

Transformación Digital e Ingeniería, una oportunidad para hackear las prácticas de enseñanza

Digital Transformation and Engineering, an opportunity to hack teaching practices

Fabiana Grinsztajn

Universidad Nacional de la Matanza
fgrrinsztajn@unlam.edu.ar

Resumen:

Las profesiones están mutando, en un mundo cada vez más desmaterializado, desconocemos lo que avizora el futuro, tareas, actividades, competencias necesarias para el trabajo. Los campos profesionales asisten a un proceso de hibridación producto también de la tecnificación del mundo. El surgimiento de carreras como biotecnología, ingeniería biomédica, bioingeniería, ingeniería genética, mecatrónica, son ejemplos de campos que convergen en un nuevo constructo profesional, creando nuevos perfiles, modelos de trabajo y actividades profesionales. Los procesos de enseñanza no necesariamente se acoplan a las necesidades disruptivas que se visualizan en el presente anunciando futuros en los cuales nuestros estudiantes de hoy serán quienes tendrán que concebir, diseñar, proyectar y operar. Es por tanto un imperativo pedagógico



revisitar tanto los diseños curriculares como las prácticas de enseñanza de las ingenierías, en aras de estar a la altura de la formación que el país necesita. Se presentan los resultados de un estudio exploratorio realizado en 2022, mediante una encuesta semiestructurada, cuyo objetivo ha sido indagar acerca del uso, tipo de tecnologías y las ideas que profesionales en ejercicio de la docencia universitaria tienen, respecto de la transformación digital en el quehacer de la profesión y sus impactos en la enseñanza. Los resultados se analizan en el marco de un ensayo reflexivo considerando la oportunidad que representa para el nuevo proceso de acreditación de las carreras de ingeniería.

Abstract:

Professions are changing, in an increasingly dematerialized world, we do not know what the future holds, tasks, activities, skills necessary for work. Professional fields are witnessing a hybridization process that is also a product of the technification of the world. The emergence of careers such as biotechnology, biomedical engineering, bioengineering, genetic engineering, mechatronics, are examples of fields that converge in a new professional construct, creating new profiles, work models, and professional activities. The teaching processes are not necessarily coupled to the disruptive needs that are displayed in the present announcing futures in which our students today will be the ones who will have to conceive, design, project and operate. It is therefore a pedagogical imperative to revisit both curricular designs and engineering teaching practices, in order to be up to the level of training that the country needs. The results of an exploratory study made in 2022, are presented through a semi-structured survey, which has had the objective of inquiring about the use type of technologies and ideas that professionals in the exercise of university teaching have regarding the digital transformation in the work of the profession and its impacts on teaching. The results are analyzed within the framework of a reflective essay considering the opportunity it represents for the new process of accreditation of engineering careers.

Palabras Clave: *Tecnoceno, humanidad aumentada, enseñanza, curriculum, ingenierías*

Key Words: *Technocene, augmented humanity, teaching, curriculum, engineering*

I. CONTEXTO

La indagación y reflexión que propone el artículo se enmarca en el campo de la educación en ingeniería y sostiene como hipótesis que la transformación digital-en adelante TD- del mundo tiene un correlato directo en las actividades profesionales, impactando a su vez en los procesos formativos. Es por este motivo que cabe indagar acerca de la percepción que de ello tienen los docentes a cargo de las carreras de ingeniería, investigar de qué modo incorporan estas transformaciones los profesionales en la enseñanza. Los docentes consultados pertenecen a diferentes instituciones universitarias del país, públicas y privadas y han participado docentes que se desempeñan en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de la Matanza.

II. INTRODUCCIÓN

Los profesionales del campo de las ingenierías, así como las profesiones en general se han visto impactadas por mutaciones e innovaciones tecnológicas sin precedentes en los últimos años. Este impacto genera nuevas formas de hacer la actividad profesional, desempeños de acción que suponen el uso de variedad de artefactos y programas digitales que transforman el quehacer profesional. Asimismo, esta revolución en la actividad supone transformaciones pedagógicas y de sentidos en las prácticas docentes en la universidad, aunque estas no siempre se acoplen al ritmo vertiginoso y la necesidad del cambio. Se presentan un conjunto de reflexiones y una primera indagación realizada en 2022 a 160 profesionales que ejercen la docencia universitaria en carreras afines a su profesión, incorporando aproximadamente 75 docentes

de carreras de ingeniería. La consulta se centró en el uso de tecnologías diversas en el ejercicio profesional y a su correlato en las actividades docentes. Las conclusiones dan cuenta de recorridos necesarios de carácter anticipatorio de cara a construir en las universidades contenidos y modalidades formativas indispensables en un mundo que insta a convertirnos en seres anfibios, digitales y analógicos a la vez, pudiendo navegar en estos entornos de manera dúctil y competente, además de dotar a nuestros estudiantes de capacidades para aprender a moverse en un horizonte donde el cambio tecnológico será cada vez más elocuente, y en el caso de los /las ingenieros/as, se espera que sean protagonistas activos de esa misma transformación, por ser quienes diseñan, producen y generan las tecnologías que el mundo utiliza.

III. MÉTODOS

El presente artículo reúne aproximadamente 75 profesionales dedicados a la vez a la docencia y en algunos casos a la investigación en universidades públicas y privadas, de varias regiones del país: ingenieros e ingenieras, además de otros profesionales de campos diversos. Se les propuso responder a una encuesta semiestructurada. Para realizar la encuesta se utilizó un formulario de [Google forms](#) y se relevaron 5 instituciones, entre ellas una de gestión privada y 4 públicas. La encuesta fue anónima. Las respuestas fueron luego procesadas cuantitativamente y se procedió a agrupar respuestas abiertas de carácter cualitativo en base a un conjunto de categorías conceptuales. Si bien los resultados no pueden ser generalizados, permiten

visualizar algunas percepciones de los docentes que sirven como brújula para orientar acciones de mejora, tanto en términos de la capacitación al interior de las instituciones como en los diseños curriculares y didácticos. Es por ello por lo que este material sólo funciona como una referencia que sustenta reflexiones en torno a la temática planteada. A partir de una indagación realizada entre febrero y marzo del 2022 se convoca a profesionales de diversas disciplinas que a su vez destinan parte de su tiempo a la docencia y formación de futuras generaciones de profesionales en su campo, a aportar sus percepciones e ideas respecto de este fenómeno que en la actualidad imprime nuevos modos de ser y estar en el trabajo y en la universidad.

IV. RESULTADOS

Siendo la encuesta la base del relevamiento inicial de este estudio los objetivos que se plantearon fueron los siguientes:

1. Identificar los principales impactos de las tecnologías digitales en las actividades profesionales que desempeñan los encuestados.
2. Conocer percepciones de docentes de carreras de ingeniería de la República Argentina en relación con los impactos de la TD en sus actividades de enseñanza, investigación y extensión.
3. Conocer el tipo de tecnología utilizada en la actividad profesional y en la enseñanza.
4. Conocer de qué manera incorporan las tecnologías digitales en los procesos de aprendizaje profesional.
5. Identificar percepciones respecto del futuro en la profesión en relación con la TD

Se presentan algunos de los resultados de la encuesta:

Sobre los principales impactos de las tecnologías han tenido en la actividad profesional

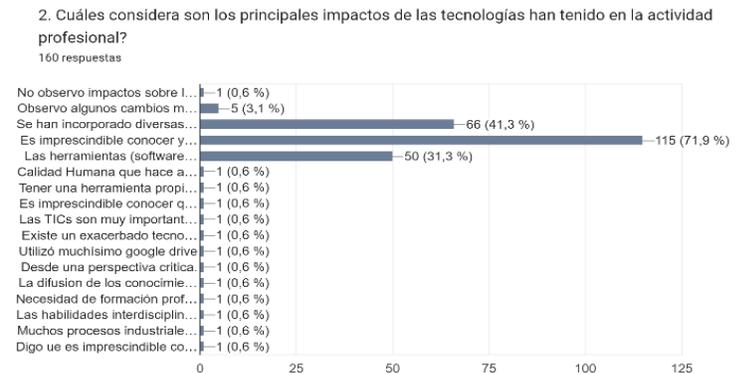


Figura 1

En la figura 1 de 160 respuestas totales la mayor frecuencia de respuesta se corresponde con las siguientes ideas: 1. Es imprescindible conocer y manejar las tecnologías para poder ejercer la profesión. 2. Se han incorporado diversas herramientas a la actividad profesional. 3. Las herramientas de software y hardware son la base del trabajo profesional

Luego la pregunta se abre en otros impactos y resultante de las respuestas distribuidas entre los participantes, surgen algunas representadas en la figura que se describen a continuación: La calidad humana hacia el profesional. Tener una herramienta propia en la Universidad para comunicarse con los alumnos. Es imprescindible conocer las tecnologías no necesariamente manejarlas para ello están los técnicos. Las tecnologías son muy importantes no imprescindibles requieren un aprendizaje. Existe un exacerbado tecnocentrismo la tecnología es un medio no un fin. Utilizo muchísimo Google Drive. Necesidad de Formación Profesional para propuestas híbridas y cambios en la oferta académica. Habilidades interdisciplinarias. Muchos procesos industriales se encuentran automatizados para control mediante software.

Es imprescindible conocer por qué hay procedimientos que requieren el uso de tecnologías. En las respuestas abiertas entre los impactos se mencionan algunos que se destacan a continuación *“la producción de proyectos más amplios (en complejidad y capacidad productiva) en menor tiempo, y, lamentablemente, con menos personal, no sólo en la operación del producto o proceso final, sino también durante el propio proceso de desarrollo”* *“Las tecnologías son la esencia misma de la ingeniería, su razón de ser, por tanto constituyen y constituirán el soporte mismo de la actividad profesional, aunque no observo un impacto en el método que usa la profesión”*; *“Soy algo pesimista. La tecnología significó y significa mucho pero no parece haber contribuido a una humanidad menos violenta”*

Acerca del tipo de Tecnología incorporada a la actividad profesional en los últimos 10 años.

De 160 respuestas las más frecuentes se vinculan al uso de Internet y correo electrónico, herramientas comunicativas, plataformas organizacionales, softwares específicos y apps móviles, redes sociales, campus y plataformas virtuales.

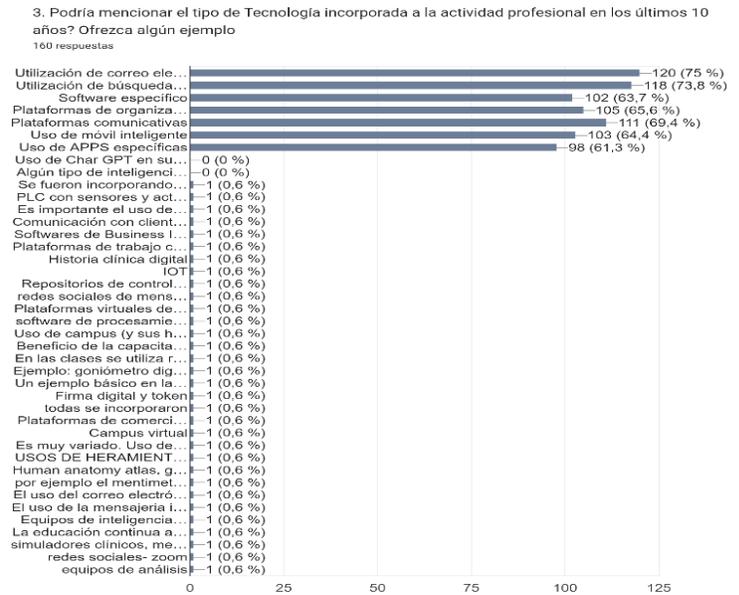


Figura 2

Luego la distribución se amplifica y se observan una variedad de tecnologías utilizadas por los encuestados: PLC con sensores específicos prototipado rápido con Arduino y Raspberry. Inteligencia Artificial, Github, Software Business Intelligence, Mattemost, Software estadísticos. El chat GPT no aparece utilizado hasta el momento de hacer la encuesta en 2022.

3. Respecto a la vivencia de incorporación de tecnologías digitales en la actividad profesional.

4. ¿Cómo vivís la incorporación de herramientas, plataformas, recursos digitales en tu actividad?
160 respuestas

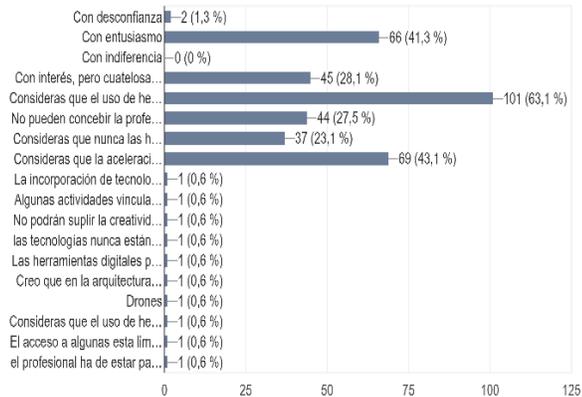


Figura 3

En general las respuestas giran en torno a emociones positivas, entusiasmo, interés, y un reconocimiento sobre la necesidad de uso: un 49,3% considera que la aceleración de algunos avances de la profesión ha sido gracias al desarrollo de la digitalización, big data, IA y/u otras herramientas digitales y un 65,3 % que el uso de herramientas tecnológicas es imprescindible. Un 41% considera que no se puede concebir la profesión sin herramientas digitales. Luego la distribución es muy variada al abrirse en respuestas: *“las tecnologías no reemplazan la calidez del diálogo, la mirada”, “no podrán suplir la creatividad”, “las tecnologías nunca están despegadas de su contexto de origen”, “no reemplaza lo que hacemos los profesionales”, “el acceso está limitado a posibilidades económicas”*

Acerca de cómo se incorporan las tecnologías digitales en los procesos de aprendizaje profesional, las respuestas abiertas dan cuenta de un variopinto paisaje en el cual se combinan prácticas tradicionales con algunas

innovadoras, que acercan al estudiante al mundo digital de modo más ágil y natural.

“Los estudiantes trabajan tanto con medios analógicos como digitales. La tecnología permite verificar con mayor velocidad los cambios que se van desarrollando durante el proceso del proyecto”

Este comentario permite analizar el potencial que suscita el uso de ciertas tecnologías para la enseñanza y el seguimiento de las actividades de aprendizaje.

“Una incorporación que ha traído como consecuencia la pandemia y considero indispensable, es la redacción de exámenes y/o trabajos a través de computadoras, ello con el fundamento que posteriormente, la profesión, requerirá de un manejo perfecto de procesadores de texto digitales”

En este último caso llama la atención atribuir al efecto pandémico usos de la tecnología digital que ya deberían haber sido incorporados al menos en los últimos 30 años de digitalismo. Pero permite a la vez visualizar la brecha aun existente entre las percepciones docentes y la cultura digital. La aparición reciente del Chat GPT como tecnología conversacional y generativa sin duda supone un nuevo desafío a la hora de pensar en la textualidad de las producciones de los estudiantes, la escritura académica, las evaluaciones que implican escritura entre otros nuevos retos que se presentan en la actualidad.

Otros comentarios denotan prácticas novedosas que suponen un pasaje a otro paradigma de enseñanza:

“A través de las plataformas de comunicación, búsqueda de fuentes, intercambio de material, devoluciones respecto a los casos y temas tratados”; “Hay tecnologías que usan los estudiantes para simular o sustituir situaciones de taller presencial (Miro, Discord, Meet, Zoom, etc.) y otras que también les sirven a los docentes,

quienes además usamos herramientas digitales para gestionar nuestro trabajo (por ejemplo, evaluación colaborativa) ”

El comentario anterior da cuenta de que para algunos docentes el avance y aprovechamiento de las tecnologías disponibles ya no tiene retorno y está siendo incorporado en las prácticas pedagógicas.

Cabe destacar la diferencia, en cuanto al uso de tecnologías, en actividades cuyos profesionales son o serán usuarios de una tecnología en su trabajo de aquellos como las ingenierías, carreras que no sólo utilizan software y herramientas digitales para la enseñanza y el aprendizaje, sino que los graduados serán quienes desarrollen la tecnología que utilizarán luego otros profesionales, planteando de este modo un doble desafío. Las ingenierías son creadoras de tecnologías que luego otros utilizan en sus actividades, es por ello por lo que la necesidad de instalar culturas digitales en las carreras resulta tan necesario y elocuente.

En esta línea un ingeniero electrónico encuestado a quien se cita extensamente considerando su aporte significativo en estas reflexiones [7] responde: “Los cambios tecnológicos y sociales han creado una realidad más compleja y se hace necesario pasar de la metodología en que el docente enseña a la que el estudiante aprende a aprehender.

Para ello se necesita: un conocimiento profundo de las ciencias básicas, específicas y del ejercicio de la profesión, con una sólida formación teórica y científica general.

Vínculos estrechos con la industria con habilidades profesionales para resolver los problemas más generales y frecuentes del entorno social.

Formación integral, versátil y flexible con particular énfasis en sus capacidades de comunicación, de búsqueda, manejo, procesamiento y utilización de la información científico-técnica, dominio de TIC, conocimiento de lenguas extranjeras, formación económica, ecológica y humanista en general.

Formación cultural para desarrollar relaciones humanas sobre la base de conocimientos profesionales, sociales, ambientales, valores y sentimientos, ética profesional y autoestima.

Contar con un pensamiento lógico, heurístico, científico, sistémico, capaz de modelar sus ideas, flexible para asimilar los cambios rápidamente. Incluir formación complementaria en áreas de la socio- economía, idiomas, administración”

Se les consultó a los docentes, por último, acerca del futuro cuál es la prospectiva desde su visión acerca del uso de tecnologías digitales tanto en la actividad profesional como en la enseñanza, a lo cual responden:

“El futuro traerá menor contacto físico, menor cantidad de papeles. Expediente electrónico. Se simplificarán los procesos. Transformación de los espacios físicos de los ámbitos de trabajo, home office, menor congestión de personas en algunos espacios”;

La inteligencia artificial ya es una realidad, la cual se está aplicando a la actividad jurídica, médica, ingenieril, en el diseño, en arquitectura. La principal duda es si podrá o no reemplazar por completo al raciocinio humano. Después de todo, toda actividad profesional tiene un tinte de subjetividad inherente al ser humano por ser de su creación y muchas variables en la toma de decisiones dependen de un contexto que es social, no de ciencias

exactas. Quizá algún día sí logre reemplazarlo. Por último, entiendo que el mundo digital será prácticamente excluyente a la hora de realizar cualquier actividad de la profesión”

“El celular físico, así como las computadoras dejarán de existir y la tecnología estará incorporada en el cuerpo humano (biotecnología), así mismo creo que la IA tomará un rol fundamental en la vida humana”

Aunque con una imaginación profusa no cabe duda de que las ideas instaladas suponen un mundo altamente tecnologizado, en el cual las actividades profesionales utilizarán variedad de sistemas y software que aún ni siquiera es posible concebir en el presente. En términos generales no imaginan un mundo futuro que se retrotrae a experiencias tecnológicas anteriores, ni en el trabajo, ni en la Universidad, aunque aún la distancia entre ideas y realidades constituya una brecha y requiera una reorganización curricular, didáctica, organizacional lograr acercar esos imaginarios.

V. DISCUSIÓN

La informatización de la vida a escala exponencial convierte a la técnica en una especie de medio ambiente vital [1] el medio técnico es hoy nuestro hábitat natural, lo que no implica necesariamente un camino sin espinas. Ellul y ya hace más de tres décadas, refiere a la ambivalencia del devenir de la técnica en la vida cotidiana. La llamada IA, el internet de las cosas, el machine learning, minería de datos, productos humanos que se despegan de las capacidades propias, para amplificar de manera inimaginable el universo de posibilidades combinando lo humano y lo artificial en

una nueva forma de ser y estar en el mundo.

La idea que introduce Sadin sobre la antrobiología [2] es decir, humanos virtualmente asistidos, o lo que es más intrincado pensarnos como seres cuyas actividades o tareas pueden ser sustituidas por algoritmos, cuanto menos alerta nuestros sentidos más comunes. Aun así, mucho de esto ya está sucediendo y supone revisitar cuántas y cuáles de esas sustituciones generan mutaciones inevitables en nuestras actividades profesionales. En este sentido, ¿cuál será el devenir de la medicina con asistentes tecnológicos que diagnostican por ejemplo? o bien de la ingeniería que utiliza hoy algoritmos impensados hace menos de 5 años para sus operaciones o bien de la sociología cuya inmersión en el mundo del big data y machine learning es imprescindible o la arquitectura atravesada por el diseño virtualmente asistido, incluso la música, que utiliza algoritmos que permiten evitar el desgaste del oído humano en procesos de composición musical.

A su vez y para algunas profesiones como la psicología, la sociología, la antropología o el periodismo, entre otras que tratan con asuntos humanos y sociales, surgen algunos paisajes insurrectos [3] esos universos paralelos donde todos los intercambios tienen una inscripción digital, como superficies diferentes a la terrenal y que suponen la irrupción y enunciación de formas de malestar que se amplifican mediante formas de comunicación, impensadas hace unos quince años atrás, como las redes sociales, desde las cuales se generan procesos rizomáticos cuya comprensión y alcance aún es confusa. Asimismo, cuyos lenguajes y gramáticas comienzan a adquirir una entidad para los jóvenes que pueblan las universidades

que no puede soslayarse. Los cambios y transformaciones culturales y sociales que han tenido lugar en estos años enredados en las redes sociales virtuales y ubicuas que han mutado a nivel estructural nuestros modos de comunicarnos, de construir emocionalidades, devienen rápidamente en objeto de estudio para estas profesiones, de cara a comprender a los sujetos, es decir, a todos los seres humanos que estamos de un modo u otro atravesados por estos nuevos modos de ser y estar el mundo y comunicarnos además de producir cultura.

El mundo profesional ha cambiado pues de manera revolucionaria en lo que va del siglo y casi no nos estamos dando cuenta de cómo afectan estos cambios en los procesos de trabajo y sus consiguientes resultados. Como lo expresa Sadin existiría un acoplamiento humano máquina [2] o la presencia de dobles artificiales, diseminados por doquier que ofician de avatar, extienden nuestras capacidades a la vez que sustituyen modos otrora propios en una suerte de humanidad aumentada.

Las profesiones están mutando sustantivamente, en un mundo cada vez más desmaterializado y tecnificado a un nivel exponencial ilimitado y aún no sabemos hacia dónde ni cómo efectivamente se visualizarán los cambios en un futuro, en las tareas actividades a desempeñar, en las competencias necesarias, en los resultados del trabajo. Como sostiene Costa [4] el mundoambiente tecnológico, la era del tecnoceno, que nos es contemporáneo, la tecnificación de la vida, suponen cambios trascendentes en los modos de hacer cada profesión. Nuestras formas de vivir se convierten día a día en infotecnológicas en el sentido que cada aspecto de nuestra existencia está atravesado por el uso de alguna tecnología, delegamos y

nos hibridamos con las tecnologías, como prótesis, los aparatos y dispositivos que utilizamos para informarnos, para tomar decisiones, para comunicarnos, se vuelven imprescindibles en nuestra vida cotidiana. La datificación, es decir la transformación en dato de toda experiencia humana, la digitalización, así como la protocolización, procedimentación o estandarización de procesos, de programas, de prácticas, que se interconectan a su vez con sistemas y dispositivos está convirtiéndose de forma vertiginosa en un fenómeno universal y generalizado, ubicuo. Por todo ello es que Costa se refiere a la idea de una era nueva, la era del tecnoceno, caracterizando así esta etapa de la historia.

A su vez los campos profesionales asisten a un proceso de hibridación producto también de la tecnificación del mundo que está paulatinamente cambiando la mirada sobre las disciplinas y los campos disciplinares. Estudios recientes anticipan que además un profesional cambia de actividad o carrera a lo largo de su trayectoria laboral en más de una oportunidad y que ello se verá incrementado en las próximas décadas, la automatización es uno de los factores que influye, estimándose que un 3% al 14% de la fuerza laboral mundial deberá cambiar de categoría ocupacional para el año 2030 a causa de la automatización, la inteligencia artificial y la digitalización, según el estudio realizado en 2017 [5] Este fuerte impacto de la tecnología sobre las actividades profesionales invita a la reflexión acerca de cómo imaginar aquellas más “tradicionales” a la vez que es imprescindible deconstruir y reconcebir y rediseñar la enseñanza y los procesos que garantizan a los futuros graduados las capacidades de mutación, flexibilidad y adaptación a los cambios que están por venir y que

durante el proceso formativo ni siquiera son posibles de imaginar o anticipar.

Algunas preguntas orientan este ensayo indagatorio, que pretende comprender mejor el mundo profesional en el contexto de la transformación de época, desde una mirada abarcadora que presume la convergencia y convivencia de dos mundos el físico analógico y el digital virtual, automatizado, siendo esa convivencia la característica más sobresaliente de las modificaciones que en la actualidad están sufriendo diversas profesiones y campos del conocimiento.

Preguntas que orientan las reflexiones... ¿Qué impactos vinculados con el uso de tecnologías digitales se observan en diferentes campos profesionales? ¿De qué manera las tecnologías digitales intervienen en la vida profesional transformándola? ¿Cuántos de estos impactos se representan en los contenidos de estudio o bien en las actividades formativas? ¿Qué transformaciones didácticas supone la irrupción del ultramundo digital en las aulas, los laboratorios, las prácticas a campo, los hospitales escuela, los talleres? No se trata solamente de imaginar los modos más o menos significativos que adquiere el uso de tecnologías en la universidad como recursos y/o estrategias empleadas en la configuración didáctica del aula/clase. Se trata más bien de revisar cómo el mundo transformado en un mundo viral, serial, digital y algorítmico [6] se entrecruza con la actividad profesional y por lo tanto tracciona en la universidad a incorporar esa nueva lógica, esa nueva trama de humanidad aumentada transformándola y transformando con ello la formación profesional.

Ahora bien, ¿cuán cerca o lejos estamos de esa transformación y cuán necesaria es? Sin lugar a duda, durante los años 2020 y 2021 en contextos de aislamiento, nos hemos visto atrapados o ¿encontrados? en videollamadas interminables, en espacios y plataformas virtuales que, en algunos casos se constituyeron en continuidad de acciones previas que predisponían su utilización considerando las ventajas y beneficios de su uso en contextos universitarios y formativos en general y en otros casos, mayoritariamente, irrumpieron como los nuevos modos de hacer docencia, de enseñar y de aprender, con las resistencias e interrogantes acerca de la calidad, de la pertinencia o la diversificación del tiempo que esas herramientas conllevan en docentes y estudiantes; de las características adoptadas de manera extraordinaria para la evaluación, entre otras tantas reflexiones devenidas del periodo pandémico.

El nuevo territorio digital, descubierto por muchos docentes, estudiantes e instituciones, ha dado lugar a un crecimiento exponencial del uso de este tipo de herramientas tecnológicas, sin embargo, esto no se ha correspondido con una utilización amplia reflexiva y apropiada de tecnologías digitales que impactan las profesiones y que los estudiantes muchas veces desconocen. Las consecuencias éticas, ambientales, la perspectiva de derechos digitales, los impactos en el trabajo y en las organizaciones deben ser contenido de la enseñanza para las próximas generaciones. Porque el mundo en el cual vivirán y ejercerán las profesiones nuestros graduados será un mundo que hoy desconocemos, pero sin duda será completamente transformado por la digitalización de la experiencia

humana. Asimismo, y para el caso de las ingenierías en especial, usar y moverse entre tecnologías diversas siempre ha sido y debiera ser una constante, lo que por ello no significa que en las aulas universitarias el uso y cotidianeidad con el mundo digital y tecnológico sea lo más habitual. Entre las apreciaciones de docentes y profesionales hay una en particular que es sugestiva por lo contundente, aun no siendo la respuesta más frecuente no deja de llamar la atención. El profesional (ingeniero/a) menciona que efectivamente son múltiples las herramientas de trabajo que utiliza en la profesión atravesadas por lo digital, pero en el seno de la universidad, cuanto se le consulta qué es lo que realiza para que sus estudiantes accedan a ese tipo de herramientas y actividades profesionales vinculadas con sus estudiantes la respuesta es “*nada*”

VI. REFLEXIONES FINALES

En un intento por concluir un trabajo exploratorio que recién se inicia, cabe señalar la importancia que las tecnologías digitales tienen en la actualidad en la vida profesional, y por consiguiente la necesidad de revisar los procesos de enseñanza en la universidad, al calor de una transformación cultural vertiginosa que no admite demoras. Podríamos centrarnos entonces en un planteo casi de causa efecto, sin embargo, el asunto es más complejo y requiere aún reflexiones. En el caso de las ingenierías desde los años 2000 por iniciativa del MIT se promueve la iniciativa CDIO [8] a modo de ejemplo se menciona como uno de los tantos modos en que se ha procurado mejorar la enseñanza. Esta iniciativa promueve un modelo de enseñanza de las ingenierías acorde a las necesidades de un mundo cambiante,

transformado digitalmente y cuyos impactos en la vida cotidiana y las actividades profesionales ya no pueden ser desestimados, como se refleja en las encuestas. CDIO [8] propone un modelo en el cual los estudiantes conciben, diseñen, implementen y operen proyectos, productos, artefactos, dispositivos, que ellos mismos gestionan a partir de problemas reales, sean estos en terreno o campo de desempeño real, o bien simulados, en entornos protegidos para aprender. El CDIO Syllabus [9] recoge las competencias específicas, las genéricas y añade las más propias de la ingeniería, asociadas al proceso de diseño de productos y la realización de proyectos y las agrupa en 4 áreas:

1. Conocimientos científicos y técnicos
2. Habilidades personales y profesionales
3. Habilidades interpersonales
4. Concebir, diseñar, implementar y operar sistemas en el contexto de la empresa y la sociedad.

Sumando a esa idea, podríamos incorporar el uso ineludible de tecnologías diversas en su consecución, así como iniciativas institucionales que promuevan la investigación para la resolución de problemas, la generación de proyectos colaborativos como base central del proceso de aprender ingeniería. Entendiendo además que las personas aprenden raramente en forma solista o solitaria sino en relación con un contexto, un entorno, integrado por otras personas y una multiplicidad de recursos dispositivos artefactos y artificios, en el cual se incluyen las tecnologías como vehículos del pensamiento [10], y medios ineludibles de

distribución cognitiva Ninguna tecnología por sí misma mejora los procesos de trabajo o los de aprendizaje, se requieren sujetos que utilicen esas tecnologías en pos de la mejora, las tecnologías nos sirven para prolongar nuestras capacidades humanas, y en ese contexto las usamos, como ha sido a lo largo de la historia de la humanidad y de la técnica, ahora bien, en la actualidad se percibe un cambio más sustantivo y profundo, un cambio que combina tecnologías antiguas y nuevas, híbridos en el hacer, como lo son hoy nuestras aulas; que deja al margen conjuntos de tareas otrora propias de los profesionales y recombina otras hasta generar nuevas actividades profesionales y también nuevas profesiones. Es menester entonces seguir indagando cómo y en qué debemos los docentes redireccionar nuestras prácticas con el fin de acompañar estos procesos cambiantes y a la vez decidir con suficientes elementos y argumentación desde dónde traccionar los cambios. Cómo queremos posicionarnos y qué tipo de tecnología estamos dispuestos a incorporar en las aulas, y para qué. Baricco sostiene que hubo una revolución tecnológica [11] dictada por el advenimiento de lo digital. A corto plazo ha generado una evidente mutación en la conducta de la gente y sus movimientos mentales. Nadie puede decir cómo terminará. Tampoco es sencillo imaginar qué hacer con ello en las aulas universitarias, pero lo que no cabe duda es que se hace necesario hackear el paradigma actual, para transformarlo, en aras de un diseño didáctico y curricular que facilite el pasaje entre ambos universos existentes, el digital y el físico real o analógico. En la era del tecnoceno, los docentes no podemos seguir enseñando con tecnologías del siglo XIX o las del siglo XX, y a la vez y, por si fuera poco,

ya de por sí incorporar las tecnologías digitales más conocidas y las emergentes en nuestros modos de ser y estar en las universidades; somos responsables de advertir acerca de los altos riesgos sociales que existen al utilizarlas, en una era donde la vigilancia algorítmica permea cada intercambio de información, cada decisión que tomamos, cada dato que usamos. Donde la inteligencia artificial puede bien convertirse en una aliada o bien reemplazar actividades en general automáticas o mecánicas otrora propias de los profesionales, pero cada vez más son relegadas a algoritmos que en tiempo y forma superan las capacidades humanas y hoy más que nunca parecieran ponerlas en jaque. En este sentido, y para cerrar las reflexiones iniciales de este planteo, los y las docentes consultados mediante la encuesta, reconocen la necesidad de incorporar y apropiarse de tecnologías existentes, así como desarrollar nuevas que ineludiblemente formarán parte de nuestro mundo futuro.

El problema es, como sostiene Baricco, [11] que las revoluciones tecnológicas por muy fantásticas que sean no generan en forma directa una revolución mental, es decir una transformación visible en las formas de pensar de los hombres. Una revolución tecnológica propicia la invención de algo que crea nuevas herramientas y una vida diferente, tal vez sea el momento de mirar hacia adentro, en torno a las configuraciones didácticas [12] que no estén verdaderamente facilitando una vida diferente en las aulas y preguntarnos... ¿por qué?

VII. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ellul, J. (1987) *Le bluff technologique* Achette, Paris
- [2] Sadin (2018) *La humanidad Aumentada, la administración digital del mundo*. Caja Negra. Buenos Aires.
- [3] Reguillo R. (2017) *Paisajes insurrectos, jóvenes, redes y revueltas en el otoño civilizatorio*. NED Biblioteca de infancia y juventud. Guadalajara. México.
- [4] Costa, F. (2021) *Tecnoceno, algoritmos, biohackers y nuevas formas de vida*. Taurus Buenos Aires
- [5] Institute, MckInsey Global (2017) <https://www.mckinsey.com/>
- [6] Carrion, J. (2020) *Lo viral Galaxia Gutenberg* Barcelona

[7] Dmitruk, A. (2022) *Respuesta a encuesta realizada por Fabiana Grinsztajn en el marco de la investigación presente.*

[8] <http://www.cdio.org/>

[9] <https://telecos.upc.edu/es/estudios/la-inciativa-cdio>

[10] Pea. Roy, (1993) *Prácticas de inteligencia distribuida y diseños para la educación en Cogniciones distribuidas Consideraciones psicológicas y educativas* Gavriel Salomon comp. Edit Amorrortu

[11] Baricco, A. (2019) *The Game Anagrama* colección argumentos Buenos Aires.

[12] Litwin E. (1997) *Las configuraciones didácticas Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Edit. Paidós Buenos Aires

Recibido: 2023-05-12

Aprobado: 2023-07-10

Hipervínculo Permanente: <https://doi.org/10.54789/reddi.8.1.3>

Datos de edición: Vol. 8-Nro. 1-Art. 3

Fecha de edición: 2023-07-31

