: [nadialofono@gmail.com](mailto:nadialofono@gmail.com)

### Resumen

"Promoción es Salud" es un proyecto de extensión universitaria interdisciplinario que se construye junto a la ONG A.M.A.P (Asociación Mutual de Ayuda al Próximo) del Barrio Bella Vista, al Oeste de la ciudad Rosario, en una comunidad con altos niveles de marginación y pobreza.

Este proyecto surge de la convocatoria número XII "La Universidad y su compromiso con la sociedad" de la UNR, anclado en la Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Fonoaudiología, para aportar a la formación de sus estudiantes y otras carreras afines. Se enfoca en la realización de actividades dentro del espacio del Jardín de Infantes de la ONG, en conjunto con docentes y familias, con el propósito de promover el desarrollo de la comunicación y los vínculos dentro del marco institucional como en el núcleo familiar y hacia la comunidad.

El proyecto apuntó a la Promoción de la Salud Comunicativa en determinadas áreas como la voz, habla, lenguaje (verbal y no verbal), audición, aprendizaje pedagógico y las relaciones vinculares para la estimulación cognitiva, emocional y habilidades sociales. Estas áreas de trabajo permitieron indagar en el desarrollo de la primera infancia, en construir herramientas comunitarias para la detección temprana de posibles problemáticas e integrar las prácticas al contenido curricular de la Licenciatura en Fonoaudiología y otras carreras.

Objetivos: Fomentar el desarrollo del lenguaje, el futuro aprendizaje de la lecto-escritura y los vínculos del niño/a con sus pares e intergeneracionales, a través de la narración. Proveer herramientas lingüísticas y lúdicas a docentes, familias y a la comunidad, que permitan detectar



---

problemáticas en la comunicación y en el vínculo desde edad temprana. Aportar en la formación profesional del estudiante con la participación activa en el territorio.

Metodología: El proyecto se adaptó a las limitaciones del contexto de aislamiento social, sosteniendo los vínculos con la vicedirectora de la ONG y la directora del jardín.

Se implementaron actividades lúdicas en formato audiovisual, que involucraron áreas más específicas de la fonoaudiología y psicología. En dichas actividades, enviadas mediante Whatsapp, las docentes junto a las familias trabajaron narrativa, praxias buco-fonatorias y actividades grafo-plásticas que permiten estimular el lenguaje, la articulación, la imaginación, la creatividad y reforzar los vínculos emocionales dentro del entorno familiar.

Avances preliminares: Se enviaron consignas de trabajo a 4 docentes para reenviar a 68 familias. De los aportes que utilizamos, todas las docentes pudieron aplicar las consignas. A su vez pudieron enviar por Whastapp a la mayoría de las familias; de las cuales 10 realizaron el trabajo con las docentes del jardín mediante Videoconferencia por Google Meet. De las demás familias, 5 enviaron material de video y 11 enviaron fotos de las producciones como evidencia de lo desarrollado.

Al momento, los miembros del equipo están produciendo (de elaboración propia), videos, canciones y material didáctico impreso, para seguir acompañando a las docentes en el proceso de alfabetización de sus alumnos.

Los resultados son parciales, debido a que la ejecución de este trabajo continúa en curso.



## EL DISEÑO CURRICULAR DE LA PROVINCIA DE MISIONES

**Cristina Figueredo**

[cruist1970@gmail.com](mailto:cruist1970@gmail.com)

Eje 5. Educación Tecnológica y Formación Docente

### Resumen

La construcción del diseño Jurisdiccional Curricular de la provincia de Misiones aprobado por resolución 473 del 05 de diciembre 2019 del MCEyT, fue un trabajo realizado de manera colaborativa con representantes de los diferentes gremios de la provincia (casi en su totalidad graduados de la FAYD). Se desarrolló un marco que, desde lo macro a lo micro, considere los intereses de los estudiantes misioneros en la construcción del conocimiento sobre los procesos tecnológicos, los medios técnicos y los cambios y continuidades como procesos socio-cultural. Tal como lo solicita la ley 212 art. 3 se incorporó al diseño curricular de manera transversal, en todos los niveles y modalidades del sistema educativo, la Robótica y Programación basadas en la educación disruptiva entendida como un “conjunto de acciones, estrategias y metodologías de enseñanza, que permiten la introducción de avances e innovaciones con miras a la transformación de los procesos educativos, mediante las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) y los usos que se desarrollan en el ámbito de la educación y la comunicación” (Ley VI No 212/18). Así mismo se incorporó la ley de Educación Emocional, el Programa Provincial de Huerta, la ley Provincial Educación Vial y la ley de Educación Sexual Integral. Se realizó con la modalidad de mesas de trabajos donde acordamos mantener los ejes que proponen los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios organizados en saberes. Como novedad se incorpora saberes sobre la información y comunicación desde primer grado del primer ciclo. Presenta la gradualidad de la construcción de saberes en tres ciclos: Primero abarca 1,2 y 3 grado; segundo abarca 4,5 y 6 grado y tercero abarca el 7mo grado. Propone un saber conocer, un saber hacer, y un saber ser. Se realiza sugerencias para la planificación del aula donde la articulación con otros campos del saber, ponga en el centro al conocimiento tecnológico, en diálogo con los otros campos de conocimiento, planteando proyectos, trabajos de campo, aula taller como metodología para la enseñanza. En cuanto a la evaluación se piensa en evaluar para aprender, y se supere la calificación numérica como objeto



---

de comprobación, para poner en valor los conocimientos construidos y el replanteo de lo que aún es necesario conocer.



## EL DISEÑO Y LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**Cris Nerea Valiente**

Eje 5. Educación Tecnológica y Formación Docente

### **Resumen**

Para la formación de profesores en Educación Tecnológica es importante poder reconocer la artificialidad como objeto tecnológico desde la perspectiva del Diseño. El mundo artificial que el hombre crea requiere de conocimientos, entre ellos la construcción y planimetría de las formas, de aquí la importancia de trabajar con herramientas específicas para la construcción de modelos, maquetas y protomaquetas, que facilitan que el estudiante visualice soluciones de problemas concretos, verifique información resolutive y compruebe la funcionalidad, apariencia o resistencia del mismo.

Las actividades proyectuales y las herramientas de maquinización y modelización, son fundamentales para dar a conocer un proyecto, dándole al estudiantado la posibilidad presentar sus ideas y darle forma.



---

## Talleres



## EDUCACIÓN TECNOLÓGICA, GÉNERO, DIVERSIDAD y EDUCACIÓN SEXUAL INTEGRAL

Mgtr. Gabriel Ulloque

### Resumen

El presente taller tiene como finalidad reflexionar acerca de los estereotipos de género que se reproducen a través de la educación tecnológica.

De un modo activo y participativo los docentes que puedan transitar este taller, podrán observarse y así mismo evaluar sus propias prácticas para replantear las enclave de género diversidad y educación sexual integral.

Se propone que asumiendo la ideología imperante puedan surgir nuevas ideas o reformulación de ideas antiguas con otras perspectivas que sean más incluso horas, dejando de lado las patriarcales machistas europeizantes Arias bipolares.

En un primer momento se propone hacer un diálogo reflexivo general, en un segundo momento la reflexión con dos producciones audiovisuales de autorxs reconocidxs disidentes y para cerrar se propone la elaboración de un podcast que podrá ser publicado en un padlet que referirá a las conclusiones a las que ha llegado el grupo de trabajo.



---

## PROPUESTAS DE ENSEÑANZA. La construcción de una disciplina

**Lic. Silvina Orta Klein**

### **Resumen**

Hablar de disciplina implica hablar de un campo de conocimientos, de una práctica, de unos contenidos específicos y de una serie de cuestiones que tienen que ver con esa construcción en relación con los objetivos que se plantean.

Implica pensar qué objetivos nos proponemos, qué contenidos de enseñanza vamos a trabajar, qué prácticas, de qué manera vamos a organizar esas prácticas, qué recursos necesitamos, cómo vamos a trabajar en las escuelas, quiénes van a enseñar, cómo se forman los docentes.



## Entrada/Salida a la Inclusión Tecnológica: Taller de Tecnología Accesible

### Autogestionada

**Claudio Andres Machin**

#### **Resumen**

En el presente taller, se generará primeramente un espacio de reflexión acerca del acceso a la tecnología por parte de las personas, principalmente con discapacidad, para luego proyectar, diseñar, crear, implementar y repensar dispositivos de entrada personales para el uso de computadores, así como su software implementado al efecto.

La temática del taller corresponde a concientizar, problematizar y generar posibilidades de acceso a la tecnología por parte de las personas con discapacidad. ¿Cómo?, pudiendo proyectar, crear, y poner en uso dispositivos de entrada para personas con distintas discapacidades; y a la vez pudiendo generar el entorno software para el uso de estos dispositivos.

En el taller se aborda la temática correspondiente a generar dispositivos de entrada inclusivos, personales, reciclables, y didácticos para personas con discapacidades distintas, desde una propuesta lúdica y educativa, que permita el acceso a la tecnología a personas con discapacidad o no. Y que, permita a su entorno interactuar en el desarrollo de estos dispositivos. En el mismo, debido al entorno virtual en que nos posicionamos actualmente, se pensará por medio de la “imaginación”, cómo pensamos y repensamos los dispositivos que nos permiten acceder a la tecnología; y a partir de ese repensar, plantearse como en el ámbito real ocurren estas “irrealidades”...otra realidad. Para esto se compartirá la experiencia de planificación y puesta en funcionamiento de un dispositivo de Entrada para el uso Entrada para el uso de herramientas informáticas pertenecientes a las TICs/x, así también capacitará a las personas intervinientes en el mismo para lograr su autonomía y futuros proyectos personales e interpersonales. La temática a tratar en el taller promueve el abordaje de las problemáticas planteadas en los siguientes Ejes pertenecientes al Congreso que tienen que ver con la Tecnología Social y la Investigación en Educación Tecnológica

**Palabras claves:** Uso de las TIC. Dispositivos de entrada. Discapacidad. Accesibilidad.

<https://youtu.be/SMTkg4IQ8FY> [https://youtu.be/wwagtNj\\_euA](https://youtu.be/wwagtNj_euA)



**CoNET 2021**  
CONGRESO NACIONAL  
DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**CONGRESO VIRTUAL**

05 y 06 de nov. 2021





---

## CONVERSATORIO

# DIÁLOGOS EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA



## LAS RELACIONES ENTRE TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD EN LA ESCUELA TÉCNICA

**Mirtha M. Enríquez<sup>25</sup>**

### **Resumen**

Este trabajo es una socialización del trabajo integrador final de la carrera de posgrado en educación tecnológica y pretende problematizar las actuales relaciones entre tecnología y sociedad. Como punto de partida reconoce que la Tecnología en el contexto escolar y como eje para la comprensión de los medios tecnológicos que operan en nuestra sociedad actual es creciente. Desde los organismos responsables de la programación educativa no podrían dejar fuera de las decisiones a un espacio escolar cuyo rol es central en la formación integral de sujetos críticos y responsables. Se puede confiar en las propuestas educativas del campo de la educación tecnológica y evidenciar la dinámica de como los aspectos técnicos de la tecnología se encuentra ligados a los valores culturales y organizacionales, de una manera más apropiada estudiar a la tecnología, viéndola como una actividad humana. Por ejemplo, se puede demostrar que algunos de los objetivos del campo de los estudios CTS están en sintonía con los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios, que son los documentos curriculares de base de la educación argentina. La modalidad técnica desde sus orígenes estuvo paralela a la escuela secundaria argentina, con legislación y normativas propias. Pero, incluyó asignaturas donde lo social parece ser más permeable. En vista de contribuir al encuentro de las cuestiones sociales de la tecnología en los futuros ciudadanos, el trabajo objetivó mostrar y analizar cómo los valores de la tecnología son tratados por un grupo de docentes de la escuela provincial de educación técnica N°2 de Posadas, Misiones, Argentina. En términos metodológicos se optó por las fuentes de información de primera mano, con los docentes responsables por la transposición de las reflexiones académicas y prescripciones curriculares. Aplicando cuestionarios cerrados, se identifica y busca problematizar las relaciones CTS con esos docentes, quienes demuestran comprensiones poco adecuadas acerca de la enseñanza de las relaciones entre sociedad y tecnología. En tal sentido, se especula cómo ajustar estas carencias y aproximar a los docentes

---

<sup>25</sup> Prof. Esp. En Educación Tecnológica, Facultad de Arte y Diseño, Universidad Nacional de Misiones, Oberá, Argentina, mirthaenriquez63@gmail.com



---

de informaciones más adecuadas hacia las relaciones CTS y lleguen a condiciones de promover la regulación del accionar tecnológico en los futuros técnicos.

Palabras Claves: Tecnología, NAP, Valores.



## ENFOQUES QUE DETERMINAN LA FORMA DE ENSEÑAR TECNOLOGÍA

**Johana Videla**

### RESUMEN

Este escrito es parte de un trabajo final integrador correspondiente a la carrera de posgrado “especialización en educación tecnológica”, el trabajo completo es un estudio de caso que tiene como objetivo general conocer cuáles son los enfoques que subyacen en la enseñanza del profesorado de Educación Tecnológica de la Facultad de Arte y Diseño de Oberá, Misiones.

En este fragmento solamente hace un recorrido teórico identificando y describiendo los enfoques de la tecnología, incluyendo el enfoque sociotécnico abordado en los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) de Argentina. Tiene como base, pensar que no podemos dejar fuera de nuestras prácticas, como docentes, a la filosofía de la tecnología, puesto que cada forma de enseñar puede seguir, hasta incluso sin querer, enfoques diferentes, cada uno de ellos, signados por el concepto general (de carácter filosófico) de Tecnología al que se adhiera.

### PALABRAS CLAVES

Tecnología, Enfoques, Enseñanza.

### INTRODUCCIÓN

Sabemos que el término tecnología tiene acepciones diferentes, pero ¿Cuáles son esos conceptos del término?, ¿se encuentran en un catálogo y yo decido a cuál adherir para enseñarlo luego? ¿Cómo se relaciona el concepto de tecnología con el modo de enseñarla? ¿puede ser un riesgo para el campo no aunar criterios para entender el término?

Para comenzar, diré, ¡que no! No están en un catálogo los diferentes conceptos de tecnología y el docente de educación tecnológica elige cuál es el que más “le gusta” para enseñar, sino más bien, el docente se encuentra con varias concepciones a lo largo de su carrera, y durante esa misma formación, -pensando en que somos seres marcados por historicidad, da lugar a un docente de tipo “artefactual” o “sociotécnico”. Aunque este trabajo no es un catálogo para que elijan el término y el enfoque de Tecnología con el que más se sienten cómodos al enseñar, tiene como objetivo identificar y definir varios enfoques de la Tecnología que aporta, tanto al



estudiante del profesorado en Educación tecnológica para entender a qué apunta uno u otro profesor en sus discursos, como para el Docente de este campo, aclarando maneras de entender la tecnología y, por ende, de enseñarla.

1. Campo entendido como el espacio curricular **TECNOLOGÍA**, el cual es cubierto por profesores de Educación Tecnológica en las escuelas de Misiones.
2. Profesorado en Educación tecnológica. Facultad de Arte y Diseño de la Universidad Nacional de Misiones.

### UNA APROXIMACIÓN A LOS ENFOQUES DE LA TECNOLOGÍA

Entendemos que hay varias maneras de entender el término “tecnología” y según cómo se conciba, epistemológica y filosóficamente, condicionará el enfoque que determine su enseñanza. Un Enfoque es, según el epistemólogo Mario Bunge (2002), una manera de ver las cosas o las ideas y en consecuencia también de tratar los problemas relativos a ellas. En sus palabras: “un enfoque o manera de concebir y tratar cuestiones -sean conceptuales o empíricas- que se susciten en un campo cualquiera” (M Bunge. 2002 pág. 124)

Pensando ya en la Tecnología, nos remitimos a Miguel Ángel Quintanilla (1988), uno de los referentes más importantes de la filosofía de la tecnología en Iberoamérica, identifica tres enfoques: el Instrumental, el Cognitivo y el Sistémico a definirse a continuación.

#### Enfoque instrumental o artefactual

Como se menciona anteriormente, los enfoque sobre la tecnología serán diferentes según el concepto de tecnología por el que están signados cada uno de ellos, en este caso, desde el enfoque artefactual, se entiende a la tecnología como el conjunto de aparatos, instrumentos, artefactos, herramientas que se elaboran para realizar alguna tarea, función o trabajo y son el resultado del conocimiento técnico o científico. Estando posicionados es el enfoque cognitivo se enfatiza las cualidades utilitarias y eficientes de los artefactos.

El hecho de concebir la tecnología únicamente desde los instrumentos, los artefactos, y las máquinas es una de las tendencias más antiguas en el quehacer tecnológico y considero, el más extendido popularmente.

Desde este punto de vista, no se diferencian los conceptos de técnica y tecnología, sino que se utilizan como sinónimos.



En este enfoque no se tienen en cuenta los factores sociales y culturales que inciden sobre el desarrollo tecnológico y se entiende, que el desarrollo tecnológico se da a través de la innovación de las máquinas, instrumentos, artefactos, esa innovación va imprimiendo los caracteres de mayor productividad, eficiencia, utilidad a los procesos. Es decir que la tecnología, la innovación y el imperativo son neutrales, objetivos y que los expertos, científicos y tecnólogos son los encargados de determinar qué es lo objetivo y qué es lo correcto. (González 1996, citado por Ulloque 2015).

Esta imagen artefactual tiene otras connotaciones de grandes alcances. Al considerar únicamente la fase artefactual de la tecnología y asumir su carácter neutral, se corre el peligro de convertir a los expertos, científicos e ingenieros, en aquellos que detentan el derecho a decidir lo que es tecnológicamente "correcto y objetivo", dejando por fuera la participación de la comunidad en toda decisión tecnológica (González, et al., 1996).

#### Enfoque Cognitivo

En este enfoque, a diferencia del anterior, las técnicas no son lo mismo que las tecnologías, entendiendo a las primeras como un conocimiento práctico, mientras que las tecnologías son conocimiento científico aplicado a la resolución de situaciones problemáticas de orden cotidiano. Se percibe, entonces, el conocimiento técnico, por un lado y la ciencia aplicada por el otro.

Aquiles Gay (2012), uno de los referentes en Educación Tecnológica, es muy preciso cuando afirma que “La tecnología es el resultado de relacionar la técnica con la ciencia y con la estructura sociocultural, económica y productiva a fin de brindar solución a problemas sociales” (2012, p. 167).

Considerando esto, decimos que Gay (2002) coincide con Quintanilla (1988) cuando ambos afirman que la aparición de la tecnología se da con las revoluciones científicas e industriales (Siglos XVI y XVIII). ( Ulloque 2015)

Desde este enfoque se entiende que el cambio técnico viene dado por el progreso científico.

Esta relación con la ciencia ha contribuido a fomentar una distinción radical entre técnica y tecnología: al ser la tecnología producto de la aplicación de la ciencia, la técnica sólo comprendería experticias que se logran por la actividad empírica, sin ayuda del conocimiento científico. (Osorio, 2002, Citado por Ulloque 2015).

#### Enfoque sistémico



El enfoque sistémico consiste en considerar que las unidades de análisis para estudiar las propiedades de la técnica o para construir una teoría del desarrollo tecnológico, no son conjuntos de conocimientos o conjuntos de artefactos, sino “sistemas técnicos”. (Quintanilla 1998, p. 52)

Continúa Quintanilla (1998) afirmando que un sistema técnico se presenta como una unidad compleja que se transforma a partir de la acción de diversos agentes. Esta unidad compleja está conformada por artefactos, materiales y energía; se transforma por la acción de transformación intencionada de personas que los nombra como agentes.

Es decir que el conjunto artefacto, materiales, energía, usuario conforma el sistema técnico. Este concepto se puede aplicar tanto en sistemas muy simples como los artesanales, como a complejos sistemas tecnológicos. Sólo afirma que las diferencias radican en la complejidad de estructuras, conocimientos y habilidades para el diseño, la construcción y el uso de dichos sistemas.

Quintanilla no es el único autor en definir los enfoques sobre la tecnología, Según De Vries (1994) (citado por Martínez 2012), estos enfoques pueden interpretarse como dimensiones de ondas específicas en el espectro total de enfoques posibles, pero en general ninguno de ellos se encuentra en forma pura, sino que, por el contrario cada propuesta plantea combinaciones de los mismos en las que pueden predominar alguno de estos enfoques.

De Vries (1994) propone ocho enfoques sobre la Tecnología, aunque entiendo, no los plantea pensando en el concepto de tecnología, sino en cómo se enseña la tecnología, son de suma relevancia y algunos se hacen notar en la práctica diaria, es por ello que los defino a continuación.

Enfoque orientado a las artes manuales

El concepto subyacente en este enfoque es la tecnología como una manera de hacer cosas u objetos, por ende, el centro de este enfoque lo conforman las habilidades constructivas prácticas.

A partir del diseño en detalle (incluidos materiales y tratamientos), los/as alumnos/as obtienen diagramas de trabajo destinados mayoritariamente a la construcción de piezas de metal o madera. El local de trabajo está equipado con máquinas y herramientas, y los docentes están capacitados para enseñar oficios o ingeniería. El propósito principal es atender a la necesidad de producir trabajadores para la industria.



---

Enfoque orientado a la producción industrial

Este enfoque promueve grandes expectativas sociales sobre la tecnología y refuerza una concepción de la tecnología orientada a productos.

El enfoque deriva de la visión social que considera crucial al trabajo productivo. En este sentido, no sólo la tecnología es materia por derecho propio, sino que el principio politécnico es enfatizado en otras materias.

A diferencia del enfoque anterior, aquí las habilidades prácticas a desarrollar se eligen con relación a la producción industrial. Como en el caso anterior, todas las actividades de los alumnos están prescritas, sin embargo,

no sólo producen piezas sino que también aprenden cómo se producen en la industria. Si bien las clases son similares, a menudo incorporan viejos equipos de producción industrial. Los docentes provienen de la industria.

Enfoque de alta tecnología

Desde esta postura, se alienta el uso de equipos modernos, destacándose principalmente el papel esencial de las computadoras. Las clases están equipadas con toda clase de equipos avanzados que requiere altas inversiones. Los docentes son capacitados en el uso del equipo aunque no en su uso pedagógico apropiado.

Aunque difiere del anterior, este enfoque transmite un concepto análogo de la tecnología en cuanto aparece orientada a productos. Este enfoque es estimulado por el elevado status de la alta tecnología en algunas sociedades. Sin embargo aparece como un fin en sí mismo.

Enfoque de Ciencia Aplicada

Este enfoque ha sido desarrollado por educadores en ciencias, y con el propósito de ajustar sus respectivas materias a los intereses de los/as alumnos/as. Según este enfoque, el camino desde el conocimiento científico hasta el producto tecnológico es directo.

Enfoque de conceptos tecnológicos generales

Este enfoque ha sido desarrollado en estrecha relación con las disciplinas académicas de la ingeniería. Como el anterior, enfatiza lo cognitivo y ayuda a los alumnos a comprender los conceptos tecnológicos y leyes que constituyen la base para el desarrollo de productos. El concepto más utilizado en la práctica es el de sistemas. En casos extremos los alumnos aprenden a analizar flujos de materia, energía e información en artefactos tecnológicos. Las clases están equipadas con toda clase de modelos operantes de objetos tecnológicos. Los



---

conjuntos de construcción (kits) se utilizan para revelar principios subyacentes de manera directa. Los docentes generalmente son ingenieros.

Este enfoque se impone en ámbitos en donde las disciplinas académicas tecnológicas gozan de un alto status. Crea en los alumnos un concepto de la tecnología en el cual la creatividad y el diseño están a menudo ausentes.

#### Enfoque de diseño

Generalmente es una extensión del enfoque orientado a las artes manuales en el cual, a las habilidades constructivas, se suman las de diseño.

Los/as alumnos/as deben resolver problemas de diseño de manera más o menos independiente, además, deben materializarlo para permitir su evaluación. En algunos casos, incorpora la suposición de los futuros usuarios así como el mercadeo del producto y la preparación del manual del usuario. Las salas de clase constituyen espacios que estimulan la investigación, la construcción de modelos y la simulación. Cuentan con máquinas, herramientas, mesas de dibujo y conjuntos constructivos (kits).

A menudo se observan colecciones de libros y de videos. Aquí, los docentes a cargo están capacitados en artes manuales y/o plásticas.

Este enfoque es estimulado en ambientes en los que la educación es percibida como un proceso para desarrollar en los alumnos independencia y habilidades para resolver problemas. Este enfoque considera la creatividad como rasgo esencial de la tecnología.

#### El enfoque de competencias clave

Este enfoque difiere del anterior por cuanto enfatiza en mayor medida el uso de conceptos teóricos en las tareas. Los alumnos también aprenden a resolver problemas que pueden ser de diseño o más analíticos, referidos ambos al mal funcionamiento de un producto. Las salas de clase son similares a las descritas en el enfoque anterior. A menudo los docentes cuentan con experiencia industrial.

Este enfoque proviene de la necesidad de formar una fuerza de trabajo creativa para las industrias. El desarrollo de habilidades generales referidas a la creatividad, la cooperación, el análisis y la evaluación, son percibidas como el propósito principal. Representa un concepto de la tecnología que privilegia la innovación como rasgo principal.

#### El enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad



Es una extensión del enfoque de ciencia aplicada, pero presta más atención a los aspectos humanos y sociales de la tecnología. Los alumnos no sólo aprenden que la ciencia influye sobre la tecnología, sino también que la tecnología influye en la sociedad. A las actividades correspondientes al enfoque de ciencia aplicada se agregan aquellas pequeñas investigaciones sobre los efectos sociales de la tecnología, como por ejemplo, a través del análisis de noticias periodísticas o entrevistas. Las salas de clase están equipadas en forma similar a las de ciencia aplicada, y los docentes son - por lo general- profesores de ciencias. Este enfoque se centra en situaciones en que la gente toma conciencia de los posibles. Además de esta definición del enfoque CTC propuesta por De Vires, el enfoque CTS define hoy un campo de trabajo bien consolidado en universidades, centros educativos y administraciones públicas de numerosos países industrializados, por ello quiero recalcar lo que sostienen los referentes locales sobre este enfoque, por ejemplo lo que nos dice Walter Antonio Bazzo en una entrevista realizada por la Doctora Nancy Nieswida (Teckné na4 2013); en la misma, Bazzo critica a la educación, diciendo que cada docente sigue herméticamente su currículo y no se establece con los estudiantes un ambiente de planteos fundamentales, dicho en otras palabras, define al enfoque CTS, como una interdisciplinariedad, que identifica problemas y busca, en cualquier tipo de desarrollo, lo humano; considera que no se puede ver a la Educación Tecnológica con una mirada epistemológica que no sea la de incluir valores humanos y eso sería verla desde el CTS.

Pareciera ser, a primera vista, el más abarcativo, ya que plantea una mirada que articula la naturaleza, lo tecnológico y lo social, pero es muy criticado, en primera instancia por parecer una prolongación de la Ciencia Aplicada, y luego porque para abordar problemas sociales actuales, como propone Bazzo (2013), es necesario contar con conocimientos bastos que permitan comprender todas las variables del problema. Silvina Orta Klein (2018) dice que para que esto se dé, en la escuela habrá que desarrollar, en primer lugar, conocimientos en cada una de las disciplinas para luego pensarlas articuladamente frente a situaciones complejas.

Más allá de que en ninguna clasificación propuesta anteriormente se nombra al enfoque sociotécnico, no puedo dejar de intentar definirlo ya que el macro currículo argentino (Núcleos de Aprendizaje Prioritarios- NAP-) lo aborda para encarar la enseñanza de la Educación Tecnológica.

Una aproximación al Enfoque sociotécnico



---

Entender que las tecnologías no se presentan aisladas, sino formando complejos sistemas, y a su vez, considerar las relaciones entre los actores que forman el sistema, es estar mirando a la tecnología desde el enfoque sociotécnico, en donde “lo social es indisociable de lo técnico” (Orta Klein, 2018)

Los Autores Hernán Thomas y Alfonso Buch en el libro “Actos, actores y artefactos” (2013) van a sostener esto mismo que dicen Orta Klein, recalcando que NO hay una relación entre Sociedad y Tecnología, como si fueran cosas separadas, sino que nuestra sociedad es tecnológica y nuestra tecnología es social, es decir que somos ser sociotécnicos.

Ya Arnol Pacey (1983), aunque no estipula una definición de enfoque, ni de tecnología, nos hace un aporte importante para entender dimensiones en la práctica o puesta en acción de la tecnología, estas dimensiones planteadas, serian indisociables y estarían presentes en todos los procesos tecnológicos:

La dimensión técnica, que incorpora recursos humanos (conocimientos, capacidades y destrezas básicas) y recursos materiales (materias primas, productos, residuos). La dimensión organizativa, que incluye aspectos sociopolíticos importantes (planificación y gestión: aspectos de mercado, economía e industria, actividad productiva y distribución de productos: usuarios y consumidores) y la dimensión ideológico-cultural: referida a valores e ideologías capaces de influir en el diseño y la invención (finalidades, sistemas de valores, códigos éticos, creencias sobre el progreso) Aunque también, todo acto social, se vincula con conocimientos, prácticas y artefactos tecnológicos.

Desde este enfoque podemos definir a la tecnología como una construcción social constitutiva de las sociedades humanas. Thomas y Buch (2013) recalcan que la tecnología (entendida así) atraviesa la existencia humana, desde la producción, hasta la cultura, desde las finanzas hasta la política, desde el arte hasta el sexo.

Como se señala anteriormente, el enfoque sociotécnico se presenta en el macro-currículo argentino, denominado NAP (núcleos de Aprendizaje prioritarios) que se enmarca en la ley nacional de educación 26.206/2006.

Según éste, La tecnología se caracteriza por la existencia concreta, en el tiempo y el espacio, de un campo de fenómenos como resultado de la acción intencionada y organizada del hombre (acción técnica) sobre la materia, la energía y la información, que da lugar a una serie de



artefactos y procesos que constituyen nuestro entorno artificial. (NAP, cuadernos para el aula- Primer ciclo, pag.15)

Asimismo, plantea que las actividades de enseñanza procurarán, entonces, desarrollar puntos de vista comprensivos y críticos frente al mundo fuertemente artificial construido por las sociedades. El papel de la educación tecnológica, como espacio curricular, es el de promover el desarrollo de la capacidad de identificar y resolver problemas técnicos, como así también propiciar una mirada que identifique a la tecnología como un aspecto fundamental de la cultura, favoreciendo nuevos vínculos de los estudiantes con el medio tecnológico en el que están inmersos.

A modo de conclusión, volvemos a una de las preguntas iniciales: ¿puede la enseñanza de la tecnología desligarse de la filosofía?, ¡pues no! Porque cada forma de enseñar puede seguir, hasta incluso sin querer, enfoques diferentes, cada uno de ellos, signados por el concepto general (de carácter filosófico) de Tecnología al que se adhiera. Personalmente entiendo que, si no nos centramos en el enfoque sociotécnico, a la hora de enseñar tecnología en las escuelas, el campo pierde fuerzas, no solo porque no podremos cumplir con los objetivos de los documentos curriculares, sino (y lo más fundamental) que no podremos entender, ni ayudar a nuestros estudiantes a pensar, a la tecnología como una construcción social constitutiva de las sociedades humanas.

#### BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, J.A. (2001). Una breve revisión de las creencias CTS de los estudiantes. Sala de Lecturas CTS+I de la OEI. <<http://www.campusoei.org/salactsi/acevedo.htm>>.

Bunge Mario. (2002) Epistemología. Editores Siglo XXI. DeVries, M J (1994) Technology education in Western Europe. Innovations in science and technology education. UNESCO, 5, 31-44.

Gay, A. y Ferreras, M. A. (1996). La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación. Buenos Aires: Programa Prociencia CONICET.

Gay, A (2012) Glosario de Cultura Tecnológica (Segunda versión) Ediciones TEC - Córdoba –.

González García, M.I., López Cerezo, J.A. Y Luján, J.L. (1996). Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Introducción al Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología, Madrid.

Martinez, S (2012) Fundamentos y concepciones en torno a la enseñanza de la tecnología. Estudio de casos nacional e internacionales. España: Editorial Académica Española.

Mitcham y Mackey (ed) (2004) Filosofía y Tecnología. Ediciones Encuentro. Madrid.



---

Niezwida, Nancy Rosa Alba (2007) A tecnologia como objeto de estudo na educação geral básica obrigatória: características e Tendências a partir de um estudo com professores. Tesis de maestría. Programa de pos-graduación em educação científica e tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis.

Niezwida, Nancy Rosa Alba (2013) Entrevista a Walter Antonio Bazzo. Revista Teckné, Edición na4.

Osorio, C (2002) Enfoques sobre Tecnología. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (2). [versión digital] en <http://www.oei.es/revistactsi/numero2/osorio.htm>

Pacey, Arnold. The culture of Technology. Traducción de Ríos, R. (1993) La cultura de la Tecnología. México.

Quintanilla, M.A. (1998) Técnica y Cultura. Teorema Revista internacional de Filosofía. OEA. Vol. XVII/3 pp 49-59.

Thomas, H y Buch, A. (coord.) (2013). Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.

Orta Klein Silvina (2018) Educación Tecnológica, un desafío didáctico. Editorial Novedades Educativas. Buenos Aires.

Ulloque Gabriel (2015) Un estudio Curricular de la Educación Tecnológica en Argentina. Tesis de maestría en Enseñanza de las Ciencias Experimentales y Tecnología. Córdoba.

#### Documentos

Consejo Federal de Educación. (2011) Núcleos de Aprendizaje Prioritarios NAPS 2. Para 2° ciclo de Educación Primaria y Séptimo año de Educación Primaria / Primer año de Educación Secundaria.

- Consejo Federal de Educación (2011). Núcleos de Aprendizaje Prioritarios NAPS Para 1° y 2° año / 2° y 3° año del Ciclo Básico de Educación Secundaria.



---

## Mesa Federal



## Panel Federal de Educación Tecnológica: Voces del colectivo de una historia común

A cargo de referentes que en 24 años sostuvieron el campo en Argentina:

Mgter. Ivonne S. M. Aquino (Misiones), Lic. Silvina Orta Klein (CABA), Lic. Susana Leliwa (Córdoba), Mgter. Abel Rodríguez de Fraga (CABA), Lic Daniel Richar (Entre Ríos), Ing. Cesar Linietsky (CABA), Ing. Gerardo Drewniak (Santa Cruz), Prof. Pedro Flores (Chubut), Prof. Maximiliano Lahorca (Tucumán), Prof Laura Parra (Tucuman) Mgter: Gabriel Ulloque (Córdoba), Mgter. Argentina Mónico (Salta)  
Modera: Esp. María Alejandra Camors

Lic. Susana Leliwa (Córdoba). Susana Leliwa, Profesora y Licenciada en Ciencias de la Educación. Desde el inicio de su carrera se dedicó a la formación docente particularmente en Tecnología y Educación Tecnológica, específicamente en el Instituto Superior del Profesorado Tecnológico (CBA). Se desempeña como Capacitadora desde los Ministerio de Educación tanto a nivel provincial como nacional. Es autora, coautora y compiladora de varios textos referidos a la Educación Tecnológica y su enseñanza. Vive en la ciudad de Córdoba. Argentina.

Lic. Silvina Orta Klein (Ciudad Autónoma de Buenos Aires). Silvina Orta Klein es Licenciada en Educación, egresada de Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Cursó la Especialización en Didáctica en la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. Coordinó el área de Tecnología en el Ministerio de Educación de la Nación y en la Escuela de Capacitación (CePA) de la Ciudad de Buenos Aires. Fue profesora en el Profesorado de Educación Tecnológica en el IES 2 "Mariano Acosta". Es autora de diversas publicaciones para docentes y alumnos. Actualmente dicta Seminario y Jornadas en diversos Profesorados y Universidades del país y del exterior.

Lic Daniel Richar (Entre Ríos)

Licenciado en Educación. Orientación en Diseño, Coordinación y Evaluación de la Enseñanza. Universidad Nacional de Quilmes.  
Profesor en Disciplinas Industriales Instituto Sup. Del Profesorado En Disciplinas Industriales de Paraná. Especialización en Docencia en Entornos Virtuales. Universidad Nacional de Quilmes. (en curso). Vicedecano de la Facultad de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales -UADER (a



partir del 07 de Diciembre de 2019 a la fecha). Secretario General de la Facultad de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales - UADER-. Resolución N° 0555 /2017 DEC. (A partir del 04 de julio de 2017 hasta la actualidad);

Secretario de Escuelas de la Facultad de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales –UADER-. Resolución N° 0001/2016 DEC (2009-2017); Coordinador del Profesorado de Educación Primaria con Orientación Rural, Sede Alberdi. Resolución N° 0938/2005 DEC (2005 – 2007) y Resolución N° 1002/2007 DEC (2007 - 2009); Coordinador Programa de Educación para el Uso Responsable de la Energía, dependiente del área Energías Alternativas y Eficiencia Energética de la Secretaría de Energía de la Provincia de Entre Ríos en el período (2009-2019 ).

Ing. Gerardo Drewniak (Santa Cruz)

Ingeniero en petróleo, universidad nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Posgrado en Educación a Distancia, UNPA.

Docente en Educación Tecnológica en Escuela N° 13, UNPA, IPES Caleta Olivia. Integrante de la comisión redactora de los NAP de Educación Tecnológica para el Ciclo Básico.

Co-autor del Diseño Curricular de Educación Tecnológica de Santa Cruz. Autor de "Contenidos de Educación Tecnológica" Partes I, II y III. Participó como expositor en numerosos congresos de Educación Tecnológica. Es autor de diversos artículos en revistas especializadas tales como Tekné (UNAM) y Novedades Educativas.

Mgter: Gabriel Ulloque (Córdoba)

Mgtr en enseñanza de las Ciencias y Tecnología por la Universidad Nacional de Córdoba, Licenciado en Educación y Profesor de Química,

Especialización en Gestión de Instituciones Educativas en la Universidad de Playa Ancha - Chile.

He participado, representando a Córdoba, en las Discusiones de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAPs) y en la redacción de los Diseños Curriculares Jurisdiccionales.

a cargo de la Cátedra de Práctica Docente 2 en el Instituto Superior del Profesorado Tecnológico de Córdoba - hace 12 años y soy Director en el Instituto Superior "Nueva Formación".

Asimismo, es titular de la Materia "Historia y Prospectiva de la Tecnología" en la Maestría en Educación en las Ciencias y Tecnología de la UNC.

Co Autor ED Tec Ideas y perspectivas Ed Brujas. Co Autor Ed Tec Ensayos y experiencias Ed LESA. es Co autor de la Colección de libros para el Secundario "Hacé Click" y de otras publicaciones para docentes del Área Educación Tecnológica.

Cursos de capacitación, talleres, seminarios y Congresos Varios.

Mgter. Argentina Mónico (Salta)



Argentina Mónico de García es Magister en “Procesos educativos mediados por Tecnologías”, Universidad Nacional de Córdoba, Licenciada en Pedagogía, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España, 2009. Analista de Sistemas de Computación. Inst. Facundo de Zuviría. 1994. Analista Programador. Instituto Facundo de Zuviría. 1990. Especialista Superior Universitaria en Informática Educativa. Univ. Nacional de Educación a Distancia (UNED). Madrid - España. 1997 Especialista Superior en Entornos Virtuales de Aprendizaje, OEI, Virtual Educa, CAEU, Bs. As. Agosto 2009.

Pedro Flores (Chubut)

ARNALDO PEDRO FLORES es Licenciado en Tecnología Educativa (UTN) y Profesor de Tecnología (IES N°802- Chubut). Dictó curso de capacitación. Redactó el diseño curricular del Profesorado de Educación Tecnológica, el diseño curricular de Maestro Mayor de Obras y, el espacio de Educación Tecnológica en diseños curriculares del Profesorado de Educación Inicial y del Profesorado de Educación Primaria. (Chubut). Es presidente de la Asociación Provincial de Educación Tecnológica. Vive en Puerto Madryn, Chubut.

Nos clarifica cómo actuar, tener una vigilancia epistemológica en relación a lo que enseñamos, estamos trabajando en la práctica escolar, estamos mirando lo que hacemos, recuperando esos saberes y enriqueciendolo con lo que dicen los autores, volver al aula enriquecidos.

Lic. Silvina Orta Klein (Ciudad Autónoma de Buenos Aires).

Silvina Orta Klein es Licenciada en Educación, egresada de Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Cursó la Especialización en Didáctica en la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. Coordinó el área de Tecnología en el Ministerio de Educación de la Nación y en la Escuela de Capacitación (CePA) de la Ciudad de Buenos Aires. Fue profesora en el Profesorado de Educación Tecnológica en el IES 2 “Mariano Acosta”. Es autora de diversas publicaciones para docentes y alumnos. Actualmente dicta Seminario y Jornadas en diversos Profesorados y Universidades del país y del exterior.

Prof. Maximiliano Lahorca (Tucumán), Prof Laura Parra (Tucuman)

Laura es Profesora para el 3er. Ciclo de EGB y Polimodal en Tecnología. tiene Postitulo: “Formador de Formadores en áreas Curriculares – Área Educación Tecnológica”, organizado y dictado por el Ministerio De Educación de la Nación.

Licenciatura en Tecnologías Educativas. Cursando la última materia y Tesis pendiente, en la UTN Facultad Regional Mendoza. ANTECEDENTES LABORALES NIVEL MEDIO - ANTIGÜEDAD DOCENTE: 17 años Situación Actual: Adscripta Desempeña funciones como Profesora de Tecnología de 1° y 3° Año de ciclo básico de Nivel Secundario, en diferentes Esc. de la provincia



---

de Tucumán, desde mayo de 2005. Profesora de Tecnología e Informática en el ciclo Básico y Superior del Nivel

Secundario, Educación de Jóvenes y Adultos, desde Julio de 2005. Modalidad Semipresencial.  
NIVEL SUPERIOR. ANTIGÜEDAD DOCENTE: 14 años

Maximiliano LAHORCA. “INGENIERO ELECTRICISTA”, carrera cursada en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tucumán.

Ha dictado numerosos cursos como el de Capacitación de Capacitadores en Tecnología para el 1° y 2° ciclo de la EGB. Seminario en Educación Tecnológica, Curso de Capacitación de Capacitadores en Tecnología para el 3° ciclo de la EGB. 1° Seminario de Fortalecimiento Profesional de Capacitadores en Tecnología. Antigüedad Docente: 30 años. Profesor de Tecnología en el Colegio Nacional Bartolomé Mitre desde el año 1992 a la fecha, actualmente en cursos de EGB 3 y Polimodal en los espacios curriculares de Educación Tecnológica, TIC, Tecnologías de Control. fue Miembro del Equipo de Referentes en Educación Tecnológica del Ministerio de Educación de la Provincia, para el 1°, 2° y 3° ciclo de la EGB, a cargo de la capacitación de la Red Federal de Formación Docente Continua (1996 – 2002) y como equipo técnico para el desarrollo de capacitaciones, escritura de documentos curriculares y asistencia técnica a las supervisiones de Tecnología y escuelas, en las direcciones de nivel primario y secundario (2008 – 2015)



## LA FORMACIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA.

**Mgter. Ivonne Stella Maris Aquino**

En primer lugar agradecer la conformación de esta mesa federal virtual, esperando que a partir de estas ideas planteadas desde las realidades de cada una de nuestras provincias y regiones aportemos a la consolidación de la Educación Tecnológica.

He seleccionado para dejar como planteo y aporte desde la Facultad de Arte y Diseño de la Universidad Nacional de Misiones dos procesos que considero, y consideramos con el grupo de colegas con los que compartimos las actividades de enseñanza, investigación y extensión en el PET, son pequeños grandes pasos en este proceso de construcción de la identidad de la educación tecnológica en Argentina.

El primero está vinculado con acciones en la formación docente inicial, es decir acciones que el colectivo docente del Profesorado en Educación Tecnológica, con el acompañamiento de las autoridades de la facultad está llevando adelante: y se sintetiza en un nuevo plan de estudios de la carrera.

¿Qué rasgos caracterizan a este nuevo plan de estudios?

- La *experiencia*, acompañada de la imprescindible *mirada reflexiva sobre nuestras propias prácticas* durante estos primeros 24 años, en los que fuimos transitando por diferentes momentos, varios de ellos analizados desde las diversas *investigaciones*, de las que somos partícipes profesores, estudiantes y graduados.
- La resignificación de cada una de las *áreas de conocimiento* y el papel que cumplen en la formación docente inicial.
- La revalorización del *campo de la práctica* como anclaje necesario para abrir la jugada y permear las aulas de la universidad al diálogo con diferentes realidades territoriales.

En este proceso reconozco diferentes dimensiones de análisis que están contenidas en los 5 ejes que son objeto de debate en este congreso. Comenzando por la mirada sobre las *identidades y controversias, en la formación docente* (en este caso del Profesor en Educación Tecnológica), que en cada reunión de trabajo, jornada, (en los primeros 3 años del proceso de manera presencial y la mudanza a la virtualidad en los dos últimos años) encontraba al grupo de docentes de la carrera discutiendo sobre enfoques, representaciones, tendencias, y escuchando



permanente las voces de los graduados sus vivencias, sus aportes y por qué no decirlo, sus reclamos ante la compleja y diversa realidad que viven en las escuelas de la provincia.

Pero todo este cúmulo de experiencias hubiera sido poco valioso si no fuera por el trascendental papel de la investigación, práctica que nos permite esa vigilancia epistemológica, esa necesaria distancia y extrañamiento respecto de nuestro hacer, sobre todo cuando esa tarea se realiza desde el interés emancipatorio y crítico. Por eso la potencia de repensar un plan de estudios no desde la comodidad de un escritorio y a puertas cerradas, sino desde la agradable incomodidad de la dinámica propia de la realidad. No es un camino fácil emanciparnos de los propios condicionantes del pensamiento y de la acción, pero la humilde experiencia de la carrera en este proceso nos hace ver que es el adecuado. Es por ello que desde las diferentes asignaturas y equipos intercátedra convocamos permanentemente a los graduados a que se sumen a estas experiencias de formación continua.

El *segundo proceso* que quiero poner sobre esta mesa federal para el debate, trasciende los muros de la carrera educación tecnológica y de la facultad. Este proceso lo puedo relatar habiendo tenido la oportunidad de ocupar otro papel diferente al de profesora, pues lo promoví en ocasión de estar en la función de ministra de educación de esta provincia, experiencia que me permitió poner en perspectiva la formación de los profesores de la carrera educación tecnológica, y reconocer puntos débiles y fortalezas en su formación.

La provincia de Misiones debía reformular el diseño curricular para el nivel primario, que estaba desactualizado. La decisión tomada para ese proceso fue la de convocar a las instituciones de formación docente de la provincia, y a la universidad, rompiendo así con la tradición de contratar a expertos externos. Son varias las razones por las que sostenía y sigo sosteniendo esta convicción, fundamentalmente tienen que ver con el posicionamiento de autonomía profesional docente, es decir, el convencimiento de que el profesor tiene el compromiso ético con la sociedad de desarrollar pensamiento autónomo, y con la idea de que los procesos de desarrollo curricular son potentes en la medida en que participan del mismo los profesores como autores en primera persona. Varios de nosotros ya no queremos consumir recetas escritas por otros, y consideramos que la práctica docente como práctica social colectiva requiere de esta participación activa.



---

La respuesta de la Facultad de Arte y Diseño a esta invitación fue muy pertinente: fiel a su visión del colectivo docente, participa de los equipos técnicos de las áreas Artística y Tecnología como carreras, y en el caso particular de Educación Tecnológica invita a graduados en ejercicio para este proceso.

Ya lo manifestó la directora de la carrera en su intervención en la mesa inaugural, al expresar cómo ese documento sintetiza la perspectiva de la educación tecnológica, bajo cuyo paraguas se desarrollan los NAP de Robótica y Programación en consonancia con las leyes provinciales de educación disruptiva, educación emocional, y otras.

Considero en este sentido que este proceso llevado adelante por profesores y graduados de esta facultad es ampliamente superador de muchos debates que actualmente aparecen ante un intento de reemplazar el espacio de tecnología de la currícula escolar por otros con denominaciones que acotan el campo.

Cierro mi intervención con una conclusión muy provisoria: En apenas 24 años de existencia la educación tecnológica en Misiones ha recorrido un vasto camino, no exento de dificultades y controversias, pero que muestra claramente que es imprescindible en la formación general de los ciudadanos.