

JISO 2018 - III Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad

Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo y Sustentable



JISO

Karina Ferrando, Milena Ramallo, Santiago Raynoldi (Compiladores)



Libro de trabajos:

JISO 2018 - III Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad

Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo y Sustentable

Karina Ferrando, Milena Ramallo, Santiago Raynoldi (Compiladores)



Libro de trabajos:
JISO 2018 - III Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad

Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo y Sustentable

Karina Ferrando, Milena Ramallo, Santiago Raynoldi (Compiladores)

ISBN (versión digital): 978-987-98835-6-3

Regionales vinculadas Universidad

Tecnológica Nacional

Facultad Regional Avellaneda (organización,
gestión académica y coordinación)

Facultad Regional Buenos Aires (organiza-
ción y coordinación)

Facultad Regional Chubut (organización y
coordinación)

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente

Ing. Jorge del Gener (Decano UTN FRA)

Vice-Presidentes:

Lic. Luis Garaventa (Secretario Académico
UTN FRA)

Ing. Ariel Báez (Secretario de Planeamiento
UTN-FRA)

Ing. Marcelo Peyregne (Director
Departamento Materias Básicas UTN-FRA)

COMITÉ EJECUTIVO

Coordinación General

Mg. Lic. Karina Ferrando (UTN FRA)

Coordinación académica: y operativa:

Lic. Olga Haydée Páez (UTN FRA)

Mg. Lic. Jorge Forno (UTN FRA)

Mg. Prof. Milena Ramallo (UTN FRBA)

Lic. Santiago Raynoldi (UTN FRCH)

Comisión de evaluación de trabajos:

Mg. Lic. Karina Ferrando (UTN FRA)

Lic. Olga Haydee Páez (UTN FRA)

Mg. Lic. Jorge Forno(UTN FRA)

Mg. Prof. Milena Ramallo (UTN FRBA)

Mg. Rosa María Giacomino (UTN FRBA)

Lic. Marisa Zummer (UTN FRBA)

Prof. Elida Repetto (UTN FRBA)

Lic. Santiago Raynoldi (UTN FRCH)

Prensa y difusión

Diego Raschella

Edición

Hernán Lascano



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Avellaneda

Asociación Cooperadora Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Avellaneda

JISO 2018-III Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad : tecnologías para el desarrollo inclusivo y sustentable ; compilado por Karina Cecilia Ferrando; Milena Ramallo; Santiago Raynoldi. - 1a ed. - Avellaneda : Asoc. Coop. Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Avellaneda - ACOFRA, 2018.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-987-98835-6-3

1. Ingeniería. 2. Ciencia y Sociedad. I. Ferrando, Karina Cecilia, comp. II. Ramallo, Milena, comp. III. Raynoldi, Santiago, comp.

CDD 620.009

ISBN 978-987-98835-6-3



Toda información, opinión o juicio vertidos en los trabajos publicados en en la presente edición es responsabilidad de sus autores y no constituye toma de posición por parte de la Facultad Regional Avellaneda.

Se permite la reproducción parcial de los contenidos de esta publicación, citando debidamente a las fuentes.

INDICE

Palabras del Sr. Decano de la Facultad Regional Avellaneda, Ing. Jorge Omar Del Gener IX

Prólogo XI

Mg. Lic. Karina Ferrando, Mg. Prof. Milena Ramallo

Tecnólogos e ingenieros para el Desarrollo inclusivo sustentable XIII

Dr. Hernán Thomas y Lic. Paula Juarez

Ingenieros para el desarrollo. Contribuciones teóricas

Pertinencia del enfoque de tecnologías para el desarrollo inclusivo y sustentable como contenido de Ingeniería y Sociedad 3

Karina Cecilia Ferrando, Olga Haydee Páez, Jorge Forno

El enfoque CTS en la formación del ingeniero 9

Carmen Monzón

Continuidades y discontinuidades en los discursos sobre innovación 13

Joaquín S. Toranzo Calderón, Nahir T. Glenadel

CTS como eje de Ingeniería y Sociedad: el desafío de formar ingenieros en el siglo XXI 17

Milena Ramallo, Élica Repetto, María Celia Gayoso, Rosa Giacomino

Tecnologías de la economía social y solidaria. Desafíos para la formación en ingenierías 23

Gisela Gagliolo, Vanina Simone

Análisis histórico de las asignaturas culturales desde el origen de la UTN a Ingeniería y Sociedad y su importancia en la formación profesional 29

Oscar Hugo Páez

La dimensión ambiental en el concepto de desarrollo 35

Nicolás Kotliar

Preguntas para reflexionar sobre la formación profesional del ingeniero actual 41

Lorena Guiggiani, Carmen Monzón

Ingenieros para el desarrollo. Experiencias y propuestas

Tercera y cuarta revolución industrial y desarrollo. Dos herramientas para su comprensión49
Jorge Forno, Cristina Devoto, Ariel Marín, Sol Fernández

Estrategias de simulación en la enseñanza de la ingeniería sustentable: una experiencia de innovación en la educación universitaria.....55
H. Alejandro Izaguirre, Gerardo Denegri, Milena Ramallo, Diana Schulman, Karina Cardaci, Mónica Lucioli, Demián Yamada

Evaluación y gestión de proyectos de ingeniería sustentable.....61
María Eugenia Lardit, Mónica Lucioli, María Del Rosario Passarini, Milena Ramallo

Formación sobre desarrollo sustentable en experiencia interfacultad (FRA-FRBB).....65
Olga Páez, Karina Ferrando, Rafael Omar Cura, Adrián Gerico, Andrea Rossi

Más allá de los contenidos: el uso del aprendizaje invertido como experiencia formativa en Ingeniería y Sociedad.....71
Karina Ferrando, Olga Páez

Una experiencia de educación CTS en la formación de ingenieros orientados al desarrollo sustentable77
Karina Ferrando, Olga Páez

Conceptos en interacción: ingeniería, industria y sociedad. Una propuesta educativa desde la perspectiva CTS83
Milena Ramallo, Marisa Zimmer, Federico Vasen, Marcelo Gottardo

Problemas sociales contemporáneos en la formación de ingenieros. Contribuciones teóricas

El camino del progreso. ¿Hacia dónde vamos?.....91
Santiago Raynoldi, Santiago Slovinsky

Elementos para una ontología de la tecnología97
Manterola Sergio

La ilusión de la sustentabilidad en un mundo gobernado por la mercadotecnia.....103
Isla, Silvina Paula

La filosofía de la ingeniería como una propuesta en construcción.....109
Gustavo Carlos Bitocchi

¿Igualdad percibida? Para pensar en la formación de profesionales en ingeniería desde las relaciones de género.....113
Vanina Simone, Ivana Iavorski Losada, Lucila Somma, Gisela Gagliolo

Repositorios de datos mediante tecnología sustentable 119
Beatríz Mato

Problemas sociales contemporáneos en la formación de ingenieros. Experiencias y propuestas

Cultura académica, desarrollo institucional y compromiso social universitario 125
Fernando Pablo Napoli, Patricia Tilli Genero

El conversatorio como estrategia de indagación curricular: hacia la construcción de una agenda propia de temas transversales y controversiales en la formación de ingenieros 129
Stella Maris Abate, Silvina Lyons

Discusión de problemas sociales contemporáneos y su evaluación formativa por competencias. Estrategias y criterios usados en trabajos prácticos de Ingeniería y Sociedad..... 135
Marta Ceballos Acasuso, Diana A. Duré

Políticas de desarrollo nacional y regional. Contribuciones teóricas

¿Se puede pensar en una Argentina sustentable? Un recorrido por el pasado para analizar el presente y pensar el futuro 143
Gerardo Denegri, Esteban Cuerda

Desarrollo de tecnologías sustentables en Argentina durante el período 2003 – 2015 147
Natalia Coloma

Innovación tecnológica y desarrollo económico 153
Matías Rohmer

Políticas de desarrollo nacional y regional. Experiencias y propuestas

Brotos rodantes: propuesta de una red de huertas urbanas móviles..... 161
Martín Civeira, Gabriela Civeira

Planificación sustentable de la región metropolitana de Buenos Aires 165
Gabriela Civeira, Marcos Lado Liñares, Eva Vidal Vazquez, Antonio Paz González

Reflexiones y experiencias pedagógico-didácticas sobre la asignatura Ingeniería y Sociedad

¿Nuestros ingresantes están preparados para un mundo cruzado por las TIC? 171
Claudia Gonzalez

Efectos de las TICs en la situación laboral de las empresas de San Francisco y zona..... 177
Germán Yennerich, Fernando Caretó, Belén Caretó

El uso de videos como estrategia didáctica en el espacio curricular de la asignatura Ingeniería y Sociedad, en la Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional..... 183
Virginia Heritier, Alfonso Gimenez Uribe

Aprendizaje activo de los futuros ingenieros 187
Elisa Panero, Gerardo Centarti, Viviana Garnero

Ingeniería y Sociedad como materia de formación profesional. Una mirada desde su hacer ... 193
Oscar Hugo Páez

El sentido primero de la UTN: conocimiento y valores. “Saber para servir” 199
Carina E. Jatib, Rodrigo Campos Alvo

Aprendizajes en Ingeniería y Sociedad con aprobación directa..... 205
Karina Ferrando, Olga Páez, Adrián Azzurro, Rafael Omar Cura, Andrea Rossi

Apéndice

Reflexiones del taller de docentes de Ingeniería y Sociedad en JISO2016..... 213
Karina Ferrando, Milena Ramallo

Palabras preliminares

Hace más de 20 años que nuestra Universidad decidió generar dentro de sus diseños curriculares un espacio de discusión sobre las relaciones entre la ingeniería y la sociedad, comprendiendo de este modo el alto impacto social que implica el ejercicio profesional. Desde ese momento, dentro de las unidades académicas, se inició un extenso y valioso debate sobre las formas de plasmar esas relaciones en una asignatura introductoria a las carreras.

Los avances científico tecnológicos y las nuevas miradas teóricas que las ciencias sociales tienen de ellos, las demandas de la sociedad sobre el cuidado de la vida y el ambiente, la importancia actual de los requerimientos de sustentabilidad en la práctica profesional hacen que ese debate permanezca cada día más vigente.

Por estos motivos acompañamos estas Terceras Jornadas de Ingeniería y Sociedad, con sede, esta vez, en nuestra Casa de Estudios. En esta compilación se incluye una vasta producción de trabajos de los equipos docentes de nuestra Universidad. Agradecemos a todos la participación en las discusiones y la producción literaria contenida en esta publicación que será de enorme utilidad para todas las Facultades Regionales.

*Ing. Jorge Omar Del Gener
Decano*

PRÓLOGO

Las III Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad - JISO 2018 se realizan en la Facultad Regional Avellaneda (Universidad Tecnológica Nacional), continuando con las efectuadas por la Facultad Regional Buenos Aires en conjunto con la Facultad Regional Chubut en el año 2016 y las Primeras Jornadas que tuvieron lugar en la Regional de Buenos Aires en el año 2014.

En esta convocatoria las JISO 2018 buscan afianzar los objetivos fundadores mediante la profundización de la temática: “Tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable (TDIS)”.

Hemos elegido este tema ya que encontramos interesante, desde la asignatura Ingeniería y Sociedad, propiciar la reflexión en torno a la relación “tecnología - sociedad”. En este sentido traemos, desde la visión de Hernán Thomas, la noción de TDIS, estas son entendidas como: “formas de desarrollar e implementar tecnologías (de productos, proceso u organización) orientadas a generar dinámicas sociales y económicas de inclusión social y desarrollo sustentable, vinculadas a la generación de capacidad de resolución sistémicas de problemas (pobreza y exclusión social) antes que a la resolución de déficit puntuales”

Los objetivos planteados para esta edición atienden a las siguientes necesidades:

- reflexionar sobre la relación ingeniería-ciencia-tecnología en la sociedad del conocimiento y su importancia para la formación del ingeniero;
- impulsar la investigación social para fomentar una Ingeniería inclusiva atenta al desarrollo sostenible en la Argentina y en la región;
- generar un espacio de cooperación e intercambio de proyectos comunes en el área de las ciencias sociales y humanas;
- fortalecer la formación de recursos humanos en las diferentes Facultades Regionales del país;
- exponer y publicar los trabajos de investigadores y docentes relacionados con Ingeniería y Sociedad.

A partir de ellos, el desafío principal de las Jornadas es el de profundizar en el campo disciplinar de los estudios sociales de la ciencia, la tecnología y la sociedad, reconociendo su aporte para la formación del ingeniero.

Por otro lado, recordamos que este espacio se ha constituido para invitar a la reflexión sobre los ejes temáticos de la asignatura Ingeniería y Sociedad, los que aluden a una realidad interdisciplinar y desafían la conexión entre ellos: la Argentina y el mundo actual; Problemas sociales contemporáneos; El pensamiento científico; Ciencia, tecnología y desarrollo; Políticas de desarrollo nacional y regional; Universidad y tecnología.

Durante las Segundas Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad (JISO 2016), el trabajo de reflexión propuso la realización de un Taller que recuperara los aportes de los participantes en torno a la visión de la ingeniería, la finalidad de Ingeniería y Sociedad y sus lineamientos básicos., al respecto ofrecemos las conclusiones en el Apéndice de este libro.

Vemos con agrado que las Jornadas tienen continuidad, vamos enriqueciendo los artículos, se consolidan los equipos docentes al presentar trabajos conjuntos y se observa, en cada edición, un creciente interés por ajustarse a los temas de las convocatorias. A propósito, también notamos que algunos ejes no han recibido contribuciones, se han sumado trabajos de docentes de carreras de Ingeniería de otras Universidades, y ha crecido la cantidad de trabajos referidos a experiencias didácticas y cuestiones pedagógicas. Eso se ha traducido en un meticuloso trabajo de análisis en la edición de esta publicación, como para lograr agruparlos de manera coherente y ordenada.

A continuación, encontrarán los trabajos presentados para su discusión en las JISO 2018 organizados en cuatro bloques, de los cuales el primero contiene todas las propuestas referidas al tema de la convocatoria (15 sobre un total de 36):

1.- Ingenieros para el desarrollo

- Contribuciones teóricas
- Experiencias y propuestas

2.- Problemas sociales contemporáneos en la formación de Ingenieros

- Contribuciones teóricas
- Experiencias y propuestas

3.- Políticas de desarrollo nacional y regional

- Contribuciones teóricas
- Experiencias y propuestas

4.- Reflexiones y experiencias pedagógico - didácticas sobre la asignatura Ingeniería Sociedad.

Esperamos que este libro siga siendo, pasadas las Jornadas, un material de consulta y reflexión tanto para docentes y directivos de carreras de Ingeniería, como para quienes trabajan en las modificaciones de los currícula de Ingeniería.

Mg. Lic. Karina Ferrando (Directora UDB Cultura e Idiomas UTN.FRA)
Mg. Prof. Milena Ramallo (Directora UDB Cultura e Idiomas UTN.FRBA)

Ingenieros y tecnólogos para el desarrollo inclusivo sustentable

Las tecnologías tienen un rol central sobre las dinámicas de inclusión/exclusión social. Las tecnologías no son neutrales: determinan espacios y conductas de los actores, condicionan estructuras de producción, distribución y acceso a bienes y servicios, generan problemas sociales y ambientales y (a veces) contribuyen a su resolución. Las tecnologías no son instrumentos pasivos: ejercen agencia a favor de algunos grupos sociales, y en contra de otros grupos sociales.

El diseño, la construcción y la implementación de la infraestructura vial, la provisión y distribución de energía, la gestión de agua y saneamiento, las formas de producción, distribución y comercialización de alimentos, la edificación de viviendas y tantos otros sistemas tecnológicos vitales cuentan con la injerencia y participación directa de ingenieros y/o tecnólogos. ¿Qué conocimientos e instrumentos reciben los estudiantes de carreras de ingeniería y de formación técnica para abordar la compleja relación 'tecnología' y 'sociedad' en Argentina y América latina? ¿Cómo esto incide en las opciones de país posible?

En América latina, desde los años '60 y '70, referentes académicos como Oscar Varsavsky, Amílcar Herrera y Jorge Sábato señalaron problemas en las formas de abordar la producción tecnocognitiva local dado que no respondía a los problemas, necesidades e intereses de las comunidades y los territorios propios. La formación de los recursos humanos bajo visiones mecanicistas y neutrales de la tecnología constituía, para ellos, una parte sustantiva del problema.

A pesar de estos señalamientos, particularmente desde los años '80, el 'modelo lineal de innovación' propuesto desde organismos de cooperación internacional -y las mismas dinámicas políticas locales- propugnaron y extendieron una visión (errónea) sobre la tecnología como objetiva, neutral, universal, evolutiva y autónoma. El supuesto lineal extendió la idea de que más producción científica implicaba más tecnología, lo que deriva en más producción de bienes y servicios, en crecimiento económico, y éste -directa y necesariamente- en bienestar social. Un planteo simple que impacta fácilmente en el sentido común. Pero, lamentablemente, un planteo tan simplificador y reduccionista que describe de forma completamente incorrecta lo que en realidad ocurre en los complejos procesos de cambio tecnológico y social. Porque en los hechos no se verifican ni esa linealidad causal ni esa acumulación virtuosa.

En Argentina, este enfoque reduccionista está ampliamente extendido en las carreras de ingeniería y formación técnica de las universidades e institutos de I&D, e inclusive en las carreras de ciencias sociales (que estudian poco y nada los sistemas tecnológicos). Desde estas perspectivas, es usual que para ingenieros y tecnólogos, los principales valores para diseñar y desarrollar artefactos o sistemas tecnológicos sean los de 'eficiencia', 'productividad' y 'maximización del lucro', mientras que las dinámicas sociales y/o ambientales sean concebidas normalmente como discursos, como contexto, situadas -de forma adjetiva-hacia el final del proceso de diseño y producción.

Hacia mediados de la década del 2000, cuando se retomó con fuerza la concepción de la relevancia del rol político del Estado, la política universitaria apoyó la formación de nuevos cuadros de ingenieros y tecnólogos en diferentes áreas, considerándolos prioritarios para la construcción de procesos de desarrollo inclusivo sustentable. Algunas universidades e instituciones de I+D generaron diferentes procesos socio-políticos vinculados a debatir y (de)construir qué, cómo y para quién producir conocimiento científico y tecnológico.

En este camino de construcción de respuestas, los Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) fueron considerados relevantes -por algunas instituciones- por su aporte potencial en la concepción de la tecnología como un proceso de construcción social, y su capacidad de integrar conceptualizaciones tanto en términos de dinámica: para captar la temporalidad de los fenómenos bajo estudio o acción, como en términos relacionales: implícitos en la definición de innovación como proceso social interactivo, de carácter sistémico.

Algunas universidades e institutos de formación técnica han adoptado contenidos CTS en diferentes modalidades. Sin embargo, la formación de tecnólogos e ingenieros es aún un desafío teórico, político y práctico.

En carreras universitaria donde prácticamente toda la currícula es 'técnica', no basta con la inserción de algún contenido 'social'. Se requiere desarrollar nuevas capacidades tecno-cognitivas y nuevos contenidos (rediseño de programas y asignaturas) desde un abordaje 'socio-técnico' transversal para la formación de los nuevos recursos humanos. Lejos de los aprendizajes mecánicos y lineales, basados en la mera replicación de conocimientos técnicos, el desafío implica aprender a diseñar, implementar y evaluar tecnologías de manera socio-históricamente situada. Y adecuada a una visión de inclusión social y desarrollo sustentable.

Estas III Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad (JISO 2018) "Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo Sustentable" suponen la propuesta de un espacio para reflexionar y construir colectivamente estrategias e insumos para trabajar la relación entre la tecnología y la sociedad, y su relevancia en la formación de ingenieros y tecnólogos.

Si como dice Latour, "*la tecnología es la sociedad hecha para que dure*", la formación CTS de los ingenieros y los tecnólogos es crucial en ese proceso dado su rol preponderante en la identificación y resolución de los desafíos actuales y futuros de nuestro país y la región.

*Dr. Hernán Thomas y Lic. Paula Juarez
Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (IESCT-UNQ)
Red de Tecnologías para la Inclusión Social (RedTISA)
CONICET*

INGENIEROS PARA EL DESARROLLO

CONTRIBUCIONES TEÓRICAS

PERTINENCIA DEL ENFOQUE DE TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO INCLUSIVO Y SUSTENTABLE COMO CONTENIDO DE INGENIERÍA Y SOCIEDAD

Karina Cecilia Ferrando¹, Olga Haydee Páez², Jorge Forno³

^{1,2,3} Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda

¹*kferrando@fra.utn.edu.ar*, ²*opaez@fra.utn.edu.ar*, ³*jforno@gmail.com*

RESUMEN

En las últimas décadas asignaturas como Ingeniería y Sociedad o Introducción a la Ingeniería han sido incorporadas a las carreras de ingeniería con el objetivo de lograr una formación profesional que permita la comprensión de las cuestiones sociales, culturales, económicas y ambientales.

En acuerdo con la misión, visión y fines que la Universidad Tecnológica Nacional fija en su Estatuto presentamos una mirada preliminar acerca de la incorporación del enfoque de tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable como parte de los contenidos de la asignatura Ingeniería y Sociedad. En el trabajo se explorará la adecuación del enfoque a los estándares de acreditación de las carreras de ingeniería y su contribución a la educación tecnológica como aporte a la visión integral de la ingeniería y los nuevos roles de los futuros profesionales, tal como se plantea en el Estatuto de la Universidad.

Palabras clave: desarrollo inclusivo sustentable, ingeniería, educación tecnológica.

INTRODUCCIÓN

Desde mediados de los 90, asignaturas de características introductorias como “Introducción a la Ingeniería”, “Ingeniería y Sociedad” se fueron incorporando a las carreras de ingeniería en la Argentina, a partir de los procesos de reforma en los diseños curriculares. Estas asignaturas se ofrecen con el propósito de brindar una enseñanza de la profesión más contextualizada, que permita a los futuros egresados la comprensión de sus vinculaciones sociales, culturales, económicas y ambientales.

En ese sentido la Universidad Tecnológica Nacional incorporó en 1995 la asignatura Ingeniería y Sociedad, con carácter obligatorio en el primer año de las carreras de Ingeniería para todas las especialidades. Esta asignatura es de carácter anual y pertenece al Área de Ciencias Sociales. La asignatura promueve la articulación de las relaciones entre la sociedad, la tecnología y el trabajo profesional, llevando al alumno a analizar los problemas de la sociedad, en relación con su profesión.

En este trabajo introduciremos una mirada preliminar acerca de incorporación del enfoque de tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable (TDIS) como parte de los contenidos a trabajar en la asignatura Ingeniería y Sociedad. También plantearemos la relevancia de este abordaje teórico en relación a misión, visión y fines que la Universidad Tecnológica Nacional fija en su Estatuto. Además, indagaremos si es posible definir nuevos roles para los ingenieros como actores clave en la toma de decisiones a partir del avance que ha tenido el último tiempo el campo de las tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable.

EL ESTATUTO DE LA UTN Y LA VISIÓN INTEGRAL DE LA INGENIERÍA

En la actualidad la actividad profesional del ingeniero debe tener en cuenta los factores culturales, sociales y organizacionales en igualdad de plano con los conocimientos científicos y tecnológicos. Frente a la multiplicidad de cuestiones ambientales, sociales y económicas que debe afrontar el ejercicio de la profesión no sólo se trata de aplicar el conocimiento científico y tecnológico sino además de tener en cuenta el entorno social y los problemas locales o regionales para los cuales se diseñan soluciones ingenieriles.

En particular el Estatuto de la Universidad Tecnológica Nacional, en su artículo 2° especifica que a UTN ha consagrado como su misión el “crear, preservar y transmitir los productos de los campos científico, tecnológico y cultural para la formación plena del hombre como sujeto destinatario de esa cultura y de la técnica, extendiendo su accionar a la comunidad y contribuir a su desarrollo y transformación.”

Para afianzar estos propósitos es pertinente dotar a los futuros ingenieros de herramientas teóricas que les permitan comprender los fenómenos de inclusión/exclusión social así como promover, diseñar e implementar tecnologías dirigidas a solucionar esos problemas sociales.

De allí surge la propuesta de trabajar con el marco teórico de las Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo Sustentable (TDIS). Este marco teórico continúa a las conceptualizaciones sobre Tecnologías para la Inclusión Social (TIS).

Según Hernán Thomas (2012) las tecnologías para la inclusión social se definen como “formas de diseñar, desarrollar, implementar y gestionar tecnologías orientadas a resolver problemas sociales y ambientales, generando dinámicas sociales y económicas de inclusión social y de desarrollo sustentable”. Para el autor estas abarcan tecnologías de distinto tipo, ya sea de producto, proceso o formas de organización. Así están presentes en áreas clave como alimentación, vivienda, energía, agua potable, salud, transporte, comunicaciones, entre otras.

Desde hace algunos años existen grupos de investigación que han producido conceptualizaciones para analizar el problema de la producción de tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable y buscan resolver una tensión implícita que, según Thomas (2012) emerge de este concepto. Esta es: si su misión y sentido es desarrollar tecnologías como soluciones a problemas de exclusión social de los pobres o tecnologías como componentes claves de estrategias inclusivas para todos.

EL CONCEPTO DE DESARROLLO Y LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Según su Estatuto la misión de la UTN se extiende a “preparar profesionales en el ámbito de la tecnología capaces de actuar con eficiencia, responsabilidad, creatividad, sentido crítico y responsabilidad social, para satisfacer las necesidades del medio socio productivo y para generar y emprender alternativas innovadoras que promuevan sustentablemente el desarrollo económico nacional y regional, en un marco de justicia y solidaridad social.” (Artículo 2°, inciso a).

El concepto de desarrollo ha dado lugar a múltiples interpretaciones que fueron cambiando a lo largo del tiempo. Hasta poco después de la mitad del siglo XX, la meta de la mayoría de las naciones de nuestro planeta era lograr un desarrollo científico - tecnológico sólo privilegiando el aspecto económico, sin medir sus consecuencias ni impactos. Actualmente se entiende que el desarrollo es producto de la actividad humana, o sea de un complejo entramado de diferentes actores sociales. Es así que nos interesa profundizar en cómo se forma a los ingenieros.

Para Pacey (1990) “La visión de túnel en actitudes frente a la tecnología se extiende mucho más allá de quienes han recibido educación especializada, pues afecta también la toma de decisiones políticas e influye en las expectativas populares [...] Pero todos estos problemas (seguridad militar, contaminación, cura del cáncer) tienen un componente social. Abrigar la esperanza de una solución técnica para cualquiera de ellos, que no incluya medidas culturales y sociales, es moverse en un terreno ilusorio [...] Muchos profesionales de la tecnología son muy conscientes de que los problemas que enfrentan tienen implicaciones sociales, pero no saben con certeza la forma de manejarlos. Considerar únicamente los detalles técnicos y dejar de lado otros aspectos, es la opción más cómoda y, después de todo, la manera en que fueron educados”.

Las visiones alternativas a la noción hegemónica de desarrollo surgen como respuesta a las consecuencias negativas que ha tenido el desarrollo científico y tecnológico a nivel de los recursos naturales y, en algunos casos, a nivel social y cultural. (Gligo Viel, 2006; Vilches, 2014; Vilches, 2015). La conceptualización de TDIS cuestiona la idea de que el desarrollo es solo impulsado por el crecimiento económico, la eficiencia o el capital. Se proponen otras explicaciones al desarrollo como la ampliación de las capacidades (cognitivas y tecnológicas) de los individuos y las comunidades o la capacidad de reconocer objetividades diferenciadas y, por lo tanto, adecuar las prácticas y las formas de organizar la producción y circulación de bienes. (Becerra, 2016). Nuevos actores clave son reconocidos en estos procesos de desarrollo. Así cobran relevancia las ONGs, el Estado, las comunidades, las pequeñas empresas, las cooperativas e incluso la naturaleza.

Frente a la presencia de dos visiones de la tecnología (artefactual y sistémica) en los programas de asignaturas introductorias a carreras de ingeniería, podemos observar un interés en algunos docentes de universidades nacionales y de la región, por instalar la visión sistémica considerando que es más adecuada para formar ingenieros más sensibles a cuestiones que si bien no son inherentes al objeto técnico en sí, contribuyen a las condiciones de su desarrollo, producción y uso. (Durán y otros, 2016).

EL ENFOQUE TDIS Y LA FORMACIÓN COMPLEMENTARIA EN INGENIERÍA

La Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) creada en 1995 tras la sanción de la ley de Educación Superior N°24521 fija desde 2001 los estándares de acreditación de las carreras de Ingeniería.

La definición de contenidos en las áreas de ciencias sociales, humanidades y economía, entre otras, es decidida por cada una de las instituciones, debiendo su diseño abarcar aspectos significativos y mantener coherencia con el perfil del graduado que se propone formar. Deben incluirse para todas las carreras terminales troncales contenidos orientados a la formación de una actitud emprendedora y proactiva.

En función de estos estándares y en relación con la misión de la UTN señalada en su estatuto la inclusión del marco teórico de las TDIS constituye un elemento valioso.

El núcleo de formación complementaria, en el cual se incluye Ingeniería y Sociedad es caracterizado como parte integral de un programa de ingeniería y con el fin de formar ingenieros conscientes de las responsabilidades sociales y capaces de relacionar diversos factores en el proceso de la toma de decisiones. Se destaca que el plan de estudios debe cubrir aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales, humanidades y todo otro conocimiento que se considere indispensable para la formación integral del ingeniero.

CONCLUSIONES

En este trabajo hemos presentado el enfoque proveniente de las TDIS como una herramienta de análisis que, incorporada a los cursos de Ingeniería y Sociedad, permite la formación de ingenieros en aspectos clave para el ejercicio futuro de su profesión como la resolución de problemas sociales y ambientales.

En relación a nuestra universidad observamos que este enfoque es útil para el cumplimiento de la misión que la UTN resalta en su Estatuto.

Hemos señalado que TDIS se presenta como un aporte trascendente en la formación profesional de los ingenieros en cuanto a su rol en la resolución de los múltiples problemas sociales y ambientales que afectan a nuestra región, en línea con las recomendaciones de CONEAU.

Este panorama es propicio como para pensar en revisar la concepción de ingeniería que, en la actualidad, sirve como punto de partida para la elaboración de los diseños curriculares de las carreras y regula, a su vez el ejercicio profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Becerra, Lucas, (2016). Análisis crítico de modelos de desarrollo, Documento de trabajo IESCT-UNQ N° 2, Bernal: IESCT-UNQ. Disponible en: <http://iesct.unq.edu.ar>

Durán y otros (2016) "Análisis de los contenidos, cargas horarias y bibliografía de las cátedras de introducción a la ingeniería y afines", en, Durán, Ferrando, Gallo, Giuliano y Rodríguez, Introducción a la Ingeniería. Acuerdos para su desarrollo curricular. III Encuentro de Cátedras de Introducción a la Ingeniería y Afines. Disponible en: <http://rephip.unr.edu.ar/handle/2133/6448> (consultado agosto 2017) (ISBN: 978-987-702-150-9)

Gligo Viel, Nicolo. (2006): Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después. En CEPAL. Serie Medio Ambiente y Desarrollo. Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas. Disponible en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5658/S0600341_es.pdf?sequence=1

Hughes, T. P., (2008), "La evolución de los grandes sistemas tecnológicos" En H. Thomas y A. Buch con la colaboración de Mariano Fressoli y Alberto Lalouf (Comp.) Actos, actores y artefactos. Herramientas para el análisis de los procesos de cambio tecnológico y cambio social, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes Editorial.

Latouche, Serge. (2003) Decrecimiento y posdesarrollo. El pensamiento creativo contra la economía del absurdo. El viejo topo. Buenos Aires

Pacey, Arnold (1990) La cultura de la tecnología, México, Fondo de Cultura Económica.

Thomas, H., Buch A. (coord) (2008), Actos, actores y artefactos. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.

Thomas, Hernán (2012) Capítulo I: Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas en Thomas, Hernán; Fressoli, Mariano; Santos, Guillermo Tecnología, desarrollo y democracia: nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social – 1° ed. – Buenos Aires. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Nación.

Thomas, Hernán y otros (2015). ¿Qué son las Tecnologías para la inclusión social? Cuadernillo 1 de la Colección Tecnología y desarrollo. RedTisa Buenos Aires, UNQ.

EL ENFOQUE CTS EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO

Carmen Monzón¹

¹ Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional General Pacheco

¹ *c.mon.zon@hotmail.com*

RESUMEN

El presente trabajo pretende discutir la aplicación de percepciones propias del enfoque CTS, en la formación ingenieril. Para ello, repasaremos algunos ítems característicos de la currícula en la formación de ingeniería. A la vez, destacaremos circunstancias propias de la formación, como los son el contexto de incertidumbre, el problema ingenieril y los actores sociales que intervienen. A partir de lo cual incorporamos la visión CTS, ya suponen una reflexión de la dinámica de la tecnología y la ciencia en la sociedad. Pero entre el colectivo de científicos e ingenieros. En concreto, y desde el punto de vista de los estudios de ingeniería, ¿Cómo la formación en ingeniería impulsa en los estudiantes el análisis de la mutua implicancia entre tecnología, la sociedad y la naturaleza?; y sobre todo, ¿qué elementos, dentro de la visión CTS, podrían contribuir a perfilar un profesional orientado a vincular desarrollo científico-tecnológico, con desarrollo social?

Palabras clave: Universidad, CTS, formación ingenieril.

INTRODUCCIÓN

La formación universitaria, en particular la carrera de ingeniero ha virado en las últimas décadas. El rol social de la profesión demanda una formación científico-tecnológica, comprometida con el desarrollo social.

A la vez, la economía del conocimiento, en la que estamos inmersos, impone una complejidad abordable desde visiones multidisciplinarias. Las implicancias asociadas a la ciencia y la tecnología, requiere de la construcción de compromisos profesionales orientados a propiciar el involucramiento social en un debate, en el que se contemple la trama de intereses y actores involucrados en los problemas científico-tecnológicos. De allí que, señalemos la vital importancia que tiene la producción, distribución y apropiación de los saberes científicos y tecnológicos para el desarrollo social. Y, lo que es, por lo tanto, un aspecto fundamental en la formación de un profesional comprometido con el desarrollo nacional y regional.

En estas circunstancias, se reactualiza el movimiento iniciado a mediados del siglo XX y que en la región reconoce un correlato en la vasta trayectoria del pensamiento latinoamericano en Ciencia y Tecnología. El campo conocido como “Ciencia, Tecnología y Sociedad” (CTS), se orienta al análisis de esas complejas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, tanto en lo referido a los procesos de producción del conocimiento como a sus aplicaciones y a su distribución. En estas líneas, prestaremos especial atención a la relevancia de este enfoque en la formación ingenieril, ya que consideramos urgente que afrontar el desafío de vincular el desarrollo científico tecnológico, con el desarrollo social.

LA FORMACIÓN INGENIERIL

En general, la enseñanza de la ingeniería se inserta en la confluencia de múltiples disciplinas científicas y tecnológicas. Por lo que, hay un esfuerzo concentrado en que el diseño curricular se oriente a estabilizar dicha confluencia. Con la inclusión de asignaturas integradoras que vertebran la carrera, se establecen ejes horizontales con las disciplinas y ciencias que se dictan en cada año y verticales entre un año y otro. El núcleo de esta integración de contenidos es, precisamente un problema ingenieril y su solución es la que determina el tipo de relaciones que se establecen con los demás contenidos que se subordinan a ella. Tal estructuración de la carrera atiende una de las complejidades de la formación ingenieril. En el sentido de, “el saber hacer con la incertidumbre, el poder obtener un resultado con la incertidumbre, el poder obtener un resultado concreto en un tiempo limitado partiendo de condiciones iniciales difusas, es quizás una de las principales características distintivas de la tarea del ingeniero”(Giuliano, 2007, 110)

La interpretación que la formación hace de los problemas ingenieriles, suele subsumirse a lograr que los ingenieros se conviertan en actores clave del desarrollo industrial. Se tiende a concebir un ingeniero-tecnólogo, fuertemente orientado al sector productivo. “Pero ello se torna difícil de alcanzar sin un aparato productivo que demande conocimientos y saberes locales para innovar y responder a las necesidades y problemas nacionales, al mismo tiempo que se dificulta sin la existencia de un aparato científico y tecnológico con recursos suficientes para incorporar a los ingenieros en líneas de investigación y desarrollo de creación de soluciones para los problemas y carencias de las futuras generaciones” Simone et al. (2015)

Podemos entrever entonces, una formación actual del ingeniero estructurada en una curricula que intenta separar y establecer los alcances de la ciencia aplicada y la tecnología. Entendiendo a la tecnología como respuesta a problemas socioeconómicos. A la vez que una fuerte impronta contextual redimensiona los problemas ingenieriles en la misma formación. En consecuencia, se busca “un profesional de la ingeniería que domine las tecnologías actuales, con sólida preparación científica para afrontar las discontinuidades y que al mismo tiempo sea capaz de innovar en pos del bien común personal y de la sociedad” (Galland, 2002, 71).

EL ENFOQUE CTS EN LA CARRERA DE INGENIERÍA

El enfoque CTS cuenta con una larga trayectoria en los países iberoamericanos. En el ámbito latinoamericano converge con el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología, que en Argentina tuvo difusores de la talla de Jorge Sábato, Amílcar Herrera y Oscar Varsavsky. Este conglomerado de pensadores coincide en señalar la falsa inocuidad del desarrollo científico-tecnológico. “En nuestra sociedad actual, la ciencia y la tecnología son tan importantes que permiten hacer cosas que antes resultaban imposibles en aspectos como movilidad, comunicaciones, salud o producción de alimentos, pero al mismo tiempo presentan riesgos (...) la tecnología no suele tener un solo significado, sino que funciona diferente de un grupo social a otro. Debemos entender que la tecnología no es neutra.” (Bijker, 2009).

Con la valorización de la ciencia y tecnología como expresiones culturales de una sociedad, los estudios en CTS, han aportado a *la revalorización del sujeto*. Uno de los aspectos impulsados es la enseñanza de los conocimientos científicos en vinculación a la realidad vivenciada. Por lo que, la universidad en su carácter formativo puede contribuir a la formación de profesionales capaces

de vincular ciencia, tecnología y desarrollo social. A la vez que, repiensa y expande el vínculo universidad - sociedad. Pese a que en las últimas décadas, dicho vínculo pareció agotarse en satisfacer las necesidades productivas del sector privado. Hoy sabemos que ese vínculo es intermitente y limitado. La universidad y el ingeniero que en ella se forma, están convocados por nuevos y complejos emergentes sociales.

En este sentido, Renato Dagnino (2007) señala que las Universidades revisten un carácter disfuncional para con la sociedad que la contiene, para su contexto económico, político y social. Parecería que la universidad en Latinoamérica no ha logrado un protagonismo único, ni en el desarrollo científico-tecnológico, ni una inserción plena, en el ámbito productivo. "Me atrevo a decir que la Universidad perdió su funcionalidad y no sirve a la clase dominada, ni a la clase dominante". Esta última, importa conocimiento, independientemente de lo que pase en los países desarrollados, donde la universidad produce conocimiento que interesa a la empresa. Así para la clase dominada -trabajadora-, hace mucho tiempo que la Universidad dejó de ser una vía de ascenso social y el conocimiento producido no es de relevante para la clase dominada.

En esta complejidad de actores y políticas, la formación de un ingeniero (como en otras profesiones) parecería estar jalonada por los intereses del actor que se imponga en la maraña de tensiones que rodean a la profesión. Es en este sentido que Bijker, remarca el carácter creativo y democrático que debe tener las decisiones en ciencia y tecnología. Tales circunstancias, son la fortaleza de los estudios CTS. Ya que aportan nuevas conceptualizaciones, como la de *tecnologías sociales* que permiten abordar las principales restricciones de las tecnologías *apropiadas*. Desde esta perspectiva, Thomas y Fressoli (2008) plantean que "las tecnologías sociales se vinculan a la generación de capacidades de resolución de problemas, antes que a la resolución de déficits puntuales. Superan las limitaciones de concepciones lineales en términos de "transferencia y difusión" mediante la percepción de dinámicas de integración en sistemas sociotécnicos y procesos de resignificación de tecnologías. Apuntan a la generación de dinámicas locales de producción, cambio tecnológico e innovación socio-técnicamente adecuadas"

De modo que podríamos pensar, siguiendo a Bijker (2009), en una formación que atienda los diferentes niveles del quehacer tecnológico, "tenemos un nivel en que la tecnología debe funcionar, en términos físicos, de mecánica, de química. El segundo es el aprendizaje social: tiene que encajar correctamente en la sociedad, tiene que ser manejable. Pero hay una tercera capa que tiene que ver con valores, donde debe haber una conexión con la cultura y las creencias de una sociedad"

REFLEXIONES FINALES, PROPUESTAS Y PERSPECTIVAS

Centrando la atención en las funciones y propósitos de la formación universitaria, consideramos que un camino particularmente fértil, es la aplicación del enfoque CTS a la formación del ingeniero.

Pensamos en una transversalidad en la formación, que permita abordar la problematización y resolución de problemas ingenieriles desde los tópicos de la visión CTS.

A partir de lo cual, hemos intentado vislumbrar el vínculo complejo pero necesario entre la formación científico-tecnológica y el desarrollo social. Si bien la formación ha dado muestras de arribar a un profesional con una alta inserción laboral, la incumbencia social que tiene dicha profesión no se cancela en el ámbito laboral y sigue siendo una dimensión para problematizar. En este

sentido, el campo de la CTS aporta instancias diversas de acercamiento a problemáticas sociales actuales. Una de ellas, es el necesario sinceramiento en las condiciones de formación y ejercicio profesional de la ingeniería, en nuestra sociedad.

BIBLIOGRAFÍA:

Bijker, W. (2009) "La tecnología tiene que encajar en la sociedad", entrevista Revista Ñ de Clarín, disponible en: http://edant.revistaenie.clarin.com/notas/2009/10/15/_-02019450.htm (consultado en marzo de 2018)

Dagnino, R. (2007), "La universidad y el desarrollo de América Latina", en *Atos de Pesquisa em Educação*, vol. 2, núm. 3, pp. 371-382.

Galland, G. (2002). Concepciones sobre Ciencia y Tecnología. Influencia en la formación de ingenieros y docentes para la carrera de ingeniería. *Revista Educación*, 26 (2), 61-72.

Giuliano, G. (2007). Interrogar la Tecnología: algunos para un análisis crítico. *Nueva Librería*, 86 -110.

Rietti, S. (1999) Políticas de Ciencia, Tecnología y Educación para la Democratización del Conocimiento. Ponencia en las Jornadas realizadas en la Asociación Mutual "Ciencia para Todos". Buenos Aires

Simone, V., Iavorski Losada, I., & Somma, L. (2015). Los ingenieros y la ingeniería. Una mirada desde la formación y la trayectoria profesional. *RELET - Revista Latinoamericana De Estudios Del Trabajo*, 20(33), 131-160. Consultado de http://alast.info/relet_ojs/index.php/relet/article/view/30.

Thomas, H. y Fressoli, M. (2009). En búsqueda de una metodología para investigar tecnologías sociales. En Renato Peixoto Dagnino (Org.), *Tecnología Social. Ferramenta para construir outra sociedade* (pp. 113-138). Campinas: Editora Kaco.

CONTINUIDADES Y DISCONTINUIDADES EN LOS DISCURSOS SOBRE INNOVACIÓN

Joaquín S. Toranzo Calderón¹, Nahir T. Glenadel²

^{1,2} Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional.

¹toranzocalderonjs@gmail.com, ²nahir.glenadel@gmail.com

RESUMEN

Frente a la necesidad de rastrear las concepciones sobre la *innovación* presentes en la formación de los ingenieros, se propuso hacer un análisis de los documentos que establecen cómo debe ser esta formación en la FRBA-UTN, e identificar en ellos elementos que permitan construir relaciones de significado alrededor del concepto de *innovación*. Se analizaron tres ingenierías de la FRBA-UTN (*Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Textil*) a partir de las acreditaciones de CONEAU, diseños curriculares y programas analíticos de sus materias. Se reconstruyeron tres tipos de discursos presentes en estos documentos a partir de sus continuidades y discontinuidades, a la vez que se identificaron posibles consecuencias en la formación de los estudiantes y de los actores que encarnarían la dirección de la actividad innovadora. De ellas se destaca la que está en línea con las acreditaciones de CONEAU, proponiendo al ingeniero como promotor de la *innovación* en función de las necesidades sociales de su contexto.

Palabras clave: Innovación, Formación en Ingeniería, Diseños Curriculares

INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto de investigación *La formación en ingeniería: relevancia de la innovación en la FRBA-UTN* (TEUTIBA0003453TC), cuyo objetivo es estudiar la temática de la *innovación* y su incidencia en la formación de ingenieros en esta casa de estudios, se planteó la necesidad de analizar los modos en los que esta temática se presentaba en los planes de estudio.

Este análisis busca encontrar elementos que permitan reconstruir concepciones sobre la *innovación*, concepciones que podrían condicionar el tipo de formación recibida por los estudiantes de las ingenierías. Para ello se propuso realizar un recorrido por distintas fuentes identificando las expresiones que refieran a conceptos cercanos al de *innovación*, vinculándolas a las consecuencias prácticas que implicarían. De esta manera pudieron hallarse las relaciones entre términos que expresen el núcleo de significados alrededor de nuestra temática. El recorrido mismo mostró continuidades y discontinuidades entre las fuentes, debido a la circulación de múltiples discursos sobre la *innovación*.

Las fuentes elegidas abarcan tres grupos: documentos que explican los procesos de acreditación por parte de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, los diseños curriculares que expresan el tipo de formación que se pretende lograr, y los programas analíticos de las materias que los estudiantes deben cubrir.

A continuación se ofrece, para las carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Textil, el análisis de cada grupo de documentos por separado, para luego presentar la

comparación que muestra tanto las continuidades entre ellos como sus rupturas. El análisis de los primeros, i.e. las acreditaciones, se orientó desde su presentación como estipulación de criterios para modificar la estructura y los contenidos de los otros documentos, por lo que es relevante encontrar las directivas propuestas y su incidencia sobre los discursos antes mencionados. Los diseños curriculares y los programas analíticos contienen el núcleo principal de significados que consolidan esos discursos.

ACREDITACIONES

Para los casos de estudio sólo existen las acreditaciones para *Ingeniería Eléctrica* (Resolución CONEAU N° 077/09) e *Ingeniería Electrónica* (Resolución CONEAU N° 078/09). Ambas resoluciones expresan la prolongación en el tiempo de las acreditaciones a razón de cumplir con ciertos compromisos adquiridos con una comisión enviada por la CONEAU previamente, algunos asumidos por la FRBA misma, otros por cada Departamento.

Entre estos compromisos destaco el que le requiere a cada Departamento participación de los docentes en actividades de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica. Estrictamente no se menciona a la *innovación*, pero sí la consideramos emparentada con estas actividades, especialmente si se tienen en cuenta las acciones que dieron cumplimiento a estos compromisos.

Ambos Departamentos impulsaron políticas de actualización educativa y tecnológica, capacitando a docentes, definiendo líneas de investigación prioritarias y gestionando estructuras de recursos y personal que incluyeran a los proyectos ya vigentes en esas líneas. Vale destacar que en la extensión dada a Electrónica abundan más las menciones a estas actualizaciones, especialmente si se tiene en cuenta la vinculación con posgrado para formar al equipo de gestión académica así como al cuerpo docente.

Pese al énfasis en la formación de docentes y personal de conducción, en la investigación y el desarrollo, en la actualización y expansión de equipamientos y competencias, no se menciona concepción alguna sobre la *innovación*, ni sobre su función ni sobre quiénes la llevan adelante ni sobre dónde se instancia.

DISEÑOS CURRICULARES

Los Diseños Curriculares estudiados se corresponden con el Plan de 1994 de *Ingeniería Eléctrica*, adecuado en el 2004, el Plan de 1994 de *Ingeniería Electrónica*, adecuado en el 2005, y el Plan de 1994 de *Ingeniería Textil*, adecuado en el 2004 (todos estos planes son denominados "Plan 1995" debido a modificaciones posteriores que los llevaron a ponerse en marcha en 1995). Todas estas planificaciones fueron previas a las acreditaciones mencionadas en el punto anterior; sin embargo, incluyen una concepción implícita sobre la *innovación*, bajo el supuesto de que se emplearon otros términos para referirse a ideas semejantes a las consideradas actualmente constitutivas de la *innovación*.

Estas adecuaciones, actualizaciones, de los Planes se refieren repetidas veces a la dificultad para mantenerse a la acelerada marcha de los avances tecnológicos y a la necesidad de actualización que éstos conllevan. Se apuntó como causas que favorecen a esta dificultad a la falta de flexibilidad y a la sobredimensión de los programas analíticos.

Se incluyeron varias medidas complementarias en los documentos, siendo de nuestro mayor interés la que propone como competencia importante la capacidad de *auto aprendizaje*. Se

habla con ligereza sobre *nuevos conocimientos* e *incorporación constante* de ellos, sugiriendo que los conocimientos se acumulan, debiendo ser necesarios, por un lado un recorte en los programas analíticos, y por otro una capacitación autónoma por parte del estudiante o graduado para recuperar lo recortado o proyectarse por sobre eso.

Enmarcándose en estas presentaciones, queda propuesto un perfil de graduado por el cual el Ingeniero, en tanto Tecnológico, está capacitado para desarrollar sistemas nuevos, pero sólo en el Diseño Curricular de *Ingeniería Electrónica* se lo considera como *promotor de cambios innovadores*, al servicio del conocimiento productivo y el desarrollo social.

Fuera de las secciones "Fundamentación" y "Perfil" donde se presenta lo anterior, en lo siguiente de cada documento no hay aportes significativos respecto a un discurso sobre la *innovación*. Nuevamente es sólo el Diseño Curricular de *Ingeniería Electrónica* el que postula que la *innovación (tecnológica)* puede tener como sujeto innovador al propio Ingeniero (también en tanto Ingeniero Tecnológico) y que éste forma parte de un sistema social y económico. Se argumenta, además, en cada uno de los Diseños que la capacidad de *auto aprendizaje* es una competencia deseable, justificándose tanto en la necesidad de mantenerse actualizado frente a los cambios como en la ventaja de generar un desarrollo social.

PROGRAMAS ANALÍTICOS

El análisis sobre los Programas Analíticos de las tres carreras mostró grandes diferencias entre cada una. Para comenzar, sólo *Ingeniería Electrónica* ofrecía todos sus programas de manera pública en el sitio del Departamento, mientras que *Ingeniería Eléctrica* sólo permitía disponer de los programas de 31 materias e *Ingeniería Textil* puso a disposición copias impresas de los programas de una fracción de la carrera. El análisis aquí presentado pretende ser revisado con la actualización de los programas durante la duración del proyecto que enmarca nuestra investigación.

Entre las materias de cada carrera se encontraron elementos que permiten construir al menos tres concepciones distintas sobre la *innovación*. La primera maneja una concepción meramente artefactual, es decir que las innovaciones tecnológicas consistirían en nuevos productos o mejoras en procesos. Se considera a las innovaciones como elementos a generar, sin que su carácter de *innovación* implique necesidades que deben ser cubiertas o necesidades que deben instaurarse.

La segunda concepción relevada no incluye en general ninguna mención explícita a la *innovación*, pero cuando la hay no es desarrollada suficientemente. Sin embargo, entre ellas son comunes, la idea de que los *cambios* o *avances tecnológicos* fuerzan a mantenerse actualizado (en términos de formación), y la idea de que la *creatividad* (capacidad de *auto aprendizaje*) del estudiante o graduado se debe hallar dirigida a esta actualización. Puede entenderse, entonces, que la fuente de los cambios tecnológicos no es el Ingeniero, pero que éste innova al actualizarse.

La tercera de estas concepciones no siempre se expresa en términos de *innovación*, pero sí a través de otros términos como *cambios tecnológicos*, *aplicaciones transformadoras*, *emprendimientos novedosos* y hasta *evolución tecnológica*. Lo que las reúne es su consideración de que la *innovación* sucede dentro de un contexto social o cultural, es decir que no es espontánea, y es realizada por agentes que pertenecen a instituciones con prácticas de investigación. Contando pocas excepciones, ninguna de las materias analizadas incluye entre sus objetivos formales a la *innovación* en tanto competencia (aunque sí incluyan a la capacidad de *auto aprendizaje*); las excepciones mencionadas, de todos modos, no explicitan en qué consiste la referencia de la *innovación*.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las acreditaciones y los Diseños Curriculares, pueden observarse continuidades y rupturas entre las planificaciones, compromisos adquiridos y las presentaciones de los programas.

Por un lado, las acreditaciones le requieren a los Departamentos actualizaciones en recursos humanos y tecnológicos ya tenidos en consideración desde los Diseños Curriculares. La realización de esta actualización queda atestiguada en muchos de los Programas Analíticos, reforzando la idea de que existe el interés por consolidar las condiciones de posibilidad para la investigación, el desarrollo y la *innovación*.

Por otro lado, se encontró una discontinuidad entre la concepción presente en los Diseños Curriculares y las expresadas en los Programas Analíticos. De las concepciones mencionadas, la segunda y tercera tienen una mayor amplitud para la *innovación*; sin embargo, sólo la tercera se alinea con el Diseño Curricular al defender que la competencia innovadora es parte de la formación del Ingeniero que la FRBA pretende, al ser éste agente del *cambio tecnológico*, y responsable del mismo. En oposición a esto, la primera de estas concepciones es demasiado estrecha, desvinculada del contexto en el que se genera la *innovación*, mientras que la segunda se desliga del rol de promotor de cambios para el desarrollo social, se desentiende de su responsabilidad como sujeto perteneciente a una comunidad que lo ha formado y para la cual se lo ha formado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONEAU (2009), Resolución N°: 077/09, Buenos Aires, Argentina.

CONEAU (2009), Resolución N°: 078/09, Buenos Aires, Argentina.

CSU (1994), Ordenanza N° 758 (Aprueba el Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Electrónica), Rectorado-UTN.

CSU (1994), Ordenanza N° 765 (Aprueba el Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Eléctrica), Rectorado-UTN.

CSU (1995), Ordenanza N° 767 (Aprueba el Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Textil), Rectorado-UTN.

CSU (2004), Ordenanza N° 1026 (Adecua el Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Eléctrica), Rectorado-UTN.

CSU (2004), Ordenanza N° 1042 (Adecua el Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Textil), Rectorado-UTN.

CSU (2005), Ordenanza N° 1077 (Adecua el Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Electrónica), Rectorado-UTN.

Ministerio de Educación (2001), Resolución 1232/2001, Buenos Aires, Argentina.

CTS COMO EJE DE INGENIERÍA Y SOCIEDAD: EL DESAFÍO DE FORMAR INGENIEROS EN EL SIGLO XXI

Milena Ramallo¹, Élica Repetto², María Celia Gayoso³, Rosa Giacomino⁴

^{1,2,3,4} Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires

¹*ramallo.milena@gmail.com*, ²*repettoelida@gmail.com*, ³*mccgayoso@gmail.com*,

⁴*rosagiacomino@gmail.com*

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es presentar una propuesta teórica-metodológica para la asignatura Ingeniería y Sociedad, integrando los aportes del enfoque CTS como área de estudio y de trabajo en la formación de ingenieros. En el desarrollo del trabajo se incluyen los fundamentos de los estudios CTS y su contribución al campo de la educación en ingeniería. La perspectiva que se propone como punto de partida para la discusión es la de revalorizar a la enseñanza de la ingeniería como construcción colectiva, atenta a nuevas propuestas de enseñanza y a enfoques teóricos-disciplinarios que suponen una reformulación de la relación ciencia-tecnología-ingeniería-sociedad, tal como lo plantea el desarrollo sustentable.

Palabras clave: ingeniería y sociedad, CTS, desarrollo sustentable.

CTS COMO EJE DE INGENIERÍA Y SOCIEDAD

La asignatura Ingeniería y Sociedad (IS) se sitúa en el primer año de los planes de estudio de las carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional y se inscribe en los aspectos formativos relacionados con las Ciencias Sociales y Humanidades, considerados indispensables para lograr la formación integral del ingeniero (Resolución Min. 1232/01).

Los contenidos mínimos de la materia pueden ser pensados como disciplinas científicas sociales-humanas: incluyen economía, ciencia política, sociología, historia de la industria, ética, epistemología, entre otras. Esto, como es sencillo de comprender, muestra una realidad interdisciplinar y desafía la conexión entre ellos, y al mismo tiempo plantea la necesidad de una cuidadosa selección de contenidos dentro de estas disciplinas.

En este sentido, es posible entender a IS como área interdisciplinaria, la cual se propone construir un objeto de estudio centrado en la relación entre la ciencia y la tecnología, hoy en día atravesada por una nueva concepción de la ingeniería atenta a las necesidades de una sociedad que anhela alcanzar el desarrollo sustentable (DS). Este nuevo modelo a su vez se relaciona profundamente con la nueva manera de comprender la relación ciencia-tecnología-ingeniería-industria en un mundo complejo y cambiante.

La ingeniería como profesión tradicionalmente protagónica en lo que hace a la generación del conocimiento técnico-científico, debe repensarse para contribuir a ese nuevo paradigma. Éste

supone la visión crítica de la ingeniería, acerca de lo que produce y su capacidad de impacto tanto en lo ambiental, lo social y lo político, como también una comprensión proactiva de la sociedad, que entendemos que es construida a través de numerosos esfuerzos compartidos.

Teniendo en cuenta esto, nos proponemos desarrollar en los estudiantes la capacidad de comprensión de ese mundo que le toca vivir y de los desafíos que tendrá que afrontar el ingeniero. También brindar las herramientas conceptuales y de análisis para entender el valor social de la ingeniería. Creemos, entonces que CTS es el eje más adecuado para IS porque ayuda a pensar esas relaciones complejas y dinámicas que se plantean y se materializan en gran medida en el ejercicio de la ingeniería. Todos los contenidos de la materia son atravesados por esa problemática y su comprensión, dejando de lado reduccionismos y determinismos.

Sostenemos que IS es una de las principales contribuciones para la formación holística/integral de los ingenieros, ya que su núcleo está constituido por saberes integrados, no aislados, y hoy en el nuevo enfoque de la ingeniería dichos saberes están articulados a los propiamente ingenieriles. Desarrollar estas capacidades posibilitaría identificar y resolver situaciones problemáticas de la vida social, profesional, laboral.

FUNDAMENTOS CTS Y SU APOORTE A LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

La denominación CTS o STS (science-technology-society) puede ubicarse temporalmente hacia el final de la década de los '60 y principios de los '70 del siglo XX relacionada con los movimientos sociales, ambientalistas y antinucleares, aunque las áreas de conocimiento que se consideran integrantes de este campo de estudio: la sociología del conocimiento, historia de la ciencia, historia de la tecnología, filosofía de la tecnología o de la técnica, se desarrollaron antes de esta época o algunas paralelamente a ella.

Para Mitchan (1990) la forma en que fue comprendida la relación entre CTS puede dividirse en 3 etapas: antigua, moderna o ilustrada y la actual.

En la comprensión antigua, las ciencias y la tecnología están separadas, no se influyen mutuamente, ciencia y tecnología están supeditadas a una autoridad externa a ellas, sea esta política, eclesial, etc. y el valor de la C-T está dado por la sociedad.

En cambio, en la concepción que se estructura en la modernidad, C-T se acercan, tiene una influencia recíproca, C-T son autónomas, no dependen del entorno social o político, sino que lo social y lo político se subordinan a la C-T, consideradas neutras, en el sentido de no cargadas de ideología ni de intereses o valores morales. Este es el modelo del proyecto ilustrado que confluyó en el positivismo y el cientificismo. Esta visión moderna admite que la ciencia progresa. Este progreso se basa en una razón autónoma, que logra la verdad siguiendo principios racionales y positivos. Alcanzar la verdad debe hacerse de modo independiente de cualquier autoridad externa a la razón, razón que además quedó reducida a la razón científica, o científica-técnica. Esta razón llevará a la humanidad a la igualdad, la fraternidad, bienestar general, felicidad. Dentro de esta visión surge la revolución industrial y la inclusión de la ingeniería dentro de los estudios universitarios.

Cristóbal Torres Alberó (1994) se cuestiona: ¿cambia o progresa la ciencia? Muestra así el giro de la pregunta sobre el progreso a la pregunta sobre el cambio. Este giro se inició con la

Estructura de las Revoluciones científicas (1962/2004) de T. Kuhn y se impulsó desde dos ideas centrales: la de “comunidad científica”, en tanto actividad netamente social, y la noción de “paradigma” como constelación de creencias, conocimientos, valores, métodos y prácticas, lenguaje e intereses que articula la actividad de investigación.

Aunque este planteo se aplica inicialmente a la ciencia, ha trascendido tal ámbito y se utiliza en otros campos. León Olivé (2007) reconoce la importancia de la contribución de Kuhn para abrir a una mejor comprensión de la relación entre la ciencia y la sociedad, que vale también para los sistemas tecnológicos.

La introducción del concepto de cambio en lugar de progreso implicó el reconocimiento de factores externos a la razón exclusivamente científica, autónoma, independiente, como por ejemplo los factores sociales o políticos. Si bien coloca como precursor a Kuhn, es en Toulmin en donde este autor ancla el giro más significativo “...es en el proceso de transición de la idea de progreso a la de cambio, donde la obra de Toulmin (1977) cobra una especial relevancia por cuanto que es el primer autor que partiendo de los tópicos de la filosofía de la ciencia, elabora un modelo en el que los factores sociales, junto a los estrictamente cognitivos, desempeñan un papel relevante en la génesis y estructuración del desarrollo científico” (...) “Con este cambio de lente se pone fin al drama moralista bajo el cual se ha concebido durante mucho tiempo, y en parte se sigue concibiendo, el desarrollo de la ciencia. Así, dentro de un cosmos maniqueo, aparecen de un lado, vestidos de blanco, la razón, la experiencia, la verdad, la validez y la objetividad; de otro con ropajes negros se alinean la cultura, la autoridad, la costumbre, el dogma y la convención” (Barnes, 1986:57, citado por Lamo de Espinosa, González García, Torres Alberó, 1994). La ciencia perdió así la mirada de certidumbre que sedujo desde la revolución industrial (González García- López Cerezo- Luján López, 1997).

Asimismo, surgen otras teorías sobre el cambio tecnológico. Thomas Hughes, Wiebe Bijker y Trevor Pinch como representantes significativos, proponen comprender la complejidad y el dinamismo del proceso sociotécnico a partir de la construcción de una visión del desarrollo tecnológico en el que se integran artefactos y actores de forma no lineal, evitando así caer en determinismos tanto tecnológicos como sociales.

En esta línea Hernán Thomas considera que las tecnologías son sociales como así también las sociedades son tecnológicas. Ambas son resultado de una configuración recíproca. Por eso sostiene que es falaz concebir las relaciones entre la tecnología y la sociedad como si se tratara de dos esferas separadas. Más aún “las tecnologías desempeñan un papel en los procesos de cambio social: materializan ideologías, orientan conductas de personas e instituciones, ordenan y organizan la estructura económica y política de la sociedad. Las tecnologías ejercen influencia sobre cómo se producen y distribuyen los bienes, sobre quienes tienen acceso a ellos y quienes no: configuran métodos y estilos para determinar qué es un problema, cómo debe generarse su solución” (Thomas, 2010).

Los movimientos sociales de fines del siglo XX son críticos del desarrollo tecnológico y del establishment, impulsan el ideal de democracia participativa y el control popular de la ciencia y la tecnología, mostrando que el ideal del progreso por la ciencia y la tecnología ha demostrado lo contrario a lo que proponía. En esa dirección, Cutcliffe (1990) sostiene que estos movimientos se introdujeron en el ámbito educativo, secundario y universitario, buscando “iluminar” a los estudiantes

del impacto social de la ciencia y la tecnología en su futuro trabajo, adoptando posiciones anticientíficas, anti-tecnológicas, anti-establishment, denominados “románticos”. Esta es la primera etapa de la influencia de estos movimientos en la educación.

En la segunda etapa, estas posiciones fueron superadas para dar paso a la interrelación de la C-T con los procesos y valores sociales. En las universidades se originaron los programas de C-T para humanidades y de humanidades para los científicos y tecnólogos. Ante los dos modelos de vinculación de C-T, el antiguo y el moderno, Mitchan (1990) propone un tercer modelo superador del cuestionamiento romántico y de la crítica de los movimientos sociales, basado en los estudios de historia de la ciencia y de la tecnología, en las diversas formas en que la CTS se pueden interrelacionar, explicita las influencias sociales, religiosas, culturales que la afectan, incluso cuando la ciencia y la tecnología hayan negado la existencia de tales influencias.

El campo de estudio CTS pone de manifiesto que las influencias son constantes y que el problema consiste no en deshacerse de ellas sino en poder escoger las influencias. Con este modelo es compatible la tercera etapa, según Cutcliffe (1990), en la cual en las universidades se toma conciencia de la interdisciplinariedad, del compromiso existente entre humanidades, ciencias sociales y ciencia-tecnología, “(...) como estudio interdisciplinario dentro de la C-T misma, los estudios CTS constituyen, además, un movimiento centrípeto hacia una nueva unidad. La perspectiva es entonces un nuevo balance entre fuerzas centrífugas y centrípetas en nombre de la diversidad y de una comprensión holística”.

Lo desarrollado hasta el momento, nos lleva a tener en cuenta varias cuestiones para la enseñanza de la ingeniería desde un enfoque CTS:

- Ciencia y Tecnología no son autónomas, ni neutrales, sino que constituyen complejas interrelaciones configuradas por valores.
- La relación entre CTS es recursiva, los programas universitarios basados en esta visión tienen que tener una comprensión holística, que integre el funcionamiento interno de la ciencia y la tecnología con lo social.
- Los sistemas científico-tecnológicos, además de tener en sí una estructura comunitaria, se hallan a su vez inmersos en una sociedad concreta en la cual despliegan su acción. La interdependencia entre estas dimensiones -ciencia- tecnología-sociedad- se ha incrementado exponencialmente en las últimas décadas.
- Dado que la mayor parte de la investigación en ciencia y tecnología se financia con fondos públicos, es necesario que los ciudadanos y los gobernantes participen en la reflexión acerca de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, así como de su importancia e incidencia en la sociedad y en la naturaleza.
- Desde esta perspectiva cabe plantear un “nuevo contrato social” para la ciencia y la tecnología, que enfatiza la interdependencia entre ciencias básicas y aplicadas, investigación y desarrollo e innovación, donde el complejo funciona integrado y cada sector necesita del otro.
- El área CTS no es un campo uniforme y su desarrollo y evolución marcan una nueva y fructífera posibilidad educativa y de conocimientos propia de una época de crisis y novedades.

REFLEXIONES FINALES

Por lo dicho, consideramos que el encuadre conceptual y metodológico de Ingeniería y Sociedad se ajusta con el área de estudios dentro de la cual se articulan distintas disciplinas sociales y humanas en torno a un eje central: la interrelación ciencia-tecnología (c-t) sociedad, ésta en sus diferentes aspectos económico-político, etc.

Sostenemos que IS es uno de los principales aportes culturales para la formación integral de los ingenieros, que su núcleo está constituido por saberes integrados, no aislados, y hoy en el nuevo paradigma de la ingeniería, integrados a los propiamente ingenieril.

Los conocimientos y habilidades adquiridos en la formación universitaria pueden generar la aplicación de procedimientos conocidos ante problemas concretos. Sin embargo, es claro que el mundo profesional suele presentar problemas que exceden un umbral crítico y en esos casos, los procedimientos habituales no resultan adecuados. Es entonces cuando se ponen de manifiesto capacidades diferentes, que tienen que ver con la creatividad en la búsqueda de una solución original. Y en este proceso creemos que el aporte desde las Ciencias Sociales es fundamental.

Entendemos que el Desarrollo Sustentable ha impuesto un nuevo desafío a la ciencia y la tecnología, y este nuevo modelo a su vez se relaciona profundamente con la nueva manera de comprender la relación ciencia-tecnología-ingeniería-industria en un mundo complejo y cambiante.

BIBLIOGRAFÍA

Cutcliffe, S. (1990) Ciencia, tecnología y sociedad: un campo interdisciplinar en Ciencia, Tecnología y Sociedad. En: Medina, M. y Sanmartin, J. Ciencia, tecnología y sociedad, Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública, Barcelona, Anthropos.

González García, M., López Cerezo, J., Luján, J. L. (Editores) (1997) Ciencia, tecnología y sociedad; Editorial Ariel.

Khun, T. (2004) La estructura de las revoluciones científicas. 8° reimpresión. Bs. As.: Fondo de Cultura Económica (trabajo original publicado en 1962).

Lamo de Espinosa, E.; González, García, J.M.; Torres, Albero, C. (1994): La sociología del conocimiento y de la ciencia. Madrid; Alianza Editorial

Mitchan, C. (1990) En búsqueda de una nueva relación entre ciencia, tecnología y sociedad En: Medina, M. y Sanmartín, J. Ciencia, tecnología y sociedad, Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública, Barcelona, Anthropos.

Olivé, L. (2007) La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología. México; FCE.

Resolución Ministerial N° 1232/01 – Ministerio de Educación. Profesiones reguladas por el Estado, inclusión de Ingeniería Aeronáutica, en Alimentos, Ambiental, Civil, en 11 Electricidad, Electromecánica, Electrónica, en Materiales, Mecánica, en Minas, Nuclear, Petróleos, Química. Sancionada en el marco del artículo 43 de la Ley de Educación Superior N° 24521. http://www.frbb.utn.edu.ar/comun/secretaria_academica/Resolucion_1232_ME_Acreditacion.pdf

Thomas, H., Buch, A. (Coord.) (2008) Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología. Universidad Nacional de Quilmes.

Torres Albero, C. (1994) Sociología política de la ciencia. Madrid. CIS N° 135-Siglo XXI.

Toulmin, S. (1977). La comprensión humana: El uso colectivo y la evolución de los conceptos. Vol. I Madrid: Alianza.

TECNOLOGÍAS DE LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA. DESAFÍOS PARA LA FORMACIÓN EN INGENIERÍAS

Gisela Gagliolo¹, Vanina Simone²

¹ UTN-Facultad Regional Avellaneda / UBA- Facultad de Filosofía y Letras. Instituto de Antropología, sección Antropología Social. ² UTN-FRA (Laboratorio MIG) /UBA -Facultad de Ciencias Sociales - Instituto de Investigaciones Gino Germani

¹ *giselagagliolo@gmail.com*, ² *mig@fra.utn.edu.ar*

RESUMEN

Con el propósito de contribuir a abrir espacios de reflexión sobre la formación en las ingenierías, este trabajo se propone explorar los requerimientos tecnológicos en el marco de actividades productivas de la Economía Social y Solidaria (ESS) y de los desafíos que encierra para las instancias formativas en ingeniería la producción de tecnologías adecuadas a esos procesos productivos. Para ello se retoman debates del campo de la antropología del trabajo y los movimientos sociales, y de la sociología y antropología de la ciencia y la tecnología. Las reflexiones propuestas giran en torno a, por un lado, problematizar las nociones “fetichizadas” de tecnología para así poder reconocer las singularidades de procesos y artefactos producidos en el marco de actividades de trabajo autogestivo. Por otro lado, revisar críticamente el papel de expertos/as técnicos/as y el aporte a este tipo de procesos productivos.

Palabras clave: Economía Social y Solidaria, Tecnologías, Formación ingenieril.

INTRODUCCIÓN

Mucho se ha escrito acerca de los límites que encierran los enfoques tradicionales y los abordajes deterministas de la tecnología, pero continúa siendo un desafío para asignaturas introductorias de la carrera de Ingeniería la incorporación de perspectivas críticas. Se sostiene el desafío de que materias como Ingeniería y Sociedad contribuyan a revisar los presupuestos (fuertemente instalados en el sentido común) de que los artefactos tecnológicos son neutros y creados para resolver problemas prácticos. La orientación de las ingenierías hacia la actividad productiva y especialmente la industria ancla en su propio proceso de profesionalización. En particular la Universidad Tecnológica Nacional desde su creación se orientó a contribuir en este campo. En este contexto se problematiza la producción e innovación de tecnología en el marco de procesos productivos. Y, más específicamente, señalar una de las vacancias en la formación de las ingenierías. La presencia de requerimientos tecnológicos específicos para actividades productivas de la Economía Social y Solidaria (ESS). Se procurará evidenciar algunas de las particularidades de los requerimientos tecnológicos de la ESS, a partir de los resultados de investigaciones etnográficas y de la recuperación de debates conceptuales del campo de la sociología y antropología de la CyT. Algunas de estas etnografías parten de un abordaje de la cultura material y de problematizar la tecnología desde

enfoques constructivistas para analizar la producción de tecnología en experiencias autogestivas. Algunas innovaciones agregan valor a los bienes producidos como lo harían en la economía de mercado, pero principalmente les permiten a quienes las desarrollan fortalecer sus proyectos de trabajo asociativo y sin patrón.

TECNOLOGÍAS EN PROCESOS PRODUCTIVOS

La ingeniería suele generar tecnología para la producción en el marco de la economía de capital y en ese sentido artefactos y procesos son diseñados partiendo del supuesto implícito de que el proceso de producción se desarrolla a partir de relaciones de subordinación jerárquica (Novaes, 2015). Así, por ejemplo, se desarrollan dispositivos de control, vigilancia y monitoreo pensados para aplicarse en determinadas fases del proceso productivo llevadas a cabo por personas que ocupan cargos según el orden jerárquico de la organización. Pero ¿qué ocurriría si el proceso productivo se desarrolla en una organización que rechaza las jerarquías y propone la producción colectiva y el gobierno horizontal? Si asumimos a los artefactos y procesos utilizados para la producción como meros instrumentos prácticos para la resolución de problemas, no habría mucho que pensar y sólo se trataría de usar esa misma tecnología “de otro modo” o “con otros fines”. Andrew Feenberg (1992) utiliza el concepto de Fetichismo de la Tecnología, retomando el debate acerca del *fetichismo de la mercancía* propuesto por Marx, para dar cuenta de que: “la tecnología que se nos presenta como políticamente neutra, eterna, ahistórica, sujeta a valores estrictamente técnicos y, por tanto, no permeada por la lucha de clases es una construcción histórico-social” (Novaes; Dagnino, 2004:191). Para muchos que integran las corrientes críticas, artefactos y procesos no son neutros ni simplemente instrumentales sino que se trata de productos inherentemente sociales. Estos autores subrayan el hecho de que la tecnología incorpora valores de la sociedad industrial y más puntualmente de los sectores sociales que tienen la capacidad de incidir en la técnica. Se convierte, entonces, en un vehículo para la dominación cultural, el control social y la concentración de poder industrial. Desde esta perspectiva la racionalidad técnica sería también racionalidad política. Este enfoque pone de manifiesto las relaciones sociales implicadas en el desarrollo y uso de tecnologías. Se evidencia que artefactos aparentemente neutros inciden en las prácticas productivas orientándolas para garantizar mercancías y servicios en los términos de la economía de capital. Resulta pertinente, habilitar la pregunta respecto del lugar de estas tecnologías en procesos productivos desarrollados fuera o en paralelo a la economía de capital como lo son aquellos del campo de la ESS. Los artefactos se vuelven mercancía en determinados sistemas socio-técnicos y en ese sentido abordados como ensambles sociotécnicos¹ y parte de la cultura material, permiten dar cuenta de la importancia que adquieren las cosas materiales, los artefactos, las maquinarias etc. en la producción de relaciones sociales, por ejemplo relaciones de trabajo asociativas. Resulta necesario situar socio-históricamente los entramados de relaciones en los que se producen y reproducen estas tecnologías e interrogarse respecto de las características de los ensambles socio técnicos en los que se produce valor/ objetos-mercancías dentro de la ESS.

1 La categoría analítica de ensamble socio técnico, propuesta por el constructivismo de la ciencia y tecnología, refiere precisamente a este complejo entramado de relaciones en los que se vinculan elementos humanos y no humanos.

ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA Y TRABAJO AUTOGESTIONADO

El campo de la Economía Social y Solidaria congrega un amplio y heterogéneo espectro de actividades, formas de organización, conceptualizaciones, perspectivas y prácticas orientadas a lograr la satisfacción de necesidades individuales y colectivas. En términos generales se puede afirmar que, a diferencia de la economía de capital, las actividades generadas en el marco de la ESS persiguen el interés por la reproducción de la vida (Coraggio, 2007). Es necesario hacer algunas aclaraciones dentro del heterogéneo campo de la ESS, el trabajo autogestivo podría presentar desafíos singulares para las ingenierías.

Un proceso de autogestión tiene como factor fundamental el sistema social y político donde se desarrolla. Son trabajadores y trabajadoras quienes lo llevan adelante y su principal desafío es preservar y desarrollar relaciones económicas autogestionarias aún cuando el producto del proceso deba atenerse a las reglas de la competencia en el mercado (Ruggeri et al, 2012). La forma jurídica más compatible en Argentina con este tipo de experiencias es la cooperativa de trabajo, por ello, muchas de las Empresas Recuperadas por sus trabajadores adoptaron esta forma jurídica. El movimiento cooperativo en Argentina fue impulsado por los inmigrantes del siglo XIX, se orientó principalmente al desarrollo de cooperativas agrarias (de consumo, de servicios públicos, de crédito, seguro y de vivienda). Recién finalizando la segunda mitad del siglo XX las cooperativas de trabajo comienzan a tener mayor presencia en la ESS. La cantidad de cooperativas de trabajo se triplica hacia finales de la década del noventa y continúa creciendo. Este sector ha vivido un cambio hacia mediados de los años noventa al incorporarse organizaciones como las empresas recuperadas o experiencias informales surgidas al calor de la crisis del empleo (2001/2002)².

LA PRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA ESS

Atendiendo a las características del campo de la ESS, cabe plantear dos grandes interrogantes. Por un lado, reviste interés preguntarse cómo se producen las tecnologías en contextos de ESS; y si se trata de adaptaciones/ adecuaciones sociotécnicas o si constituyen nuevas y diferentes formas de producción de conocimiento tecnológico. Por otro lado, y derivada del interrogante anterior, es dable preguntarse por el papel de expertos/as, profesionales y técnicos/as en las experiencias autogestivas de producción. En cuanto a la adaptación de tecnologías, Novaes y Dagnino (2004) proponen un análisis de los procesos de adecuación de las “tecnologías convencionales” en empresas recuperadas y “cooperativas populares”, a partir de la noción de Adecuación Socio Técnica, para dar cuenta y orientar acciones que tengan en consideración las necesidades tecnológicas de sectores o regiones específicas. Algunas modalidades de adecuación socio-técnica como por ejemplo: el uso, la apropiación, reutilización de maquinarias, ajustes de los procesos de trabajo, como dimensiones posibles para atender los procesos de adecuación socio-técnica.

Desde otro enfoque, los estudios etnográficos dan cuenta de procesos de producción de tecnologías propias desde las prácticas cotidianas de cooperativas de trabajo. Por ejemplo, Carengo (2014) analiza el diseño, construcción y sistematización de maquinarias que realiza una cooperativa

² Como señala Ruggeri “(...) la característica distintiva entre una empresa recuperada por sus trabajadores y otro tipo de emprendimientos, su principal capital político y simbólico, es su modo colectivo de gestión. Este proceso de autogestión, que es una dinámica que se debe sostener en forma permanente y por voluntad de los trabajadores, no puede surgir de una normativa sino de una práctica obrera” (Ruggeri et al, 2012:14).

de “cartoneros/as” del partido bonaerense de La Matanza. Da cuenta que “más allá de dar sustento a la actividad económica de la cooperativa, estos ensambles sociotécnicos contribuyeron a definir tanto el proyecto político como también su rol en el escenario regional y global que concentra las organizaciones sociales dedicadas a la recuperación y el reciclado de residuos” (Carenzo, 2014). Por razones de espacio no es posible desplegar esta experiencia, pero sí señalar algunos aspectos que nos devuelve al interrogante acerca del rol de expertos/as y técnicos/as en estos ensambles socio-técnicos. En el caso de la cooperativa de cartoneros, las recomendaciones de expertos/as se orientaban a mejorar la “cadena de valor” a partir de la incorporación de maquinaria como molinos, extrusoras, pelletizadoras, despulpadoras que se utiliza para procesar material; según los especialistas esto permitiría un “salto hacia un eslabón superior de la cadena” (Carenzo, 2014). Para los/as expertos/as externos el desarrollo de tecnología es simplemente un aporte externo cuya aplicación permitiría transformar los procesos de trabajo y agregar valor a la mercancía sin más. Sin embargo, el autor subraya que más allá del asesoramiento y de muchas experiencias de “transferencia de tecnología”, no se registran transformaciones significativas. Los cartoneros/as concentraron sus actividades en introducir mejoras en la *clasificación del material* antes que en su *procesamiento*. El desarrollo de una tecnología de clasificación, cuyo objetivo no respondía exclusivamente a mejorar la rentabilidad de la labor, sino también a socializar a sus integrantes en la experiencia laboral asociativa cobra sentido cuando se analiza en los términos de esta actividad particular. Lejos de provenir de actores externos esta tecnología fue construida dentro del conjunto de relaciones que la cooperativa mantenía y le permitió a sus integrantes producir conocimiento y socializarlo. Si asumimos que la ESS es parte significativa de la matriz productiva de Argentina y reconocemos su necesidad de producción de tecnologías propias y adecuadas a sus procesos de trabajo y proyectos políticos, cabe interrogarse sobre el papel de las carreras de ingeniería allí.

REFLEXIONES FINALES

Los análisis sobre empresas autogestivas echan luz sobre la complejidad de estos sistemas socio-técnicos y advierten respecto de los riesgos de abordajes instrumentales de la tecnología. Desde estos últimos sólo se podría señalar todo lo que las experiencias autogestivas no tienen (fundamentalmente porque no son empresas de capital) o lo que no logran reproducir con éxito de las empresas de capital, pero poco podrían decir de las tecnologías que requieren para realizar experiencias autogestivas de trabajo. Del mismo modo, el asesoramiento técnico externo respondería también a modelos productivos ajenos a estas experiencias. Tal vez, una estrategia de acercamiento a estos espacios de producción sea la búsqueda de experiencias conjuntas de producción de conocimientos. Para ello trabajadores y trabajadoras de la ESS deberían acceder a la universidad y profesionales universitarios transitar, como lo hacen con otras experiencias laborales, esas modalidades de producción. Habitualmente estas experiencias llegan a la universidad de la mano de alguna actividad de extensión universitaria, pero planteada en términos de ayuda a sectores vulnerables. El objetivo de esta presentación es reflexionar acerca de otras posibilidades de trabajo y producción de conocimiento conjunto entre la universidad y la ESS.

BIBLIOGRAFÍA

Carenzo, S. (2014) Lo que (no) cuentan las máquinas: la experiencia sociotécnica como herramienta económica (y política) en una cooperativa de “cartoneros” del Gran Buenos Aires. En *Antípoda* N° 18, pp. 109-135.

Coraggio, J. L. (2007). Una perspectiva alternativa para la economía social: de la economía popular a la economía del trabajo. En Coraggio, J. L. (organizador) *La Economía Social desde la periferia. Contribuciones latinoamericanas*, Buenos Aires, Altamira.

Feenberg, A. (1992) *Racionalización Democrática: Tecnología, Poder y Libertad*. Recuperado de: <https://www.sfu.ca/~andrewf/demspanish.htm>

Novaes, H. T. (2015) *El fetiche de la tecnología. La experiencia de las fábricas recuperadas*. Ediciones Peña Lillo/Continente. Buenos Aires. Selección

Novaes, H; Dagnino, R. (2004) O fetiche da tecnologia. En *ORG & DEMO*, Vol. 5, N°.2. pp. 189-210.

Ruggeri, A., García, F., Wertheimer, M, y Galeazzi, C. (2012) *Autogestión y Cooperativismo. Cuadernos para la Autogestión* Nro. 1, Buenos Aires, UBA.

ANÁLISIS HISTÓRICO DE LAS ASIGNATURAS CULTURALES DESDE EL ORIGEN DE LA UTN A INGENIERÍA Y SOCIEDAD Y SU IMPORTANCIA EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL

Oscar Hugo Páez¹

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca
opaez@frbb.utn.edu.ar

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es el de mostrar cómo ha evolucionado la UTN, en la implementación de asignaturas cuyo contenido esté relacionado con la sociedad. Se comienza por analizar aquellos temas de las cátedras en las carreras de ingeniería en el período UON. Continúa con otras materias durante la etapa de transición de UON a la UTN. Posteriormente hace lo mismo en la UTN como tal hasta el Diseño Curricular actual y finaliza su ponencia con Ingeniería y Sociedad. Como el trabajo es una obra de análisis histórico, el mismo se hizo con documentación escrita. Se arriba a tres conclusiones: 1) las asignaturas pertenecientes a la etapa inicial de la universidad, estaban influenciadas por su relación con el medio productivo en el cuál el alumno era parte. 2) las cátedras con temas culturales en la etapa UTN, fueron confeccionadas por personas que miraron desde afuera el proceso educativo para formar un ingeniero y no desde la profesión. 3) Ingeniería y Sociedad está concebida desde la profesión, dada su importancia en el plan de estudios, hay que fortalecerla estableciendo una correlativa posterior más fuerte y debería ser considerada como formadora temprana de la profesión en la universidad.

Palabras clave: Ingeniería y Sociedad, Cultura General en Ingeniería, Asignaturas Humanísticas en Ingeniería.

INTRODUCCIÓN

La formación de los ingenieros en la Universidad Tecnológica Nacional ha sido, desde su inicio, motivo de controversia interna y externa a la misma. En esta ponencia se trata de exponer como ha sido, históricamente, la implementación del área cultura en la educación en ingeniería.

PERÍODO INICIAL DE LA UTN

Los temas vinculados con la sociedad han estado en la formación en Ingeniería desde el inicio de la actual UTN, así tenemos que en la Universidad Obrera Nacional (U.O.N.) se incorporaron como tales en las asignaturas “Estudios de Sindicalismo Justicialista y Legislación Obrera”, Primer Curso para primer año y Segundo Curso para segundo año.

En la Revista N° 10 (1954) están transcritos los planes de estudios de las carreras, en los mismos se encuentran dichas asignaturas ubicadas en el primer y en el segundo año de cada plan,

porque eran generales y comunes a todas las carreras; asimismo, lo que contiene cada una se los halla en el Programa N°6 y N°9, respectivamente.

Analizado el Programa N°6 inserto en la Revista N°11 (1955), se considera que hay algunos temas que están relacionados con la formación en ingeniería y su vínculo con la sociedad, por ello, se transcribe de los mismos los correspondientes a la Bolilla II que dicen: *“Principios que fundamentan el derecho del trabajo: la justicia social y la solidaridad social. Historia y evolución del derecho del trabajo”*; se prosigue con las transcripciones relacionadas con lo social de la Bolilla IV que dicen: *“La cuestión social, concepto y evolución. Análisis de las diversas soluciones propuestas al problema social: ideas de Platón y Aristóteles, el Renacimiento y los utopistas, el liberalismo, el socialismo científico, el socialismo del Estado, el catolicismo social, el sindicalismo, el anarquismo, el comunismo; soluciones de tipo corporativo. El Justicialismo: doctrina y proyecciones.”*; en la siguiente Bolilla V algunos de los temas relacionados con lo social y por consiguiente con la sociedad, eran: *“Razones económicas que dieron nacimiento al derecho del trabajo y sus repercusiones en el campo de la economía. Funciones y deberes del Estado moderno en relación con el derecho del trabajo. Declaraciones de Derechos: Cláusulas sociales de las Constituciones. Declaraciones internacionales (reseña de la Declaración de Filadelfia; de los Principios sociales de América, de la Carta de Garantía sociales y de la Declaración de los Derechos Humanos). Declaración de los Derechos del Trabajador y de la Ancianidad.”*.

Lo transcrito le permiten deducir al suscrito que la cuestión social y por consiguiente la sociedad, están marcadamente destacados en ellos, si bien no aparece una relación explícita con la ingeniería, el solo hecho de que aquellas cuestiones fueran necesariamente incorporadas por los alumnos cuando eran evaluados, les habría provocado una mejor comprensión de su rol profesional con respecto a su medio social.

Pasando al análisis del segundo curso que se encuentra en la Revista N°12 (1955), los temas correspondientes al vínculo con la sociedad están en la Bolilla I: *“Concepto y contenido del derecho sindical. Evolución histórica de las asociaciones profesionales. Su aparición en la antigüedad, las corporaciones medievales. Supresión de las corporaciones. Nacimiento del sindicato moderno.”*. En la Bolilla II son: *“El gremialismo argentino. Nacimiento, evolución y situación actual. La asociación profesional al servicio de la lucha de clases. La asociación profesional y la colaboración (En el orden nacional, en la industria y en la empresa).”*.

De la misma manera que en el análisis del Primer Curso se considera que, además de lo expuesto anteriormente, hay que agregar que los alumnos tenían la obligación de trabajar en la especialidad elegida, esa relación laboral hacía que los mismos tuviesen un contacto directo con la sociedad y sus necesidades, que eran posibles de ser asimilables y útiles en la futura labor profesional.

A partir de Setiembre de 1955 cambia la situación política en el país, las universidades son intervenidas, con más énfasis la U.O.N., la intervención en esta última adoptó medidas transitorias, una de ellas estaba referida a las asignaturas precedentemente analizadas que fueron suprimidas, el reemplazo fue por medio de una circular, en ella, Meoli Gabriel A. (1957), en su carácter de Rector se refiere a la implementación de un programa de temas culturales que denomina en el artículo 1° *“Desenvolvimiento de la cultura occidental”*, su contenido era tan amplio como la manera de implementarlo, por cuanto, en el artículo 2° se considera que conviene intercalar conferencias de interés general sobre los puntos que cada Facultad considere oportuno desarrollar y, en el artículo 3° de la circular indica que si a criterio de la Facultad el programa propuesto no resultare conveniente, la misma quedaba autorizada para llevar a cabo su propio ciclo cultural.

Anteriormente a la circular que data del 29 de marzo de 1957, la Intervención en la Universidad publicaba con fecha 12 de octubre de 1956, varios trabajos dando a conocer cómo se estaba gestionando la transformación de la universidad. En aquella etapa de transición la UON fue severamente cuestionada, entre las cuestiones que se planteaban para objetar su existencia era la falta de cultura general en los planes de estudios porque éstos estaban dirigidos a técnicos. Al respecto la C.N.A.O.P. (1956) expresaba: *“La falta de cultura general es sin duda un mal pero no propia de nuestra Universidad sino la de la Argentina de 1956”* y proseguía: *“La Universidad Tecnológica Nacional reconoce la característica apuntada, y ya ha incorporado a sus planes, el estudio de los fundamentos de nuestro ordenamiento jurídico, del que carecen las facultades tradicionales, ha planeado cursos de Historia de la Cultura y de Extensión Cultural y dictará clases de inglés técnico, que desde el próximo año serán incorporadas oficialmente a los programas”*.

La Intervención señalaba, con acertado criterio, que la exigencia a establecerse a los estudiantes de esta universidad en el agregado de materias culturales, se contradecía con el hecho de que a los egresados de las escuelas industriales que ingresaban a las universidades tradicionales no se les exigía tales materias.

Con fecha 30 de Julio de 1959, se realizó en el Rectorado y bajo la tutela de la todavía Intervención, una mesa redonda convocada por aquél y con la presencia de representantes industriales, ver Leone G. (1959), en dicha reunión se hace referencia a la formación humanística en la universidad, expresándose que se implementan 3 cursos de Temas Culturales, en el Primer Curso su contenido era: *“Historia de la Cultura Occidental que se inicia con la definición de Cultura y abarca el desarrollo de la cultura Griega, Romana, de la Edad Media y Contemporánea. Se desarrollan problemas que atraen el interés del alumno referente al Capital, el Trabajo, el Maquinismo y el Industrialismo. Además, se estudian problemas de Técnica y sus supervivencias griegas y latinas en la técnica actual.”*.

Respecto al Segundo Curso se expresaba: *“En el curso de 2° año se trata de problemas de estética. Se procura que el alumno comprenda qué es Literatura, Teatro, Música y la significación de la Pintura y de la Escultura. Además, se procura que el alumno sepa establecer distingos entre Ciencia, Técnica y Filosofía.”*.

Refiriéndose al Tercer Curso se indica en la publicación: *“En el 3° curso se trata de la Cultura y las Relaciones Humanas. La Sociedad y el Hombre dentro de la Sociedad y las Relaciones Humanas, éticas y económicas del hombre sobre todo en la industria.”*.

Finaliza la exposición sobre Temas Culturales expresándose: *“Con estos tres cursos se trata de dar al alumno una formación humanística acorde con el desarrollo futuro de la profesión.”*.

La última frase expresada en la mesa redonda, resume la orientación que en aquella época se daba a las asignaturas vinculadas con la ingeniería y la sociedad, era una mirada desde lo humanístico y no desde la profesión ingeniería.

LA UNIVERSIDAD CON AUTONOMÍA

En el mes de Octubre del año 1959 se sanciona la Ley que le da autonomía a la Universidad, deberán transcurrir varios años hasta que se reglamenta su Estatuto y se eligen las autoridades; de resultas de los actos electorales es elegido Rector el Ing. Sábato Juan (1964), quien en un discurso en la Facultad Regional Avellaneda expresaba, con respecto al área cultural que siempre

estaba presente en las carreras de ingeniería de esta universidad, lo siguiente: “*Consecuente con estos puntos de vista sustentados por la Comisión Especial que asesoró en este tema, el Consejo Universitario ha incorporado a los nuevos planes de estudios las siguientes asignaturas: Historia de la Cultura en primer año; Filosofía y Metodología de las Ciencias en segundo y Antropología en el tercer año de estudios*”. Esos temas se incorporaron a los planes de estudios como materias denominadas “*Integración Cultural I, II y III*”.

Después de varios años, la universidad modificó la denominación y el programa de dichas materias pasando a denominarse a partir del año 1975 Realidad Nacional I y Realidad Nacional II, ver Resolución N°178 (1975), para la primera los temas eran: “*Historia de la Cultura. Fundamentos de la Argentina como Nación. Defensa Nacional y Tecnología.*”; para la segunda el temario general era “*Factores constitutivos de la Nación. Factor socio-económico. Factor institucional. Factor cultural (Características generales de la cultura argentina. Fuentes indígenas, Fuentes españolas, Fuentes latinas, Fuentes anglosajonas).*”. Como puede apreciarse por la última parte transcrita, la relación con la sociedad era, “*culturalmente*”, muy interesante, aunque la mirada seguía siendo desde lo humanístico, no desde la ingeniería.

En el año 1977 comenzó a regir la denominación Síntesis Cultural con nuevo temario, ver Resolución N°509 (1977), por ejemplo, para Síntesis Cultural I algunos títulos eran: “*Historia de la Cultura. La Grecia clásica. La antigua Roma. La nueva fe y los nuevos pueblos.*”. Para Síntesis Cultural II fueron: “*Historia del pensamiento. El pensamiento antiguo. La síntesis medieval. La ilustración Sistemática.*”. En la asignatura Síntesis Cultural III sus títulos: “*Teoría del Hombre. Antropología Filosófica. Ciencias Humanas. Organización Industrial y Relaciones Humanas.*”.

Para el año académico 1984 nuevamente habían cambiado las condiciones políticas en el país y con ello la universidad también cambió, había un Rector Normalizador el que por Ordenanza N°442 estableció otros temas para las materias culturales; por ejemplo, para Integración Cultural I: “*Constitución de la Nación Argentina. Democratización de la Universidad. La Universidad Tecnológica Nacional. La formación de la cultura occidental. El hombre moderno.*”. En el programa analítico de Integración Cultural II consta: “*Nociones de epistemología. Historia del pensamiento.*”. Similarmente en Integración Cultural III: “*El fenómeno humano. Las ciencias del hombre. La organización del trabajo. Las ciencias humanas en la industria.*”.

Como puede apreciarse por las transcripciones efectuadas, los contenidos de las asignaturas referidas a temas culturales fueron modificándose con el tiempo, inclusive con el cambio político en el país; cuando eso no debió afectar a los mismos si aquellos hubiesen tenido como centro el aspecto formativo en la profesión ingeniería; porque así como fueron estructuradas, esas materias respondieron a inquietudes de personas con formación en humanidades y no, mirando al profesional ingeniero y su relación con el medio. Como ejemplo, el autor se remite a algunos temas citados anteriormente: “*Antropología filosófica. Historia del pensamiento. Nociones de epistemología.*”; estos temas son muy interesantes para enriquecerse personalmente, pero no para el proceso formativo de un profesional pragmático como es el de ingeniería. Distinto hubiera sido si se hubieran utilizado algunos temas y profundizado en ellos, ejemplo: “*Organización industrial y Relaciones Humanas. Las ciencias humanas en la industria.*”.

INGENIERÍA Y SOCIEDAD

En el año 1994 comenzó a implementarse el llamado Nuevo Diseño Curricular, en dicho diseño se incorporó la cátedra Ingeniería y Sociedad, la cuál por estar encuadrada en una estructura educativa con aprendizaje centrado en el alumno y en un proceso formativo de ingeniería, su contenido está en un programa sintético que permite el agregado de otros, esto hace que la misma pueda ser parte de un proceso de formación profesional temprana en la universidad. A diferencia de las otras materias llamadas culturales y analizadas muy brevemente en este trabajo, la Ingeniería y Sociedad ha sido concebida para que el alumnado aprenda, desde la profesión, cuál es la relación de la misma con el medio social. Es por eso que se insiste, como se ha hecho en otros trabajos, que ella merece una correlatividad posterior más fuerte que la actual y, además, que se la considere como formadora de la profesión junto con las “integradoras”.

CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que arriba el autor, son las siguientes: 1°) Las asignaturas pertenecientes a la etapa inicial de la universidad, que hacían referencia a la sociedad de manera directa o indirecta, estaban fuertemente influenciadas por su relación con el medio productivo en el cuál el alumno era parte. 2°) Las que trataban temas culturales en la etapa UTN como tal, fueron confeccionadas por personas que miraron desde afuera el proceso educativo para formar un ingeniero y no desde la profesión. 3°) Ingeniería y Sociedad está concebida desde la profesión ingeniería. Hay que fortalecerla estableciendo correlativa posterior más fuerte y debería ser considerada como formadora en ingeniería.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

C.N.A.O.P. (1956). Comisión Nacional de Aprendizaje y Orientación Profesional. “La Universidad Tecnológica Nacional. Una institución al servicio del progreso industrial de la Nación”. (pp. 23-24). Buenos Aires.

Leone G. (1959). Comisión Nacional de Aprendizaje y Orientación Profesional. “Universidad Tecnológica Nacional. Versión taquigráfica mesa redonda 30-VII-59.” (pp. 15-16). Buenos Aires.

Meoli Gabriel A. (1957). “Circular General N°35. Sobre el contenido de las horas dispuestas para temas culturales. Rectorado.”. Material entregado en fotocopia por la Dirección Académica de la Facultad Regional Bahía Blanca. UTN. Buenos Aires.

Ordenanza N°442 (1984). Ordenanza del Consejo Superior Provisorio. “Implanta cursos en el área cultura” Material entregado en fotocopia por la Dirección Académica de la Facultad Regional Bahía Blanca. UTN. Buenos Aires.

Resolución N°178 (1975). Resolución Consejo Superior N°178. “Plan unificado 1975. Programa de Realidad Nacional I y Realidad Nacional II.” Material entregado en fotocopia por la Dirección Académica de la Facultad Regional Bahía Blanca. UTN. Buenos Aires.

Resolución N°509 (1977). Resolución Consejo Superior N°178 (17-2-77). "Programa de Síntesis Cultural I y Síntesis Cultural II." Material entregado en fotocopia por la Dirección Académica de la Facultad Regional Bahía Blanca. UTN. Buenos Aires.

Revista N°10 (1954). Revista de la Universidad Obrera Nacional. Año II Octubre – Noviembre de 1954 N°10. "Planes de Estudios". (pp. 55-61). Buenos Aires.

Revista N°11 (1955). Revista de la Universidad Obrera Nacional. Año III Febrero – Marzo de 1955 N°11. "Programas". (pp. 39-47). Buenos Aires.

Revista N°12 (1955). Revista de la Universidad Obrera Nacional. Año III Abril – Mayo de 1955 N°12. "Programas". (pp. 39-53). Buenos Aires.

Sábato Juan (1964). Universidad Tecnológica Nacional – Actos Académicos II. "Discurso del Rector Ing. Juan Sábato en el acto de Colación de Grados en la Facultad Regional Avellaneda el 29 de mayo de 1964". Buenos Aires.

LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN EL CONCEPTO DE DESARROLLO

Nicolás Kotliar

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda

nikotliar2@gmail.com

RESUMEN

El concepto de “desarrollo” ubicado en el nivel de las estrategias y políticas tecnológicas desplegadas por los estados a nivel nacional y regional, tiene su traducción en el plano de la práctica ingenieril, o sea en el nivel de la innovación, el diseño y el desarrollo de artefactos tecnológicos. Dicha práctica ha sido tradicionalmente atada a una lógica lineal, en la cual lo que ha marcado el sentido de la evolución tecnológica es el criterio “productivista” del desarrollo y el criterio “interno” de eficiencia de la innovación, borrándose así sus dimensiones sociales y ambientales o subordinándolas a dichos criterios.

En la asignatura “ingeniería y sociedad”, nos proponemos problematizar los conceptos de desarrollo e innovación tecnológica desde la perspectiva de los estudios CTS. Para ello, partimos de los aportes del grupo PLACTS respecto al desarrollo y de los de la ingeniería sustentable y las tecnologías para la inclusión social. Concluimos que si queremos educar desde un enfoque basado en competencias, es deseable y aún indispensable encontrar instancias de articulación con la práctica profesional en las cuales los estudiantes de ingeniería puedan incorporar esas *otras* concepciones de desarrollo e innovación, basadas en valores y objetivos sociales y ambientales.

Palabras clave: Competencias del ingeniero, Estilos de desarrollo, Eco-efectividad

LAS COMPETENCIAS SOCIALES Y AMBIENTALES DEL INGENIERO

El CONFEDI conceptualiza a la *competencia* como una sumatoria de saber y saber hacer, el cual “...no surge de la mera adquisición de conocimientos, sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc. que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya actividades que permitan su desarrollo (CONFEDI, 2014).

En su documento “Competencias en Ingeniería” se postulan particularmente dos *competencias* de egreso referidas a la innovación por un lado, y a los aspectos sociales y ambientales por el otro, a saber:

“5. Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.”.

La cual supone la capacidad para “...emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica (...).

Y por otro lado:

“8. Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global” (ib. ídem).

Ambas competencias remiten en forma indirecta al concepto de “desarrollo”, ya que el mismo consiste en definitiva en la serie de estrategias nacionales y regionales de que señalan dónde y cómo innovar (Sábato, 1971). Se trata de un supuesto que opera detrás de cualquier innovación tecnológica que tendrá siempre consecuencias sociales y ambientales (Gligo, 2006, Esteva, 2009).

BREVE HISTORIA DEL CONCEPTO “DESARROLLO”

La utilización extendida del término “desarrollo”, se remonta al final de la Segunda Guerra Mundial. Desde entonces y hasta la década de 1960, el mismo se instaló como tema central de los nuevos organismos internacionales, cuyos expertos se dedicaron a pensar en esta clave los problemas de las regiones más pobres (“subdesarrolladas”) del planeta (Asia, África y América Latina).

Asumiéndolos como “problemas de desarrollo”, dichas instituciones y expertos dedicaron varias décadas a proponer soluciones para abordar la desigualdad entre las regiones ricas del mundo y las más pobres. Fue a partir de ese momento que los países industrializados nos comenzaron a designar como “Tercer Mundo” y a proponer múltiples y variadas estrategias para dejar de ser: subdesarrollados, dependientes, en vías de desarrollo, economías periféricas o Tercer Mundo.

La pregunta que nos hacemos en este punto es: ¿Existe un único camino para alcanzar “el” desarrollo? Eduardo Galeano lo plantea en los siguientes términos:

“Los sueños y las pesadillas están hechos de los mismos materiales, pero esta pesadilla dice ser nuestro único sueño permitido: un modelo de desarrollo que desprecia la vida y adora las cosas. ¿Podemos ser como ellos? Promesa de los políticos, razón de los tecnócratas, fantasía de los desamparados: el Tercer Mundo se convertirá en Primer Mundo, y será rico y culto y feliz, si se porta bien y si hace lo que le mandan sin chistar ni poner peros. Un destino de prosperidad recompensará la buena conducta de los muertos de hambre, en el capítulo final de la telenovela de la Historia. Podemos ser como ellos, anuncia el gigantesco letrero luminoso encendido en el camino del desarrollo de los subdesarrollados y la modernización de los atrasados.” (Galeano, 2010)

Respecto a la fórmula de “copiar al norte”, Gustavo Esteva ilustra los resultados de haberlo hecho entre los años 1950 y 1970 con datos ciertamente contundentes:

“En 1960 los países ricos eran 20 veces más ricos que los pobres. En 1980, gracias al desarrollo, eran 46 veces más ricos.” (Esteva, 2009)

LA CORRIENTE PLACTS Y LA NOCIÓN DE DESARROLLO

En los años sesenta, en América Latina surge una manifiesta disconformidad por no alcanzarse los objetivos de desarrollo de lograr niveles de ingreso, patrones de consumo y estructuras económicas similares a los de los países capitalistas desarrollados (Villamil, 1980). En especial, había descontento porque no se vertían en calidad de vida los logros del crecimiento económico.

Es en este contexto que surge la corriente de pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y sociedad (PLACTS), cuyos máximos exponentes locales fueron Jorge Sábato, Oscar Varsavsky y Amílcar Herrera. La incorporación de textos de algunos de estos autores a nuestros cursos de Ingeniería y Sociedad nos resultó muy valiosa para comenzar a cuestionar la difundida noción de desarrollo como un universal a seguir. En su reemplazo, los PLACTS nos proponen la

idea de distintos *estilos de desarrollo*, cada uno de los cuales deben formularse en función de objetivos, valores y características de cada país y región.

Esto queda explicitado en el documento “El modelo mundial”, en el cual se establece como meta final una sociedad igualitaria en la que la producción esté determinada por las necesidades sociales, adoptando como principio básico el derecho inalienable de cada ser humano a la satisfacción de sus necesidades básicas y esenciales para la completa incorporación a su cultura (Herrera et al., 1976).

Consecuencia de ello, las tecnologías utilizadas para lograr esos objetivos, también deberán ser adecuadas o apropiadas a los estilos de desarrollo elegidos. Surgen entonces las preguntas:

¿Qué aspectos debemos o queremos privilegiar en nuestro estilo de desarrollo?

¿Qué importancia le otorgaremos al medio ambiente en nuestra estrategia de desarrollo?

¿Se podrá crecer extrayendo, y sin agotar, los recursos naturales?

¿Qué forma de organización garantizará la decisión comunitaria en este aspecto?

¿Qué prioridad tendrá la inclusión social en la elección de las herramientas? ¿Qué lugar ocupará el conocimiento local en la solución técnica?

¿Cuáles serán las tecnologías adecuadas? ¿Es la tecnología más compleja la mejor?

¿Será la tecnología introducida más eficiente que la que está siendo usada hasta ahora?

LA ECO-EFECTIVIDAD: UNA HERRAMIENTA PARA TRABAJAR LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE LA TECNOLOGÍA

Una vez problematizado el concepto de desarrollo, el desafío en nuestros cursos fue “bajar” dicho concepto desde el nivel de las políticas regionales/nacionales al plano de las prácticas tecnológicas profesionales del ingeniero. Romper con la idea de una lógica lineal de la innovación implica desarmar la caja negra de la tecnología. Se trata de entender al desarrollo tecnológico, como señala Ferrando “como un entramado en el que se integran, de manera compleja, hechos heterogéneos (artefactos, instituciones, reglas, conocimientos) y actores diversos (ingenieros, empresarios, agentes políticos, usuarios), de forma no lineal” (Ferrando et al, 2012). Es por ello que los desarrollos tecnológicos pueden y deben ser diversos y guiados por los intereses y objetivos humanos específicos. En este caso, objetivos de tipo social y ambiental.

Para incorporar la dimensión social y ambiental en los desarrollos tecnológicos, trabajamos principalmente con dos conceptos que la abordan: el de Tecnologías para la Inclusión Social-TIS (Thomas, 2012) y el de Eco-Efectividad (McDonough y Braungart, 2002) respectivamente, el último de los cuales describiremos brevemente.

En su texto “De la cuna a la cuna: una crítica al diseño ecoeficiente.”, Gustavo Giuliano señala que hoy en día una premisa fundamental es que las empresas pueden rediseñar sus sistemas industriales para alcanzar tanto la calidad ambiental como la eficiencia económica. Frente al concepto de “eco-eficiencia” que promueve el programa ecologista conocido como “3R” (reducir, reutilizar y reciclar), se señala que el mismo no conduce una estrategia de éxito a largo plazo, en tanto no llega a las raíces del problema: tan solo reduce y ralentiza los daños ambientales, pero no los elimina (Giuliano, 2014).

Como alternativa se presenta el diseño “de la cuna a la cuna” de McDonough y Braungart, el cual implica repensar la totalidad del proceso de diseño en sí mismo. Este paradigma propone

reemplazar la “eco-eficiencia” por la “eco-efectividad”, que significa trabajar sobre los productos, los servicios y los sistemas “correctos”, en lugar de hacer que las cosas “incorrectas” sean menos malas.

Asimismo, el concepto de “Tecnología para la Inclusión social” (TIS), acuñado por Hernán Thomas, procura conceptualizar otras formas de crear tecnología que tengan en cuenta aspectos normalmente dejados de lado, tales como la inclusión social y la participación de las comunidades en el diseño de las soluciones tecnológicas.

Ahora bien, existe una instancia de la asignatura en la cual los estudiantes tienen la oportunidad de evaluar distintos desarrollos tecnológicos desde los paradigmas de la eco-efectividad/eco-eficiencia y las TIS, al trabajar casos incorporando las dimensiones social y ambiental como relevantes en los desarrollos tecnológicos. Dicha instancia es el “informe final”, el cual consiste en una producción grupal fruto de un proceso de investigación de 4 semanas, que realizan y exponen los estudiantes, en el cual tratan de materializar, a través del análisis de un caso real, los conceptos teóricos, contextuales y procedimentales abordados a lo largo de la asignatura, favoreciendo la integración de contenidos.

El análisis crítico de los desarrollos tecnológicos desde la perspectiva social y ambiental, procurando desarmar la “caja negra” de la tecnología, es una forma de mostrar que los mismos distan mucho de la lógica lineal en la cual la eficiencia y la productividad son sus directrices, y que de hecho pueden y deben tenerse en cuenta en el diseño otras dimensiones como las sociales, políticas y ambientales.

CONCLUSIONES: HACIA UNA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

Hemos expuesto la lógica seguida en nuestros cursos de “Ingeniería y sociedad”, que va desde la problematización, en el plano general, del “desarrollo”, hacia su traducción, en lo particular en el concepto de “innovación”, incorporando en este proceso las dimensiones sociales y ambientales definidas por el CONFEDI a la currícula del futuro ingeniero. Quisieramos tan solo dar cuenta de lo que creemos que todavía falta para poder favorecer en forma completa esta incorporación de competencias a la formación del futuro ingeniero.

En primer lugar, creemos que sería importante profundizar y trabajar en forma transversal los contenidos descriptos en otras asignaturas nuevas o existentes, ya que no es suficiente con el trabajo realizado en una sola para darle continuidad en la formación del estudiante, así como poder darle continuidad al trabajo en el informe final.

En segundo lugar, al tratarse de competencias, con Fernández March mencionamos la importancia, para el aprendizaje de las mismas en la universidad, de producir “...situaciones de aprendizaje contextualizadas, complejas, focalizadas en el desarrollo en los estudiantes de la capacidad de aplicación y resolución de problemas lo más reales posibles” (Fernández March, 2006): la formación de competencias hace necesario el contacto con los contextos sociales y profesionales en los que el futuro titulado va a tener que intervenir.

En este sentido, si bien el informe final favorece un aprendizaje significativo (Ausubel et al, 1983) dentro de contextos sociales y profesionales, lo hace tan sólo desde el lugar de la observación y el análisis.

Creemos que para avanzar desde el saber de nuestro campo a un *saber hacer* que se integre en la práctica profesional, es fundamental una articulación con prácticas *profesionalizantes* (tales como las que realiza el estudiante hacia el fin de la carrera, actividades de transferencia, etc.) que permitan integrar y evaluar estas competencias sociales y ambientales en el ejercicio de la profesión ingenieril. Esto implicaría posiblemente la incorporación de una mayor carga horaria a las asignaturas de corte específicamente social y ambiental, así como la supervisión y co-dirección de estas puestas en práctica con los docentes de dichas asignaturas.

BIBLIOGRAFÍA

Ausubel-Novak-Hanesian (1983) "Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo". 2° Ed. México. TRILLAS

CONFEDI, "Competencias en Ingeniería" Universidad FASTA Ed., Mar del Plata, 2014

Esteva, Gustavo (2009) Más allá del desarrollo: la buena vida. Revista América Latina en Movimiento, N°445 La agonía de un mito ¿Cómo reformular el "desarrollo"?, (7-17) [disponible en: <http://www.alainet.org/publica/445.phtml>]

Fernández March, A. (2006) Metodologías activas para la formación de competencias, en revista Educatio Siglo XXI N° 24, pp. 35-56 UPV, disponible en: <http://revistas.um.es/index.php/educatio/article/viewFile/152/135> (Consultado en 2014)

Ferrando, Karina Cecilia, Páez, Olga Haydée (2012) "La relación Tecnología - Sociedad analizada desde la asignatura Ingeniería y Sociedad" Ponencia publicada en el CADI 2012 Disponibles:<http://www.cadi.org.ar/cadi2012/images/trabajos/CAEDI/a8%20la%20relacin%20tecnologa%20sociedad%20analizada%20desde%20la%20asignatura%20ingenieria%20y%20sociedad.pdf> (consultado en Agosto 2014)

Galeano, E. (2010) Ser como ellos. Buenos Aires: Siglo XXI

Gligo, Nicolo (2006), Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después, 2006, CEPAL

Giuliano, Gustavo (2014) "De la cuna a la cuna: una crítica al diseño ecoeficiente." Revista Argentina de Ingeniería 3.3 (2014): 77-83.

Herrera, A. (1978) Desarrollo, tecnología y medio ambiente. Conferencia dictada en el Primer seminario Internacional sobre Tecnologías Adecuadas en Nutrición y Vivienda, México, PNUMA

Herrera, A., et al. (1976) "¿Catástrofe o Nueva Sociedad? El Modelo Mundial Latinoamericano", Ottawa, International Development Research Centre

McDonough y Braungart (2002) "De la cuna a la cuna. Rediseñando la forma en que hacemos las cosas", Nueva York, North Point Press.

Varsavsky, O. (1971) "Proyectos Nacionales", Bs. As., Periferia.

Sábato, Jorge (1971) "El triángulo nos enseña dónde estamos". En Ensayos en campera (21-35) Buenos Aires: Juárez Editor.

Thomas, H. (2012). Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. Tecnología, desarrollo y democracia: nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social, 25-76

Villamil, J. J. (1980), "Concepto de Estilos de Desarrollo: Una aproximación". En: Sunkel, O. y N. Gligo. Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. México: Fondo de Cultura Económica

PREGUNTAS PARA REFLEXIONAR SOBRE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL INGENIERO ACTUAL

Lorena Guiggiani¹, Carmen Monzón²

^{1,2} Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional General Pacheco

^{1,2} *lguiggiani@docentes.frgp.utn.edu.ar, c.mon.zon@hotmail.com*

RESUMEN

El siguiente trabajo tiene como propósito plantear algunos interrogantes que puedan ser útiles para repensar posibles cambios en la asignatura Ingeniería y Sociedad. Pensar en un cambio en una materia sin pensar el lugar que la misma ocupa en un programa de formación profesional puede implicar producir cambios muy pequeños y encierra dos grandes riesgos. El primero, convertirse en una modificación superficial y, en el segundo, lo hace muy vulnerable y fácil de eliminar. Preguntarse qué tipo de graduados queremos formar, cuál es el propósito actual de la Universidad, en especial de las Facultades de Ingeniería, qué grado de flexibilidad tiene el proyecto curricular al interior de la universidad y entre universidades, quiénes son los estudiantes que ingresan hoy a la carrera y cómo aprenden, qué enseñar y cómo hacerlo, son parte de las preguntas que se proponen. Finalmente se presenta una propuesta de participación en actividades de extensión que impliquen experiencias educativas que favorecen la integración de habilidades cognitivas y no cognitivas tan importantes en la formación profesional actual. Su valor se extiende al interior más profundo de la propia Universidad. A la construcción de las identidades de los profesionales en formación, también de los docentes.

Palabras clave: Formación Profesional, Cambio Curricular, Educación Experiencial.

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo tiene como propósito plantear algunos interrogantes que puedan ser útiles para repensar posibles cambios en la asignatura Ingeniería y Sociedad. En el mismo se plantean algunas cuestiones dilemáticas que propone Alicia Camilloni (2001) para pensar en un cambio curricular y que pueden resultar orientadoras para la mejora y actualización de la asignatura y favorecer la reflexión no solo de los docentes que estamos a cargo de la materia sino para toda la comunidad educativa de la UTN que tenemos el desafío de la construcción de las identidades de los profesionales en formación, los futuros ingenieros de nuestro país.

INTERROGANTES PARA PENSAR UN CAMBIO EN LA ASIGNATURA

A comienzo del siglo XX un nuevo campo de conocimiento llamado Teoría del currículo produjo un proceso de cambio en la forma tradicional de entender los programas de formación ya no concebidos como una secuencia organizada de asignaturas sino que implicó además preguntarse

por cuestiones más complejas que implicaron pensar en otras dimensiones. Por ejemplo cuáles son las funciones sociales que las instituciones educativas debían tener. Diseñar de un programa de formación implica un objeto más complejo, no solo conformado por asignaturas, contenidos dentro de cada una de ella, un tiempo y una secuencia de recorrido, sino también implica pensar formas de llevarlo a la práctica, *favorecer diversas experiencias* en los estudiantes que serán decisivas en el tipo de aprendizaje que se realicen, de las formas en que se enseñen, de las modalidades con que se evalúan los aprendizajes y de los ambientes institucionales donde se llevan a cabo. Por esta razón el currículo deja de ser algo solamente escrito en un papel, el *currículo establecido* sino también lo que Camilloni denomina *currículo en acción* el que efectivamente se desarrolla en la práctica. (Op.cit)

Pensar en un cambio en una asignatura sin pensar el lugar que la misma ocupa en un programa de formación profesional puede implicar producir cambios muy pequeños y encierra dos grandes riesgos. El primero, convertirse en una modificación superficial y, en el segundo, lo hace muy vulnerable y fácil de eliminar. Por esta razón y pensando en formas de reflexionar sobre posibles mejoras en la asignatura Ingeniería y Sociedad proponemos hacerlo en el marco de ciertas dimensiones e interrogantes que Camilloni plantea tener en cuenta a la hora de realizar un cambio curricular:

Una importante pregunta que implica uno de los núcleos más complejos a resolver en relación a un cambio curricular es la que se refiere al *tipo de graduados* que queremos formar. Éste interrogante debe presidir cada una de las decisiones que se tomen. En consecuencia otras preguntas vinculadas a esta dimensión serán ¿cómo relacionamos la disciplina que cada uno de nosotros enseña con esta imagen que tenemos del graduado? ¿Cómo es que se forma un profesional? ¿Cómo se forma un investigador? ¿Cómo se va a vincular el profesional en formación con las necesidades y problemas sociales en los que se va a encontrar inserto en un futuro? ¿Qué relación hay entre este trabajo de docente y el graduado que queremos formar?

Pensar un cambio en una asignatura implica pensarlo en el marco de un cambio curricular en la formación del ingeniero actual. Otra cuestión dilemática que la autora propone es ante todo pensar en cuál es la naturaleza del cambio, dónde se encuentra nuestros problemas más importantes ¿en lo que está escrito o en lo que es enseñado?

Para Camilloni (2001) un cambio curricular es una forma de cambio sociocultural muy profundo. Cuando estamos definiendo al cambio como sociocultural es porque nos referimos a un cambio institucional, esto es, que afecta a los distintos aspectos de la Universidad. Por esta razón es necesario preguntarse los *propósitos de la institución* y reflexionar sobre ellos. También hay que pensar de qué manera se van a utilizar los medios, los recursos disponibles y la estructura organizativa existente. Si no se piensa en ese contexto más amplio, probablemente la modificación no tenga los resultados esperados.

En cuanto a la *dimensión institucional* otras preguntas deben ser también consideradas. ¿Cuáles son las funciones de la institución? ¿Cuáles son las funciones de una facultad de ingeniería? ¿Cuáles son las funciones de la universidad? ¿Qué relaciones se postulan entre la función científica, la función de formación de profesionales e investigadores y la función social?

Un cambio sociocultural no implica solamente pensar en un listado de asignaturas, temas o cuántas horas se le dedica, sino que hay que preguntarse también cuál es el papel formativo que tiene cada uno de esos bloques, ciclos y asignaturas que se va a incluir en el diseño curricular. Las opciones configuran continuos. ¿Qué tipo de correlación se va a establecer entre las distintas

asignaturas que conformar el diseño curricular, una correlación lineal, concéntrica o espiralada? ¿Es factible la flexibilidad curricular dentro de la carrera?

Otras nuevas preguntas que han comenzado a ganar terreno en el debate pedagógico, didáctico y político a partir de la creación del *Sistema Nacional de Reconocimiento Académico de Educación Superior* (Resolución 1870 - E/2016) con el fin de mejorar las capacidades de articulación inter-sistema y de potenciar recursos y capacidades institucionales mediante la articulación entre universidades, facilitando la movilidad estudiantil, la innovación curricular y el diálogo interinstitucional. ¿Hay formas de articular el proyecto curricular, sus ciclos, bloques, con proyectos curriculares de otras carreras? ¿Es factible la flexibilización curricular que favorezca la movilidad estudiantil tanto a nivel nacional como internacional?

Por otra parte también son definitorias para nuestras decisiones acerca de un programa de una asignatura las ideas que tenemos acerca de *quiénes aprenden y cómo aprenden*. ¿Cuáles son las características de los estudiantes que recibimos? ¿Todos están capacitados para aprender o solamente algunos? Se trata de reflexiones que se hace cada uno de los docentes de manera cotidiana.

Cómo vamos a llevar a la práctica un cambio curricular que tenga en cuenta las transformaciones que incidieron en el trabajo académico y profesional es otra de las preguntas. En la actualidad se han generado cambios muy profundos. El acelerado avance científico y tecnológico, los grandes cambios producidos en las disciplinas, en el interior de cada una de ellas y las fronteras de las disciplinas, el trabajo con problemas interdisciplinarios, las modificaciones en los sistemas productivos y en las modalidades del ejercicio profesional. Trabajar hoy en el campo de una profesión requiere nuevos conocimientos, nuevas competencias y nuevas formas de relación social.

Otra cuestión no menor que también es dilemática, es la necesidad de decidir si se va a enseñar aquello en lo cual hay consenso o si se van a *incluir contenidos problemáticos* respecto de los cuales todavía hay controversia en el ámbito científico. Enseñar los enigmas no resueltos, las preguntas sin respuestas en cuanto al conocimiento actual, las distintas perspectivas frente a los problemas, es parte desafío de repensar en un cambio en currículo o en una materia.

EDUCACIÓN EXPERIENCIAL Y SU RELACIÓN CON LAS PRÁCTICAS DE EXTENSIÓN

Otro componente para pensar en la modificación de un currículo, y por ende también de una asignatura, actualmente es la *educación experiencial*. Las características que este tipo de experiencia educativa tiene son: se realiza fuera del aula, tiene relación con los propósitos del estudiante. Éste tiene que poder hacer algún tipo de elección con respecto a la actividad que va a realizar. En la medida en que sea diseñada y evaluada por la universidad tiene una función pedagógica. Este tipo de experiencia se orienta hacia la creación de oportunidades para que el estudiante pueda integrar todos los aspectos de la personalidad. Promueven el tránsito de las observaciones o acciones a la comprensión de los principios generales o a la realización de nuevas acciones. Este propósito es interesante desde una perspectiva pedagógica en la medida en que logre trascender la experiencia concreta. Si se limita a ella, si queda atada a esa situación específica, no tiene casi ninguna función pedagógica. El problema es qué tipo de análisis, qué tipo de interpretación se hace con el estudiante para que efectivamente se pueda afirmar que ha sido una experiencia con valor educativo.

Un modelo muy interesante de la Universidad de Stanford que resulta útil a la hora de pensar en el diseño de prácticas de educación experiencial es planteado por Camilloni. “En el modelo se presentan los cuatro cuadrantes que resultan de aplicar dos criterios: uno es la relación con el *servicio social* y el otro es la relación con los *aprendizajes establecidos* en el currículo. El servicio identificado como necesidad por la propia comunidad puede considerarse como “alto servicio”, pero puede no tener ninguna relación con el aprendizaje; el “bajo servicio” es un proyecto que tiene que ver con las necesidades curriculares pero que no constituye un servicio a la comunidad; el *aprendizaje no relacionado* es aquel en el que efectivamente el alumno aprende algo pero no tiene que ver con lo que el currículo se propone que el alumno aprenda, en tanto que el aprendizaje integrado coincide con los conocimientos, las competencias, las destrezas y los valores que se quieren desarrollar en el currículo. (2001:51)

Si fuera un *aprendizaje no relacionado y de alto servicio*, podría tratarse de un estudiante que hace un servicio solidario. No tiene que ver con el currículo pero, por ejemplo, participa de una colecta de alimento y ropa para los inundados o sale a pintar escuelas. Pero si fuera de *alto servicio y aprendizaje integrado* podría tratarse de un proyecto de *aprendizaje-servicio*, ejemplo de esto son los proyectos de la asociación civil *Ingeniería sin Frontera*, allí los estudiantes que participan como voluntarios están poniendo en juego su conocimiento, están aprendiendo y al mismo tiempo está haciendo un servicio a la comunidad.

Preguntarse como vincular la educación experiencial con *prácticas de extensión* también es un interesante desafío que los docentes de la universidad actual debiéramos planearnos. Para que las prácticas de extensión se diferencien del “aprender haciendo” la reflexión del estudiante sobre los que hace debe ser la fuente de su aprendizaje. Conoce teoría, se prepara para la acción y cuando actúa piensa de un modo accional. Son valiosas oportunidades de aprendizaje en sí misma y no solo de aplicación de lo que ya se sabe.

La educación experiencial presenta rasgos peculiares focaliza la atención en conocimientos y habilidades aprendidas y transformadas en la interacción de la teoría y la práctica. Dos tipos de habilidades se suelen diferenciarse: las *cognitivas* y las *no cognitivas*.

En las experiencias de participación en proyectos de extensión, las habilidades no cognitivas, siempre articuladas con las cognitivas, tienen una posición muy relevante. Gran parte del valor formativo de la participación de los estudiantes en trabajos de extensión es el desarrollo de las habilidades no cognitivas que forman parte de todos los enunciados de perfiles académicos y profesionales. Para Camilloni...”Kai Zhou propone, en razón de su importancia, sus alcances y la posibilidad de ser enseñadas y aprendidas, que se acentúe la concentración en el desarrollo de tres habilidades no-cognitivas: la perseverancia y la fortaleza, el autocontrol y las habilidades sociales. Si bien se piensa que las habilidades cognitivas deben desarrollarse en las situaciones convencionales de enseñanza universitaria, su puesta en relación con situaciones vividas en la realidad las pone a prueba y esto se proyecta sobre la fortaleza de ideas y el carácter de los estudiantes que, por primera vez, afrontan situaciones problemáticas en las que tienen que tomar decisiones de la manera en que deberán hacerlo en su futuro desempeño profesional. (2017:67).

REFLEXIONES FINALES Y PROPUESTA

Para finalizar podemos decir que pensar en la modificación de una asignatura es un desafío complejo. Implica tener en cuenta distintas dimensiones de análisis y responder a distintos interrogantes. Un trabajo compartido y articulado con distintos actores institucionales, una construcción colectiva que favorezca la formación de las identidades de los profesionales en formación.

La educación experiencial tiene un fuerte efecto de retorno sobre el trabajo y el estudio en las aulas y en los modos formales tradicionales de enseñanza. Ambos interactúan y deben articularse. La extensión, por lo tanto, enriquece asimismo su misión social, y una de las tres misiones de la universidad, no solo se limita a ofrecer conocimiento y acción al exterior, le permite a la vez, enseñar a sus socios comunitarios y aprender con ellos. Su valor se extiende al interior más profundo de la propia institución, a las vivencias y a la construcción de las identidades de los profesionales en formación, y en la medida en que se trate de experiencias compartidas, también se extiende a los docentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Camilloni, A. R. (2001) Modalidades y proyectos de cambio curricular. En: Aportes para un cambio curricular en Argentina. Buenos Aires: OPS y Facultad de Medicina. UBA

Camilloni, A.R. (2017) El desarrollo de las multialfabetizaciones en las experiencias de extensión. Rev. de la Universidad del Litoral N°7.pp.60-67 (2017) consultado de <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/ojs/index.php/Extension/issue/view/652/showToc>

Resolución 1870 - E/2016 - Ministerio de Educación y Deportes.

INGENIEROS PARA EL DESARROLLO
EXPERIENCIAS Y PROPUESTAS

TERCERA Y CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y DESARROLLO. DOS HERRAMIENTAS PARA SU COMPRENSIÓN

Jorge Forno¹, Cristina Devoto², Ariel Marín³, Sol Fernández⁴

^{1,2,3,4}Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda

¹ *jforno@gmail.com*

RESUMEN

La asignatura Ingeniería y Sociedad forma parte del primer año de las carreras de Ingeniería dictadas en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda. De carácter anual, esta asignatura es obligatoria para todas las especialidades. Entre sus contenidos temáticos se encuentra el estudio de las Revoluciones Industriales.

En este trabajo nos centramos en la transición entre la Tercera y la Cuarta Revolución Industrial. Para ello presentamos el uso de herramientas analíticas que permitan a los alumnos la comprensión del tema en toda su complejidad. Se trata del análisis crítico de un video y del uso del marco teórico de Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo Sustentable, como contraposición a las visiones que entienden el desarrollo como un proceso puramente económico y a las revoluciones industriales como fenómenos artefactuales.

Palabras clave: Revoluciones Industriales, Desarrollo, Sustentabilidad

INTRODUCCIÓN

Desde 1995 la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda (UTN-FRA) incorporó la asignatura Ingeniería y Sociedad a los diseños curriculares de sus carreras de ingeniería. Se trata de una asignatura de carácter anual y obligatorio en el primer año para todas las especialidades y pertenece al área de Ciencias Sociales y entre sus propósitos está el de formar profesionales con sentido crítico y que puedan evaluar las implicancias que su ejercicio profesional tienen en la sociedad. La asignatura se orienta a la necesidad de contextualizar la enseñanza de la ingeniería en términos de historia, sociedad, ética, tecnología, política e ideología y en la relación del profesional con el medio en que ejercerá su actividad.

El programa de la materia, en su unidad 2 se centra en el estudio de las relaciones entre ciencia, tecnología e industria y en especial de las revoluciones industriales.

En este trabajo presentaremos dos herramientas que consideramos útiles para la comprensión y ejercicio reflexivo acerca de la transición entre Tercera y la Cuarta Revolución Industrial. La primera de ellas es el análisis crítico un video que plantea un futuro cercano en el que las personas no calificarán para casi ningún tipo de trabajo y serán reemplazados por tecnologías más eficientes y económicas. La segunda, que puede resultar complementaria de la anterior, es la utilización del marco teórico de las Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo Sustentable (TDIS) en contraposición a las visiones deterministas tecnológicas (López Cerezo y Luján, 1996) y a la tipificación del

desarrollo como una variable netamente económica o dependiente de la tecnología (Becerra, 2016). Plantearemos el aporte de ambas herramientas a la comprensión del tema en toda su complejidad.

En cuanto a los antecedentes de la cuestión, de las líneas trabajadas en las JISO 2016 la que tiene articulación con esta propuesta es la que aborda especialmente la problemática de la sostenibilidad y la necesidad de su inclusión en la formación de los ingenieros en un marco pedagógico didáctico, brindando nuevas maneras de interacción con los conocimientos y nuevas experiencias requeridas en la práctica profesional, así como el rol fundamental de la Universidad para impulsar, promocionar y coordinar actividades en materia de desarrollo.

UNA MIRADA AMPLIA SOBRE LAS REVOLUCIONES INDUSTRIALES

En concordancia con los propósitos de la asignatura, las revoluciones industriales son presentadas con una visión amplia que se aleja de lo determinista tecnológico. El estudio de las revoluciones industriales permite ver el cambio científico y tecnológico como proceso social (Nuñez Jover, 2002).

En cuanto a la Tercera Revolución Industrial, observamos que en el contexto de la globalización y a partir de las concepciones de desarrollo dominantes que priorizan la tecnología y el crecimiento económico, se destacan las tecnologías de la información y la comunicación (TICs). Originadas a mediados de siglo por necesidades militares, significaron para los jóvenes nacidos después de la Segunda Guerra Mundial una forma de quebrar con el mundo concebido por sus padres (Cohen, 2007). Bajo esta consigna, las TICs fueron ampliamente desarrolladas, y a medida que eso ocurría, se fueron asentando en una nueva organización del trabajo, que resultaba cada vez más compatible con sus características.

En la Tercera Revolución Industrial la producción se tornó más flexible y se redujeron los escalones jerárquicos, lo que significó la delegación de mayores responsabilidades en niveles más bajos, para el aprovechamiento de todas las competencias humanas. Este tipo de organización del trabajo es característica del Toyotismo, que surgió en Japón durante la década de 1960, y que fue retomado por algunos sectores productivos en 1980. Uno de sus efectos es la reducción del personal directivo. Los escalones jerárquicos intermedios son aspirados hacia arriba o, en general, hacia abajo, lo cual se traduce en un aumento de las desigualdades (Cohen, 2007). Además, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) hace más productivo a los trabajadores calificados y desvaloriza el trabajo de los no calificados, generando una sobreabundancia de personas no calificadas cuyos sueldos bajan.

El aumento de la productividad de los trabajadores calificados se sustenta en la nueva visión de la eliminación de los tiempos muertos en la producción. Cada empleado realiza tareas que antes eran realizadas por dos individuos, lo cual hace que esté siempre activo. Siguiendo esta línea, la informática toma un papel protagónico, ya que permite intercalar varias tareas de distinta índole.

EL USO DE UN RECURSO MULTIMEDIA: EL VIDEO HUMANS NEED NOT APPLY

Así como las TICs caracterizaron el desarrollo de la Tercera Revolución Industrial, en la transición hacia la cuarta se observa el avance de la automatización, la inteligencia artificial y la robótica. En ese futuro cercano se desenvolverán los estudiantes de ingeniería de la actualidad.

En la nueva revolución que se vislumbra todo se mueve muy rápido y de manera automatizada. Con ello parecen peligrar incluso los puestos de trabajo que requieren más calificación. De esta temática se ocupa el recurso multimedia *Humans need not apply* (Grey, 2014).

El contenido del video nos muestra los cambios con los que el hombre buscó facilitar sus tareas con el desarrollo de diferentes tecnologías, desde las básicas hasta las más sofisticadas. Como consecuencia de estos hechos, las personas cambiaron de trabajo, ya que al mismo tiempo en que la tecnología avanzaba, nuevos puestos de trabajo se creaban. El video nos muestra un probable futuro en el cual la automatización y el desarrollo de tecnología de avanzada podría generar una tasa de desocupación mundial nunca antes vista. Como hipótesis en el video se plantea que la robótica y la evolución de la tecnología reemplazarán a millones de puestos de trabajo humano. Y que los humanos nada podrían hacer al respecto.

En términos de recurso audiovisual el video nos proporciona una herramienta para generar un debate en torno a las ideas deterministas tecnológicas, para las cuales la tecnología avanza por sí sola y nada puede hacerse al respecto, ya sean optimistas o pesimistas y las miradas artefactuales.

La evolución de los procesos de producción industrial se muestra inevitable, ya que la industria busca obtener una mayor producción en un menor tiempo y con el menor costo posible, proyectando una rentabilidad lo más amplia; y el trabajo humano es un costo importante de mantener.

Frente a este planteo determinista Winner (1983) señala que las tecnologías no son neutrales, sino inherentes políticamente, afectando de esta manera a la sociedad en su conjunto y al medio ambiente. Pacey (1990) a su vez, nos muestra que los ingenieros deben reconocer los conceptos de ciencia y tecnología para poder aplicarlos en la práctica tecnológica abarcando los aspectos sociales, técnicos, culturales y organizacionales. Considerando todo esto último, la pregunta es si la tecnología puede ser considerada un enemigo del desarrollo propio del ser humano. Las lecturas de los autores citados y el trabajo de los alumnos permiten argumentar a favor de la tecnología como una actividad humana frente a las concepciones deterministas y pesimistas que aparecen en el video. Además, la herramienta teórica que presentaremos en la próxima sección es relevante en cuanto al abordaje de esa problemática.

EL CONCEPTO DE DESARROLLO INCLUSIVO SUSTENTABLE DE CARA A LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

En nuestra región el problema del desarrollo ha sido asumido desde distintas perspectivas a lo largo del tiempo. Sin embargo los múltiples problemas sociales y ambientales no han sido superados y por el contrario en muchos casos han recrudecido. La problemática es agravada por el deterioro ambiental y el agotamiento de los recursos naturales tanto a nivel regional como mundial lo que demanda una revisión de las concepciones de desarrollo, tal como fue entendido desde comienzo del siglo XX (Thomas, 2012).

De cara al avance de la robótica y la inteligencia artificial, existen también problemas que si bien en principio no están en la frontera tecnológica requieren la atención de nuestros futuros profesionales. Estos deben actuar teniendo en cuenta aspectos culturales, sociales y políticos particulares de cada región.

Las visiones del desarrollo basadas en el aumento de la inversión, la expansión de la dotación tecnológica y la eficiencia no han logrado, salvo excepciones, generar dinámicas inclusivas. (Becerra, 2016).

La transición entre la Tercera y Cuarta Revolución Industrial plantea en ese sentido el desafío de comprender el desarrollo en términos de dotación tecnológica pero también de otras variables o actores que configuren un modelo de desarrollo inclusivo y sustentable.

El avance en áreas como la robótica y la inteligencia artificial deberá articularse con soluciones situadas a los problemas locales de desarrollo e inclusión. Es importante que los futuros ingenieros logren comprender las múltiples dimensiones que atraviesan el problema.

La conceptualización de Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo Sustentable en el marco de Sistemas Tecnológicos Sociales (Thomas, Juárez y Picabea, 2015) plantea una visión sistémica de las tecnologías, ya sean de proceso, de producto, formas de organización y hasta recursos legales.

Asume además la existencia de modelos diferentes de desarrollo, impulsados en cada caso por la eficiencia, la tecnología, el capital, pero también por el reconocimiento de objetividades diferenciadas. Así estos modelos no solo plantean el desarrollo a partir de la empresa, sino también del estado, la comunidad, los individuos y las ONGs. (Becerra, 2016).

CONCLUSIONES

En este trabajo hemos presentado dos herramientas que consideramos útiles para que los estudiantes comprendan y reflexionen acerca de la transición entre la Tercera y Cuarta Revolución Industrial.

Hemos mostrado que la utilización de una herramienta multimedia permite generar una discusión en torno a las visiones deterministas tecnológicas y restringidas, proponiendo una reflexión que entienda a la tecnología como actividad humana, no autónoma y no neutral en términos de valores.

Además hemos propuesto un marco teórico que nos parece adecuado para entender el desarrollo en términos más amplios que la sola visión basada en la eficiencia, la tecnología y localizada en la empresa capitalista. La capacidad de generar soluciones ingenieriles en un contexto rápidamente cambiante será un elemento clave en el ejercicio profesional de los alumnos que inician hoy las carreras dictadas en nuestras facultades. Tanto el uso del video como el marco teórico propuesto pueden complementarse.

Consideramos que el uso del marco teórico de TDIS es un aporte que permitirá a los futuros ingenieros, que ejercerán su profesión en tiempos de transición entre las revoluciones industriales, tener una visión amplia para generar soluciones a problemáticas tecnológicas globales y locales que tengan en cuenta los aspectos sociales, culturales y económicos del medio en el que se desempeñen.

BIBLIOGRAFÍA

Becerra, L. (2016). Análisis crítico de modelos de desarrollo, Documento de trabajo IESCT-UNQ N° 2. Bernal: IESCT-UNQ. Recuperado de: <http://iesct.unq.edu.ar>

Cohen, Daniel (2007) Tres lecciones sobre la sociedad postindustrial. Buenos Aires: Katz editores.

Grey, C. (Grey) (2014). Humans need not apply (Youtube). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Da1B-OldwJE>

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

Núñez Jover, J. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana. Editorial Félix Varela

Pacey, A (1990) *La cultura de la tecnología*. México, Fondo de Cultura Económica.

Thomas, H. (2012). *Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas* en H. Thomas, M. Fressoli y G. Santos. *Tecnología, desarrollo y democracia: nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*. Buenos Aires. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Nación.

Thomas, H., Juárez P., Picabea F. (2015). *¿Qué son las Tecnologías para la inclusión social? Cuadernillo 1 de la Colección Tecnología y desarrollo*. RedTisa Buenos Aires, UNQ.

Winner, L. (1983)“¿Tienen política los artefactos?”, En: D. MacKenzie et al. (eds.), *The Social Shaping of Technology.*, Philadelphia: Open University Press, 1985. Recuperado en [http:// www.oei.es/salactsi/winner.htm](http://www.oei.es/salactsi/winner.htm)

ESTRATEGIAS DE SIMULACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA SUSTENTABLE: UNA EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

H. Alejandro Izaguirre¹, Gerardo Denegri², Milena Ramallo³, Diana Schulman⁴, Karina Cardaci⁵, Mónica Luciolí⁶, Demián Yamada⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Universidad Tecnológica Nacional –Facultad Regional Buenos Aires

¹ izagui@gmail.com

RESUMEN

Este trabajo se enmarca en el siguiente proyecto de investigación en curso: “*La enseñanza de la sustentabilidad en la formación de los ingenieros mecánicos. Una experiencia de innovación a partir de estrategias de simulación*”. Se lleva adelante en la Facultad Regional Buenos Aires (UTN). En este escrito se exponen algunos avances de los resultados de nuestro trabajo de campo, que consistió en el diseño e implementación de una experiencia educativa por medio del uso de estrategias de simulación en el aula. En dicha dinámica, los alumnos realizaron un trabajo que incluyó el Desarrollo Sustentable como concepto central. De esta manera, se formalizaron la memoria técnica del proyecto propuesto y el estudio de factibilidad y viabilidad, incluyendo la evaluación de los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto. Asimismo se administró una encuesta a los alumnos que participaron de la experiencia. Dicha herramienta nos ha permitido realizar los primeros análisis. Por último, el abordaje de la resolución de problemas bajo la óptica de Desarrollo Sustentable, encuadra las soluciones obtenidas en un marco referencial que es necesario desarrollar para la formación de los profesionales de Ingeniería. En dicho marco elaboramos algunas conclusiones provisionarias acerca de nuestra experiencia.

Palabras clave: sustentabilidad, enseñanza, construccionismo

ACERCA DE LOS CONCEPTOS UTILIZADOS: DESARROLLO SUSTENTABLE Y CONSTRUCCIONISMO

A) DESARROLLO SUSTENTABLE

La construcción teórica del concepto comienza en 1960, aunque logra instalarse como problemática a nivel internacional en 1992.

La vieja idea de Desarrollo en términos puramente economicistas ya no puede ser aplicable porque tanto en el ámbito político, como en el cultural, científico y tecnológico, el destinatario es el ser humano y la satisfacción de sus necesidades. Por lo tanto, debe plantearse la sostenibilidad de un desarrollo ajustando la economía a las necesidades del bienestar social global.

Así lo entendió el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 1999) cuando propuso un indicador que no sea exclusivamente el ingreso per cápita.

Las dimensiones que componen el concepto de Desarrollo Sustentable abarcan entonces, aspectos culturales, éticos, políticos y económicos y se ocupan de dar respuesta a las necesidades

y exigencias reales de cada región. En esta orientación, se impulsa tanto la descentralización como la participación local, regional y de comunidades pequeñas. Esta idea, por lo tanto, supera el enfoque medioambientalista y se instala en una dimensión que abarca lo humano por encima de los objetos de producción y de consumo.

El libro *Nuestro Futuro Común* -nombre original del Informe Brundtland- fue el primer intento de eliminar la confrontación entre desarrollo y sostenibilidad. Fue presentado en 1987 por la Comisión Mundial Para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, encabezada por la doctora noruega Gro Harlem Brundtland y demostró que el camino que la sociedad global había tomado estaba destruyendo el ambiente por un lado y dejando a cada vez más gente en la pobreza y la vulnerabilidad. El propósito de este informe fue encontrar medios prácticos para revertir los problemas ambientales y de desarrollo del mundo. Allí se abordan aspectos sobre el humanitarismo que los países desarrollados debían encarar en pos de ayudar a los países y sectores más vulnerables para hacer realidad la posibilidad de generar recursos básicos. Es así como se puso el énfasis en el Desarrollo Sustentable, más precisamente en la relación que plantea el trípode entorno- equidad económica- equidad social. El soporte de estos tres conceptos hace referencia a la posibilidad concreta de satisfacer necesidades físicas, psicológicas y sociales de los seres humanos, intenta dar respuesta a las necesidades primarias de las personas -alimento, vestimenta, salud, vivienda, trabajo y educación- y también se ocupa de que la distribución de los recursos de la humanidad sea lo más equitativa posible (Cambra Bassols, 2008).

En nuestros días, este tema continúa ocupando una posición central en la Agenda Política Internacional. La discusión se asienta en la responsabilidad de satisfacer las necesidades de las generaciones del presente sin descuidar la equidad social, los vínculos intergeneracionales, la atención a la ecología y el crecimiento económico sostenible, lo cual significa hacerse cargo de las necesidades de las generaciones futuras (Marchetti, 2004).

B) CONSTRUCCIONISMO

Seymour Papert, referente destacado en el campo de la innovación educativa, desarrolló su teoría sobre el construccionismo basándose en los trabajos sobre constructivismo de Jean Piaget. Papert trabajó en la Universidad de Ginebra junto con Jean Piaget, del que se le considera discípulo. La teoría constructivista del aprendizaje de Piaget, donde son las experiencias con el entorno y la cooperación las que desarrollan la inteligencia individual del niño, caló profundamente en Papert. De dichas teorías recupera precisamente la noción de aprendizaje como una construcción de conocimientos. Así, supera la idea de la transmisión unilateral: el aprendizaje es más eficaz cuando forma parte de una actividad que el sujeto experimenta como la construcción de un producto significativo.

Papert sostiene que quien aprende es un diseñador, un descubridor de campos de conocimiento. Tanto en el enfoque de Piaget como en el de Vigotsky, los métodos de enseñanza valorados son similares: experiencias como los juegos en general y los de rol, donde se aprende enseñando o diseñando, los estudios de casos, aprendizajes guiados, cooperativos y colaborativos, etc. defienden la elaboración y la construcción, el aprendizaje mediante la experiencia.

Sobre dichos fundamentos, Papert desarrolla el construccionismo, estableciendo una línea de trabajo que le otorga a la tecnología un rol central tanto para la innovación como para el cambio en la educación. En este enfoque, entonces, se resalta la importancia de aprender haciendo: el conocimiento no puede ser transmitido, es el sujeto quien lo construye en acción. El docente cumple

el rol de facilitador en la construcción de estructuras del conocimiento a partir de la actividad del estudiante. El objetivo fundamental de esta postura consiste en concebir el conocimiento como diseño y la tecnología como medio que permite realizarlo (Gros Salvat, 2002).

Entendemos que la Universidad posee, entre otras, la responsabilidad de incorporar el concepto de Desarrollo Sustentable en sus diseños curriculares y que una metodología de enseñanza desde la perspectiva constructorista contribuiría para hacerlo.

LA SIMULACIÓN COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIÓN

Tomando como base lo desarrollado hasta el momento se deja de relieve que esta etapa experiencial posee como marco teórico la *teoría constructorista* de Seymour Papert.

Nuestra experiencia educativa se realizó en noviembre de 2017, en un curso de alumnos que durante ese año se encontraban cursando Ingeniería y Sociedad, asignatura que forma parte del primer año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información.

La encuesta, diseñada e implementada para el análisis de la experiencia, fue administrada al grupo mencionado. Para la definición del perfil de la muestra se consideraron las siguientes variables: sexo, edad, carrera en la que se desempeñaban, si realizaban alguna actividad laboral y turno de cursada.

Es importante mencionar que la experiencia de simulación constó de dos partes. Una primera etapa donde se utilizaron los juegos LEGO y que se desarrolló a través de tres fases: *diseño*, *implementación* y *evaluación* de la experiencia. Una segunda etapa que se desarrolló a partir de un juego de roles.

PRIMERA ETAPA: ESTRATEGIA DE SIMULACIÓN CON USO DE JUEGOS LEGO

Las actividades que formaron parte de la experiencia fueron pensadas teniendo en cuenta el desarrollo de competencias profesionales generales y específicas propias del ingeniero en el marco del CONFEDI, los conocimientos previos de los estudiantes, los objetivos del PID, los entornos formativos vinculados a la formación de ingenieros, etc.

Para llevar adelante la experiencia y lograr con éxito los objetivos, se propuso a los estudiantes un plan de trabajo que consistió en leer las consignas detenidamente, realizar una memoria técnica y sistemática, evaluar los recursos necesarios, exponer los problemas encontrados, indicar posibles soluciones, tener en cuenta la factibilidad y viabilidad de cada proyecto realizado y exponer las conclusiones de cada experiencia con la máxima precisión posible.

Después del plan de trabajo, se les presentó como primera actividad el Desarrollo de la problemática 6A del Kit 9632 de LEGO Education. Los objetivos generales que se tuvieron en cuenta estuvieron orientados a que los estudiantes:

- Logren construir la balanza mecánica expuesta en los Manuales de Trabajo del Kit 9632 de LEGO Education.
- Analicen y logren comprender el funcionamiento del dispositivo construido.
- Realicen ensayos sencillos con el dispositivo.
- Indiquen posibles aplicaciones del dispositivo.
- Generen propuestas de mejora sobre lo trabajado.

Los objetivos propuestos estuvieron orientados conforme al desarrollo de la siguiente propuesta de trabajo:

- a) Construir la propuesta del Manual 6A del Kit 9632 (pasos 1 al 8).
- b) Realizar una breve memoria descriptiva de lo realizado (incluir croquis).
- c) Realizar una breve descripción del funcionamiento del dispositivo construido.
- d) Exponer los ensayos básicos realizados con el dispositivo.
- e) Indicar posibles aplicaciones del dispositivo.
- f) Indicar los problemas encontrados y soluciones adoptadas en cada caso.
- g) Realizar una propuesta de mejora del dispositivo (incluyendo croquis).
- h) Realizar una apreciación grupal a modo de conclusión respecto de todo lo trabajado.

SEGUNDA ETAPA: ESTRATEGIA DE SIMULACIÓN CON UN JUEGO DE ROLES

La segunda parte de la experiencia consistió en un juego de roles. En él, los alumnos debían representar a distintos miembros de la Junta Directiva de una empresa dedicada a la fabricación de paneles solares, situada en un pueblo alejado de ámbitos urbanos, donde no llega la electricidad de manera tradicional. Los objetivos de aprendizaje propuestos apuntaron a que los estudiantes:

- Generen actitudes y comportamientos responsables para la toma de decisiones (Aikenhead, 1985) dirigidas al logro de un desarrollo culturalmente plural y físicamente sostenible (Delors, 1996; Cortina et al., 1998).
- Comprendan la necesidad de proteger el medio y la biodiversidad.
- Comprendan la relevancia que tienen nuestras decisiones en términos de acción o de inacción.
- Construyan una visión global de las acciones en las que podemos implicarnos, tomando como guía las nociones de consumo responsable, actividad profesional y acción ciudadana.

Quienes desempeñaron los roles de integrantes de la Junta Directiva ocuparon los lugares principales dentro de la empresa: presidente, vicepresidente, tesorero, ingeniero a cargo, director/a ejecutivo/a. Debieron decidir si la empresa instalaría paneles solares a muy bajo costo para los habitantes de la comunidad, reduciendo los márgenes de ganancia de la empresa al mínimo o si, por el contrario, mantendría los paneles a precio de mercado, con el objetivo de enfatizar una lógica de rentabilidad que le diera mayor margen de ganancia a la empresa.

Antes de pasar a la votación, quien realizaba el rol de presidente de la empresa compartió un documento con el resto de la Junta. En él se describían las ventajas de llevar a la práctica el proyecto encarando una política social y las consecuencias de realizar una inversión teniendo en cuenta la dimensión del Desarrollo Sostenible. Dicho documento podía ser un aval para cualquiera de las dos opciones: aquellos integrantes de la Junta que quisieran justificar su voto por la primera opción podían tenerlo en cuenta a su favor; aquellos que votaran por la iniciativa más rentable para la empresa podían aludir que eran muchos los inconvenientes que podrían suscitarse con la implementación de políticas más proteccionistas para la comunidad. Cada miembro de la Junta debía fundamentar su voto de forma escrita, de acuerdo al rol que cumplía en la empresa y su voto quedaría asentado en un Acta formal.

APROXIMACIÓN A LA EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA

a) Resultados de las encuestas sobre la primera parte de la actividad: Juego de Simulación LEGO

Luego de la experiencia con los juegos LEGO, los alumnos realizaron una encuesta que nos permitió a los profesores que llevamos adelante la actividad reflexionar acerca de su punto de vista y apreciaciones.

En todas las encuestas analizadas, los alumnos rescataron dos cuestiones: un aspecto al que hicieron referencia se centró en el trabajo en equipo que tuvieron que realizar para poder resolver la actividad. El segundo aspecto que más rescataron es haber podido realizar una actividad que los acercó al mundo empresarial, donde deberán tomar decisiones y asumir la división de las tareas.

En la mayoría de las encuestas, casi el 90 por ciento de los alumnos, expresó que la mayor cantidad de habilidades que se pusieron en práctica fueron: el análisis y la síntesis que debieron hacer para lograr comprender las instrucciones, la solución de los problemas planteados, el armado del dispositivo, la aplicación de los conocimientos disponibles para la práctica concreta, la habilidad para trabajar en forma autónoma a la hora de asumir responsabilidades y sus consecuencias como el trabajo en equipo, tener que asumir una actitud de liderazgo para organizar y planificar, tener capacidad para la crítica y la autocrítica, el deber de gestionar la información, sentir motivación y el registro de la importancia de poseer habilidades personales e interpersonales para lograr los objetivos.

A partir del análisis de las encuestas nos parece que la experiencia para los alumnos fue muy positiva. Descubrieron aprendiendo de maneras menos convencionales que como lo hacen habitualmente. En la expresión de los estudiantes, la práctica educativa “los acercó a lo que podría ser el mundo real una vez que termine la carrera”. Fue comprendido que debían encarar la actividad en equipo, prestar atención a las opiniones de cada uno, escucharse, delegar y administrar de manera activa y participativa.

b) Resultado de las encuestas sobre la segunda parte de la actividad: el juego de roles

Todos los alumnos encuestados destacaron la importancia del trabajo en lo que refiere a buscar una solución en conjunto. En este caso no era resolver un problema práctico, sino asumir un debate y tomar una posición concreta sobre una problemática. Todos coincidieron en que pudieron ponerse en el lugar de integrantes de una Junta Directiva de una empresa, tomar la decisión que consideraron más acertada y escuchar las opiniones y posturas de los demás.

En las habilidades que consideraron que se pusieron en juego a partir de la experiencia, la mayoría estuvo en sintonía con expresado luego de la actividad de los LEGO: análisis y síntesis de las instrucciones, la solución de problemas, la aplicación de los conocimientos disponibles en una práctica concreta, la capacidad de desplegar una postura tanto crítica como autocrítica, el compromiso ético, el tener que asumir actitudes de liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor, la preocupación por la calidad de los resultados, las habilidades interpersonales, el trabajo en equipo y la posibilidad de organizar y planificar.

Nuevamente, hay un porcentaje de respuestas que varían entre unos y otros en diferentes habilidades. La participación de los alumnos durante el juego fue aquí también muy activa y se observó interacción y discusión de diferentes puntos de vista, lo cual enriqueció ampliamente la experiencia.

CONCLUSIONES

Como corolario de lo manifestado en las experiencias educativas que hemos realizado podemos elucidar las siguientes conclusiones, aún provisorias:

- Los estudiantes trabajaron de manera colaborativa y cooperativa en un clima acorde a grupos de trabajo propio de las actividades ingenieriles. Manifestaron entusiasmo al hacerlo y un alto grado de responsabilidad. Creemos, por tanto, que el trabajo en equipo es una dinámica enriquecedora para nuestros estudiantes universitarios, a pesar de no ser una práctica habitual.
- Los estudiantes se sintieron fuertemente motivados al momento de resolver cada problemática propuesta. Por lo tanto, podemos afirmar que las prácticas innovadoras que apelen a juegos de roles, intercambios y debates, son valoradas para lograr un aprendizaje significativo.
- Se pudo observar que cada estudiante participó activamente en el desarrollo de las problemáticas presentadas. Creemos que la participación activa de los estudiantes, construye conocimiento nuevo y los prepara para espacios y desafíos que deberán enfrentar fuera de la Universidad.
- Se pudo observar que cada estudiante pudo desarrollar competencias básicas propias de la labor de un ingeniero, tales como: trabajo en equipo, planificación de tareas para el desarrollo de problemáticas, redacción de informes de trabajo, etc. Creemos que dichas actividades son realizadas cotidianamente por nuestros estudiantes. Sin embargo, en actividades educativas innovadoras como las que hemos llevado adelante, se realizan con mayor conciencia y compromiso, tanto para los estudiantes como para los profesores.

BIBLIOGRAFÍA

Cambrá Bassols, J. de (2008): "Desarrollo y Subdesarrollo del Concepto de Desarrollo: Elementos para Una Reconceptualización", en Capalbo, L. (Compilador): El Resignificado del Desarrollo, UNIDA- Ed. Ciccus, Buenos Aires, pp. 77-104.

Marchetti, P. (2004): "La génesis del concepto de desarrollo sustentable y su materialización en América Latina", Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales, Volumen 2 n° 2.

Gros Salvat, B. (2002): "Constructivismo y diseños en entornos virtuales de aprendizaje". Revista de Educación, núm. 328, pp. 225-247. Disponible en: <http://www.mecd.gov.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre228/re3281310861.pdf?documentId=0901e72b8125940d> Fecha de acceso: marzo de 2014.

Papert, S. (1987): Desafío a la mente: Computadoras y Educación. Buenos Aires: Galápagos.

EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA SUSTENTABLE

María Eugenia Lardit¹, Mónica Luciolí², María Del Rosario Passarini³, Milena Ramallo⁴

^{1,2,3,4} Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires

¹ *maria_eugenia107@hotmail.com*

RESUMEN

Esta presentación incluye una propuesta educativa que forma parte de la asignatura electiva Evaluación y Gestión de Proyectos de Ingeniería Sustentable, del 4to año de la carrera Ingeniería Mecánica, Facultad Regional Buenos Aires (UTN). La actividad de enseñanza incluye una metodología de proyectos, definida desde un enfoque de ingeniería concurrente y sustentable. En este sentido, se busca evaluar la viabilidad de proyectos tecnológicos en lo técnico, económico-financiero, social y ambiental, como así también comenzar todas las fases de un proyecto de modo simultáneo. Asimismo este enfoque posibilita la formación de herramientas para el proceso de toma de decisiones y la negociación en la evaluación y gestión de proyectos. Por último se brindan algunas observaciones en la aplicación de la metodología.

Palabras clave: *ingeniería, sustentable, proyecto*

FUNDAMENTACIÓN: PROYECTO DE INGENIERÍA SUSTENTABLE

Nuestro trabajo presenta una visión sustentable del desarrollo y la gestión de un proyecto de ingeniería en el uso y evaluación de los recursos humanos, económicos, naturales, técnicos, etc. de los que se valga para resolver problemas acordes a los contextos de aplicación y múltiples necesidades. Nos proponemos mostrar a través de una metodología de trabajo en el aula cómo es posible plantear un problema de ingeniería y abordarlo desde una mirada interdisciplinar. Esta mirada supone no sólo plantear el problema y su resolución en términos técnicos, sino además involucrar otras variables que hacen referencia a lo económico, social, cultural, político, ecológico y ético.

La propuesta forma parte de la asignatura electiva "Gestión y Evaluación de Proyectos de Ingeniería Sustentable" del 4to nivel de la carrera de Ingeniería Mecánica, de la Facultad Regional Buenos Aires (UTN), implementada a partir del ciclo lectivo 2016.

Desde este espacio curricular, se considera que el diseño tecnológico y su resolución se desarrollan desde lo interdisciplinario, superando la idea de problema puramente técnico, llegando a concebirlo como problema cultural, ético, social. En consecuencia, el diseño debería superar la racionalidad sin crítica, la visión fragmentaria y lineal y ubicarse en la dimensión real de los problemas.

Asimismo, desarrollar la capacidad de contextualización de los problemas supone articular los conocimientos de diversas disciplinas, usando la información acorde a las condiciones reales del mercado, de la productividad, del impacto social y laboral, entre otros.

Con este trabajo buscamos que el alumno pueda profundizar y aplicar los conocimientos adquiridos en la materia y describir el funcionamiento de un proyecto desde la perspectiva de la Ingeniería Sustentable, aplicando las herramientas del emprendedorismo y el proceso de toma de decisiones como aspectos fundamentales en la evaluación y gestión de proyectos. La clave para generar emprendimientos propios supone la habilidad de identificar, buscar y capturar el valor de las oportunidades de negocios, buscando impulsar proyectos con posibilidades de concreción de salidas laborales autónomas.

Asimismo nos proponemos brindar elementos para analizar la viabilidad de proyectos tecnológicos desde aspectos comerciales, técnicos, económicos, financieros, sociales y ambientales, como así también fomentar el trabajo grupal y la integración, y consolidar capacidades relacionadas con la elaboración y presentación de un trabajo escrito y la exposición oral.

Entendemos por Ingeniería Sustentable a la práctica que plantea la viabilidad de los proyectos tecnológicos desde aspectos no estrictamente técnicos, sino también desde aspectos comerciales, económicos, financieros, sociales y ambientales con una mirada de Ingeniería Concurrente. En esta idea de Ingeniería Concurrente se alinean todos los objetivos desde el inicio con una idea muy clara de producto, todas las fases (diseño, desarrollo, producción, marketing, compras...) comienzan desde el principio, haciendo participar a los departamentos como a los proveedores. En este sentido, el campo de la ingeniería se nutre de diferentes miradas de profesionales con formaciones interdisciplinarias.

MODALIDAD DE TRABAJO Y ORGANIZACIÓN DEL INFORME

Los alumnos trabajarán sobre un proyecto seleccionado por ellos que incluya una problemática social. Podrán elegir productos de cualquier tipo y tamaño, industrial, comercial, de servicios, del tercer sector, etc.

Los alumnos se organizarán de la siguiente manera:

Formarán grupos de 4 o 5 personas.

Se les asignará un tutor por cada grupo. El tutor los acompañara a lo largo del desarrollo del Proyecto.

Podrán consultar dudas en forma permanente a través de mails, o en las clases preguntando al docente.

Podrán utilizarse fuentes de información secundaria, publicaciones, folletos, presentaciones institucionales, relevamientos en internet, artículos periodísticos; otra fuente de información importante serán las entrevistas y encuestas que se efectúen a distintas personas que trabajen en el sector y/o rubro.

En caso de utilizarse entrevistas es recomendable que las realicen todos los integrantes del grupo de esta manera se adquiere en la practica la habilidad de, a través de entrevistas, retroalimentar al diseño del producto, utilizando las opiniones de los posibles clientes como pivot de cambio del diseño, con el fin de satisfacer las necesidades detectadas en las entrevistas.

A continuación presentamos la organización del proyecto según el formato de informe diseñado a tal fin.

Figura1. Formato guía del Informe:

1. Resumen ejecutivo
2. Índice General
3. Justificación
4. Misión y Visión, Metas
5. Objetivo General
6. CANVAS (Lienzo)
7. Problema a resolver/Necesidad
8. Viabilidad legal (permisos, licencias, registro de marcas)
9. Análisis de mercados:
 - Informe descriptivo del CANVAS
10. Análisis Operativo, incluye:
 - Descripción de las instalaciones
 - Método de producción
 - Capacidad instalada
 - Cadena de abastecimiento
 - Diagrama de flujo de procesos
 - Recursos humanos
 - Evaluación ambiental y social
11. Análisis Financiero, incluye:
 - Evaluación privada, incluye:
 - Estados de resultados proyectados a 5 años
 - Flujo de caja proyectado a 5 años
 - Análisis del punto de equilibrio
 - Análisis de Tasa interna de retorno, índice de rentabilidad
 - Valor actual neto, Retorno de la inversión
 - Evaluación social y ambiental del proyecto aplicando indicadores sociales:
 - Estados de resultados proyectados a 5 años
 - Flujo de caja proyectado a 5 años
 - Análisis de Tasa interna de retorno, índice de rentabilidad
 - Valor actual neto, Retorno de la inversión
12. Viabilidad del proyecto privada y social (conclusiones)
13. ANEXOS

Fuente: Elaboración propia según documentos consultados para elaboración de informes de ingeniería.

La organización del proyecto e informe se describe detalladamente a los alumnos como cada una de sus partes, ejemplificando y profundizando la explicación con fundamentos que dan sentido a cada etapa.

El aprendizaje de los conocimientos mediante la elaboración de proyectos supone un proceso, que como todo aprendizaje es preciso evaluar en términos formativos. Para ello, se lleva a cabo una evaluación procesual y constante, que permite ir evaluando cómo aprenden los alumnos y qué ajustes necesarios se tienen que ir efectuando durante el desarrollo del mismo. Asimismo la elaboración del informe incluye una fase final de presentación oral en la que se expone una síntesis breve y clara del trabajo escrito.

REFLEXIONES FINALES

A través de la propuesta, hemos constatado que los estudiantes han diseñado proyectos con una visión más innovadora e integral de la ingeniería en cuanto a:

- por un lado, en lo que hace al diseño de las etapas, entendiéndolos como proyectos integrales, sin necesidad de terminar una etapa del proceso para iniciar la otra; y
- por otro lado, en lo que hace a las ideas/problemas generados con óptica sustentable, sin poner el acento sólo en la resolución técnica para la definición de un proyecto de ingeniería.

Durante los años 2016 y 2017, se han elaborado 21 proyectos de ingeniería y en su totalidad, incluyeron una evaluación técnica, económica-financiera, ambiental, social y legal de sus desarrollos. Las temáticas de tales proyectos giraron en torno a: Aeogeneradores de baja potencia, Cargadores de baterías de litio con energía renovable, producción de jabón en polvo eco-amigables para lavavajillas, Colectores Solares de Placa Plana, Fabricación del mecanismo de sujeción para telecabinas, Fraccionadoras y Envasadoras para fábricas de helado, entre otros. La propuesta del trabajo en grupos permitió la formación de habilidades relacionadas con la resolución de problemas, la capacidad para relacionarse interpersonalmente y la posibilidad de arribar a una solución de la problemática presentada mediante un compromiso consensuado. Además, en esas producciones, los estudiantes aplicaron herramientas del emprendedorismo, pero también realizaron análisis comerciales, operativos y financieros, evaluaciones del impacto social y ambiental, dando valor a sus innovaciones tecnológicas.

Mediante esta propuesta teórica-metodológica de enseñanza se desafía a los estudiantes a enfrentarse a nuevas maneras de interacción con los conocimientos y con nuevas experiencias para pensar la práctica profesional. Entendemos que esta práctica profesional trabaja con otras especialidades y actúa con responsabilidad social y para comprender a la ingeniería dentro del paradigma de desarrollo sustentable, es fundamental revalorizar el perfil innovador del ingeniero fortaleciendo su vocación creadora, colaborando en la construcción del desarrollo local, nacional y regional.

BIBLIOGRAFÍA

Gerber, M. (1995) El mito del emprendedor. Paidós Empresa.

Osterwalder, A. (2018) Bussines model Canvas. Disponible en: www.alexosterwalder.com

Roces, J. L. (2017) Cultura Innovadora. Bs. As.: Tematika.

SimaPro. Disponible: <https://simapro.com/>

Unesco, Educación para el Desarrollo Sostenible, 2012. Disponible: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002167/216756s.pdf>

FORMACIÓN SOBRE DESARROLLO SUSTENTABLE EN EXPERIENCIA INTERFACULTAD (FRA-FRBB)

Olga Páez¹, Karina Ferrando¹, Rafael Omar Cura², Adrián Gerico², Andrea Rossi²

¹ Departamento de Materias Básicas, Facultad Regional Avellaneda - Universidad Tecnológica Nacional, ² Departamento de Materias Básicas, Facultad Regional Bahía Blanca - Universidad Tecnológica Nacional

¹ *kferrando@fra.utn.edu.ar*, ² *rocura@frbb.utn.edu.ar*

RESUMEN

Los temas de Desarrollo Sustentable ocupan un lugar central en la agenda mundial de las Naciones Unidas y son un contenido transversal en toda carrera profesional. Docentes de la asignatura Ingeniería y Sociedad de primer año de las Facultades Regionales de Avellaneda, y Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional diseñaron, implementan y evalúan la experiencia didáctica conjunta “Ingeniería y desarrollo sustentable local”. Ella se encuadra en el Proyecto de Investigación y Desarrollo interfacultad “Formación Inicial en Ingenierías y carreras Tecnológicas” (PID FIIT UTNIFN3922, 2016-2018) que adopta el enfoque Investigación Acción Didáctica para generar mejoras de enseñanza e investigar su impacto pedagógico. Se presentan avances del trabajo 2016-2017 sobre las experiencias e informes de los estudiantes sobre situaciones industriales, el intercambio de los mismos y sus valoraciones. Se valora el enfoque formativo de la actividad, el interés motivacional por el intercambio, el conocimiento de situaciones semejantes en otras regiones y la mejora de la actividad formativa de los equipos docentes.

Palabras clave: Formación en Ingeniería, desarrollo sustentable, trabajo colaborativo universitario.

INTRODUCCIÓN

Existe una gran sensibilidad en todas las naciones respecto a brindar una formación para el Desarrollo Sustentable. En este sentido, la formación de ingenieros exige generar una educación integral con temas transversales de gran incidencia como es el tema mencionado y el impacto social de la tecnología. El presente trabajo expone los resultados de una experiencia interfacultad de mejora en la formación inicial de futuros tecnólogos en relación a temas medioambientales. El mismo es continuidad de producciones anteriores y se encuadra en el Proyecto de Investigación y Desarrollo interfacultad “Formación Inicial en Ingenierías y carreras Tecnológicas” (PID FIIT UTNIFN3922, 2016-2018) (Cura, Sandoval, Mandolesi, 2016) que adopta el enfoque Investigación Acción Didáctica (Latorre, 2003) para generar mejoras de enseñanza e investigar su impacto pedagógico. Se presentan avances del trabajo realizado en 2016-2017. (Ferrando, Páez, Gerico, Raynoldi, 2016)

INGENIERIA Y SOCIEDAD: TRABAJO COLABORATIVO INTERFACULTAD

La experiencia que presentamos se origina en el Eje 2 del PID FIIT. La generación de comunidades de trabajo colaborativo (Maldonado Pérez, 2007) es lo que anima la investigación, con interacciones a nivel general de proyecto, a nivel de cada equipo Regional y a nivel de áreas disciplinares. Se desarrollan actividades presenciales y virtuales entre estos equipos, empleando recursos TICs para el trabajo como aulas virtuales, video conferencias, encuentros por Skype, correo electrónico, WhatsApp y encuentros presenciales.

CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y DESARROLLO SOSTENIBLE

La formación en las carreras tecnológicas implica prestar especial atención a la inclusión de contenidos de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS). Según la Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI, 2018), este enfoque se orienta a entender los aspectos sociales del fenómeno científico-tecnológico, tanto en lo que respecta a sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. Cuando se menciona el concepto de desarrollo sostenible, se diferencia en cuál estilo de desarrollo se pretende alcanzar, al respecto Gligo sostiene: "El continente no es el mismo, ni su desarrollo, ni su medio ambiente. Muchas iniciativas ambientales prosperaron pero otras se desvanecieron el camino. El discurso del medio ambiente, en el que aparecía éste como una dimensión contestataria y contraria a la expansión natural del sistema, muchas veces se diluyó, otras hizo mella, pero en no contadas ocasiones fue cooptado por el sistema." (Gligo, 2007)

ACTIVIDAD DE MEJORA FORMATIVA INTERFACULTAD: DESARROLLO SUSTENTABLE

Los docentes de lyS, durante 2016, luego de analizar las características de los enfoques formativos de cada comisión, acordaron implementar en conjunto una actividad de mejora formativa y se eligió el tema Desarrollo Sostenible (DS). (Martínez y otros, 2006)

La temporalidad de los cursados fue un límite, ya que FRA cursa Ingeniería y Sociedad de forma anual y FRBB cuatrimestral. Se seleccionó y adecuó un trabajo de FRA para realizar una actividad simultánea de DS para el intercambio de los alumnos. Se propuso que la experiencia permita el desarrollo, aplicación e integración de contenidos como temas de DS, su incidencia en el sistema productivo, profesión de Ingeniería y el empleo de la metodología científica en casos locales.

Los objetivos propuestos son: aplicar los contenidos de investigación científica y DS en una actividad práctica; cotejar contenidos en situaciones de desarrollo sustentable local; desarrollar capacidades iniciales de investigación en relación a la ingeniería; generar procesos de trabajo colaborativo en ingeniería por el intercambio con alumnos y docentes de otras Regionales del PID interfacultad FIIT.

La Guía de Trabajo, fruto del intercambio de los docentes, establecía dos etapas, la primera: trabajo en grupos sobre desarrollo sustentable local en base al método científico. La segunda: intercambio interfacultad de los trabajos con análisis. La etapa inicial implicó poner en juego tareas, capacidades y temas de aprendizaje, vinculados con los objetivos cognoscitivos de la experiencia. Luego, se desarrollaron actividades de enriquecimiento por el intercambio formativo entre los alumnos

TRABAJOS E INFORMES SOBRE DESARROLLO SUSTENTABLE Y SITUACIONES INDUSTRIALES

Los trabajos elaborados por los grupos de alumnos de las dos Facultades, FRA y FRBB, sobre Ingeniería, tecnología y DS presentaron distintas temáticas y diversidad de análisis. Los títulos de los trabajos que se compartieron en 2017 entre FRA y FRBB fueron:

- FRA: Fempyp. Andreani. Otra forma de obtener biodiesel. Ganpel. Proyectos industriales San Francisco. Unilever. Resignificación compañía general fabril-financiera.
- Causas y Consecuencias de los Avances Tecnológicos el control de Tráfico Aéreo Archroma. También: Producción del biogás. Edesur. Curtiembre Fonseca. Potabilización del agua. Helados Fer, Otra forma de obtener biodiesel Reciclar Museo Ferroviario. Skinmax. Pampaenegría. Zucamor.
- FRBB: Seguridad en Puerto Bahía Blanca y Buenos Aires, Crisis hídrica en Bahía Blanca y posibles soluciones, Actividades de Desarrollo Sustentable de la Unión Industrial Argentina Bahía Blanca, Desarrollo Sustentable y Polo Petroquímico Bahía Blanca, Bahía Verde. Transporte y servicios ambientales, Terrazas verdes: UIA y GIDIS UTN-FRBB, ABSA y Desarrollo Sustentable.

Como se puede apreciar, si bien responden a la problemática sugerida de DS, los trabajos fueron variados.

RESULTADOS

Se entiende que la experiencia interfacultad, en los dos años de realización cumple la meta de relacionar los enfoques teóricos de DS e ingeniería con la realidad local y generar procesos de intercambio enriquecedores.

Los trabajos, cumplieron con los objetivos pautados y los estudiantes alcanzaron un adecuado nivel de integración de los contenidos propuestos, con destacado interés, compromiso y originalidad en la aplicación de los conceptos DS a casos industriales locales. También alcanzaron un buen desempeño relativo en las exposiciones, destacándose más algunos que otros.

Los trabajos que se compartieron a nivel interfacultad fueron 17 en total en 2016 y 23 en 2017.

Se apreció una gran motivación de los estudiantes por las lecturas y devoluciones de sus compañeros de otras Regionales y también, la responsabilidad en la devolución criterios sobre los conceptos presentados.

Entre las expresiones de los grupos, que evidencian el aporte que la experiencia brindó a su formación, esto se puede apreciar en los siguientes comentarios:

En 2017, en FRA:

- *Su trabajo me pareció impresionante (...) aporta información muy completa acerca de cómo iniciaron estos generadores, de que efectos contraproducentes traen y que ventajas tienen. y como el día de hoy por falta de mantenimiento se encuentran sin funcionar, cuando este problema se podría solucionar con el apoyo del estado para poder financiar las reparaciones que hoy no se llevan a cabo.*
- *Creemos que es muy interesante, a través de un trabajo de investigación concientizarnos sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y del cuidado de los*

recursos naturales, en este caso el agua, que es el recurso más importante para la vida humana.

- *En este caso su trabajo me pareció impresionante (...) aporta información muy completa (...) se podría solucionar con el apoyo del estado para poder financiar las reparaciones que hoy no se llevan a cabo.*
- *Como grupo, nos pareció que ambos trabajos están orientados hacia el cuidado del medio ambiente, y que además se buscó energías alternativas que puedan reemplazar a las fuentes fósiles que, es uno de los principales contaminantes del ambiente.*
- *La sustentabilidad y la ingeniería deben ir de la mano, ya que el ingeniero no solo tiene que pensar en el beneficio económico o de producción sino que tiene que ver todo su entorno, y su entorno no es infinito sino todo lo contrario, cada vez son menos los recursos naturales del planeta, y los ingenieros tienen que poder ver y pensar en las generaciones futuras.*
- *En relación a nuestro propio trabajo es diferente ya que mientras nosotros nos centramos más en hablar de desarrollo de una empresa la cual es una pyme, en este se habló mucho más del desarrollo sustentable y el impacto del medio ambiente.*

En 2017, en FRBB:

- *Me pareció muy enriquecedor ya que pudimos observar la opinión de otras personas que tengan un mismo nivel de experiencia*
- *Es muy interesante compartir los trabajos y apreciar los de nuestros colegas*
- *Bueno, lo más enriquecedor fue conocer cómo trabaja la facultad de Avellaneda en los distintos desarrollos sustentables*
- *Como algo muy bueno, el conocer cómo trabajan otras facultades, el tiempo de entrega de los TP en ambas partes*
- *Lo tomo como una actividad muy importante, lo más enriquecedor fue poner en común con los compañeros de Avellaneda. Para mejorar buscaría hacer una videoconferencia*
- *Complicado y extenso. Podría mejorarse siendo algo más sencillo*
- *Buena, compartir opinión con otras facultades fue muy enriquecedor*
- *El TP6 fue realmente muy interesante. Poder comparar y analizar los proyectos de los estudiantes de Avellaneda. Fue muy enriquecedor*
- *Si se hace con más tiempo, puede ser una mejor experiencia*
- *Muy valorado. Tener la oportunidad de que alumnos de otra sede de la UTN miren nuestros trabajos*

También, se aprecia el trabajo colaborativo realizado entre los tres equipos docentes interfacultad, especialmente entre FRA y FRBB que pudieron concretar de modo completa la experiencia e interactuar de modo constante e intenso no solamente con sus estudiantes, sino entre sí.

CONCLUSIONES

Encontramos valioso el trabajo colaborativo docente y de alumnos en la formación profesional universitaria. Experiencias como la presentada, evidencian el aporte pedagógico que brindan actividades debidamente organizadas y gestionadas para la mejora de la formación del alumnado en estrategias interfacultad. Al mismo tiempo, es destacable el potencial educativo de los temas

de Desarrollo Sustentable, particularmente en carreras tecnológicas, y el compromiso y originalidad de los alumnos en las producciones realizadas como en los análisis críticos a los mismos compañeros, en los diferentes temas presentados en esta experiencia.

Lo actuado tanto, en 2016 como en 2017, viene evidenciando el valor de la aplicación de los contenidos de CTS a la formación en carreras tecnológicas, y particularmente, el tema del Desarrollo Sustentable. Lo vivenciado en estos años pone de relieve que el trabajo conjunto entre equipos docentes hace posible nuevas instancias de educación con interés destacado y resultados considerables por parte de los estudiantes. Lo desarrollado, anima a los docentes involucrados a profundizar la experiencia en 2018, enriqueciéndola con las evaluaciones efectuadas, y promover la transferencia de esta modalidad de trabajo a otros equipos interesados en fortalecer el trabajo colaborativo inter-facultades como instancias de mejora de los procesos formativos profesionales universitarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cura, R.O.; Sandoval, M.J.; Mandolesi, M.E. (2016). "Tendencias formativas y mejoras didácticas en el inicio de carreras tecnológicas" (2006-2014). En V IPECYT, Bahía Blanca, UTN FRBB. Recuperado de: http://www.edutecne.utn.edu.ar/ipecyt-2016/32-IPECyT_2016.pdf

Latorre, A. (2003). La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. Madrid, Editorial Graó

Ferrando, K.; Páez, O.; Gericó, A.; Raynoldi, S. (2016). "Formación inicial interfacultad: Ingeniería, sociedad y medio ambiente". En V IPECYT, Bahía Blanca, UTN FRBB Recuperado de: http://www.edutecne.utn.edu.ar/ipecyt-2016/32-IPECyT_2016.pdf

Maldonado Pérez, M. (2007). "El trabajo colaborativo en el aula universitaria". Revista Laurus, vol. 13, núm. 23, pp. 263-278 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas.

Organización de los Estados Iberoamericanos. (2018). CTS: Contenidos. En OEI: Ciencia, tecnología y Sociedad. Recuperado de: <http://www.oei.es/historico/cts.htm>

Gligo, Nicolo. (2006). Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. CEPAL En Revista Virtual REDESMA junio 2007. Recuperado de: http://cebem.org/revistaredesma/vol1/pdf/redesma0101_art01.pdf

Martínez, L. y otros. Relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, a partir de casos simulados. Madrid, OEI, Memorias CTSI. (2006). Recuperado de: <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa4/m04p24.pdf>

MÁS ALLA DE LOS CONTENIDOS: EL USO DEL APRENDIZAJE INVERTIDO COMO EXPERENCIA FORMATIVA EN INGENIERÍA Y SOCIEDAD

Karina Ferrando¹, Olga Páez²

^{1,2} Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional

kferrando@fra.utn.edu.ar , opaez@fra.utn.edu.ar

RESUMEN

La incorporación de las TICS en los procesos de enseñanza y propuestas pedagógicas innovadoras constituyen un desafío constante. Como docentes de nivel universitario diseñamos una propuesta innovadora para la asignatura Ingeniería y Sociedad utilizando: los recursos de las TICS y el Modelo de aprendizaje invertido. El cual ofrece flexibilidad, permite formar criterios de selección de recursos online; coloca a los alumnos en un rol activo, genera un espacio de colaboración en el aula y facilita otros usos del tiempo y de los espacios físicos. En el presente trabajo, describimos una propuesta concreta de trabajo en el ámbito universitario para Ingeniería y Sociedad, algunas características y ventajas que posee el modelo de aprendizaje invertido; los rasgos distintivos de nuestra asignatura (única del área de las Ciencias Sociales), los fundamentos teórico-conceptuales en los que se basa y los pasos que seguimos para desarrollar esta experiencia en nuestros cursos.

Palabras clave: Aprendizaje invertido, Formación de Ingenieros, Enfoque CTS.

INTRODUCCIÓN

El modelo de aprendizaje invertido, constituye en las últimas décadas una innovación que se ha implementado exitosamente en distintos niveles educativos. Presenta ventajas comparativas importantes respecto a otros métodos tradicionales de enseñanza aprendizaje. Revaloriza el trabajo en equipo, así como también constituye una buena herramienta para el aprendizaje significativo de cada alumno. Asimismo, entendemos que las tecnologías de la información y la comunicación ofrecen a los alumnos múltiples recursos que es necesario enseñarles a utilizar con criterios de calidad y pertinencia académica durante su formación y luego su trabajo profesional.

Otros elementos que aparecen en las aulas son el teléfono celular y otros dispositivos móviles, elementos que, conectados a internet, se suman como recursos útiles al momento de las clases.

A propósito de estas características que mencionamos, decidimos diseñar y poner en práctica una propuesta concreta de trabajo en el ámbito universitario para Ingeniería y Sociedad, una de las únicas asignaturas del área de las Ciencias Sociales que cursarán los alumnos de Ingeniería en toda su carrera, contemplamos el uso de dispositivos móviles y la modalidad de aprendizaje invertido. A continuación describimos brevemente algunos aspectos relativos a esta modalidad, los rasgos distintivos de nuestra asignatura, los fundamentos teórico-conceptuales en los que se basa y los pasos que seguimos para desarrollar e implementar esta experiencia innovadora en nuestros cursos.

EL MODELO DE APRENDIZAJE INVERTIDO

Este modelo se puede atribuir a Maureen Lage y Glenn Platt, ellos pensaron una estrategia para implementar en la enseñanza de la asignatura “Economía”, y junto con Michael Treglia usaron el término “inverted classroom” o clase invertida. En su texto explicitan: “Invertir el aula significa que los eventos que tradicionalmente han tenido lugar dentro del salón de clases ahora tienen lugar fuera del aula y viceversa. Se usan tecnologías para el aprendizajes, en particular multimedia, estas ofrecen nuevas oportunidades (...) El principio general es proporcionar un menú de opciones para que los estudiantes usen en el aprendizaje. Los docentes se enfocan en las dudas que presenten, y esto permite al estudiante elegir el mejor método para alcanzar el mejor resultado” (2000). En el ámbito educativo, en las últimas décadas este modelo se ha extendido. En 2012, fue popularizado por Bergmann y Sams, denominándolo flipped classroom model (FCM) o aula volteada, término más reconocido en el nivel educativo básico en Estados Unidos. Ellos sostienen que “El aula invertida ha sido referida, en términos generales, como el modelo que invierte los roles de los involucrados directos en el proceso enseñanza-aprendizaje; se abandona la clase impartida por el profesor, substituyéndose por tutoriales multimedia que puedan ser atendidos por el aprendiz fuera del aula, y la denominada tarea, se transforma en actividades prácticas dentro del aula, a fin de ejercitar contenidos mediante el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en problemas y la realización de proyectos.”

Flores Lacorte (2015), menciona que entre las ventajas, se encuentra una mejor administración del tiempo, no se limita sólo al de la clase presencial, sino que la actividad investigativa continúa con la búsqueda interactiva en la red; el modelo es flexible, esto implica un rol activo por parte de los alumnos, en contraposición con el modelo tradicional donde eran meros receptores pasivos; eligen el material que los ayudará a obtener mejores resultados en el aprendizaje de una asignatura; el papel que adquiere el docente, es de intermediario y guía en este proceso de aprendizaje, deben definir qué y cómo cambiar la instrucción, así como identificar cómo maximizar el tiempo cara a cara. Durante la clase, deben de observar y proveer retroalimentación en el momento, así como continuamente evaluar el trabajo de los estudiantes.

INGENIERÍA Y SOCIEDAD

Ingeniería y Sociedad es una asignatura obligatoria de primer año para todas las especialidades y pertenece, dentro del grupo de Materias Básicas, al área de Ciencias Sociales. En la Facultad Regional Avellaneda (FRA) se inscribe dentro del campo disciplinar de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS), cuyo objetivo es la contextualización histórico social del conocimiento científico-tecnológico. Éste posee un campo interdisciplinario diverso, ya que está constituido por abordajes sociológicos, filosóficos, económicos e históricos. Es prioritario para nosotros, trabajar desde esta perspectiva, que creemos contribuye a fortalecer un proyecto pedagógico orientado a la formación de ciudadanos críticos y de Ingenieros capaces de comprender e intervenir responsablemente en la resolución creativa de problemas científicos, tecnológicos y sociales complejos.

López Cerezo y Valenti (2000) sostienen: “En general, educar para la participación es propiciar cambios en los contenidos y las formas de la educación tecnológica. En los contenidos recogiendo

una imagen de la tecnología donde, además de los aspectos técnicos, queden adecuadamente resaltados los aspectos culturales y organizativos de las distintas tecnologías. El fracaso de proyectos tecnológicos en el mundo real, piénsese en obras públicas, biotecnologías o la propia energía nuclear, no siempre se debe a una falta de excelencia técnica por parte del profesional implicado sino con frecuencia a una falta de sensibilidad social para apreciar adecuadamente las dimensiones cultural y organizativa de la tecnología. Pero, además, el propio proceso enseñanza-aprendizaje en educación tecnológica debe realizar cambios metodológicos, didácticos y actitudinales de forma que la participación y la innovación sean también llevadas al aula.”

Si bien existe en la UTN una lista de ejes temáticos a modo de contenidos mínimos, la priorización temática a partir de la cual se organiza el programa en nuestra Facultad Regional se centra en los ejes de Ciencia, Tecnología y Desarrollo, siempre en relación con el rol del ingeniero, y van de lo general (Revoluciones industriales, aparición de la tecnología y de la Ingeniería como profesión) a lo particular (situación de Argentina en el contexto regional y mundial y Rol del Ingeniero en ese contexto), adquiriendo un orden de complejidad incremental en el desarrollo de los temas, en el sentido que es a partir de lo aprendido en la primera unidad, que podemos pasar al desarrollo y comprensión de los temas abordados en la segunda y así sucesivamente.

La modalidad de dictado es de carácter teórico- práctica. Algunas de las actividades que realizan los alumnos, con la supervisión del docente durante las clases tiene que ver con: la lectura de los diferentes materiales propuestos por la cátedra, el análisis de los mismos, tanto en forma individual como en grupo. La discusión acerca de los tópicos trabajados y la puesta en común de las conclusiones redactadas a modo de respuesta de las consignas propuestas. Además del aprendizaje en contenidos, promovemos el desarrollo de habilidades de expresión oral y escrita.

EL MODELO DE APRENDIZAJE INVERTIDO EN INGENIERÍA Y SOCIEDAD

Para implementar este modelo hemos elegido, en función de los detalles antes mencionados, trabajar con la última del programa, la unidad 4, y para cuyo abordaje ya hemos tenido que aprender y comprender todo lo visto en las anteriores unidades.

El título de esta unidad temática es: Estrategias para el Desarrollo nacional y regional.

En ella se retoma el concepto de desarrollo desde la perspectiva crítica del Pensamiento latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo; se recorren distintas alternativas al modelo de desarrollo tecnológico dominante, algunas propuestas desde los países latinoamericanos, las particularidades de las economías centradas en la extracción de recursos naturales, y concluye con la labor de los ingenieros y la ingeniería frente a esta problemática. Sus contenidos son:

1. El concepto de desarrollo desde el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo. El modelo sabatiano.
2. Estilos de desarrollo y el desafío de las tecnologías apropiadas/ sociales/ sustentables. Nuevos abordajes ‘desde el sur’. Problemática ambiental asociada al desarrollo regional.
3. Estrategias de desarrollo local y particularidades de las economías centradas en la extracción de recursos naturales.
4. Los ingenieros/ la ingeniería frente a esta problemática

Por esta condición de complejidad incremental que tiene el programa, entendemos que, llegados a esta altura de la cursada, los alumnos podrían abordar cualquiera de los temas a ser desarrollados en esta unidad, independientemente del orden en que los trabajen, esto se corresponde con una de las premisas del modelo de aprendizaje invertido.

La experiencia se ha realizado en 8 de los 18 cursos de primer año que había en 2016. La cantidad promedio de cada curso es de 30 alumnos, variando levemente en función del turno y la especialidad. Las guías de trabajos prácticos se resuelven de manera colaborativa, en grupos de entre 4 y 6 integrantes. El tiempo establecido desde el cronograma para desarrollar esta unidad es de 3 clases presenciales cuya duración es de 2 horas-cátedra semanales.

Para este caso particular, al igual que durante todo el año, se complementan los encuentros presenciales con el aula virtual en el campus de UTN FRA, la comunicación por mail y un espacio cerrado en las redes sociales.

Desde principio de año se han colocado dentro de las guías de trabajos prácticos consignas referidas a la búsqueda de información en internet siguiendo ciertos criterios.

Spiegel (2016) realiza una completa síntesis en relación a lo que denomina capacidades para abordar las lecturas en Internet. Entre los ítems más relevantes, podemos citar:

- encontrar información pertinente
- comprender los conceptos expuestos en el contexto en que fueron producidos
- identificar la información incompleta, inexacta o injuriosa

Creemos que nuestros alumnos pueden adquirir nuevos conocimientos cuando son capaces de acceder a la información, apropiarse de la misma y recrearla de acuerdo a una necesidad y un contexto particular, y, en este sentido orientamos las propuestas y consignas de trabajo para nuestra asignatura.

Ya en la unidad 3, trabajamos en el Laboratorio de Computación con una consigna puntual que se resuelve con una búsqueda y selección de información online, en la que, además de presentar los diferentes materiales (imágenes, artículos y videos) se debe realizar una fundamentación respecto de los criterios utilizados para su elección, en función tanto de los contenidos de la asignatura como de su fiabilidad y rigor académico.

La secuencia didáctica con que llevamos adelante esta propuesta es la siguiente:

Clase uno: Proyección de dos videos cortos introductorios a la temática de la unidad 4, debate, brainstorming y descripción de la secuencia de trabajo bajo la modalidad de aprendizaje invertido.

Las siguientes clases se desarrollan en el Laboratorio de Computación con máquinas con acceso a internet.

Algunas consignas se encuentran en el cuadernillo de trabajos prácticos y otras en el aula virtual.

Utilizamos en un caso EduTube, una herramienta tecnológica que permite intervenir videos existentes en la web, con preguntas interactivas. Lo que hicimos fue, a partir del video "La historia de las cosas" insertarle comentarios que aparecen mientras los alumnos lo van mirando además de preguntas y links que conducen a materiales complementarios.

Por otro lado, abrimos (como complemento de las actividades) foros, donde se invita a los alumnos a presentar análisis, reflexiones, comentarios o dudas acerca de lo que van trabajando, o también, pueden subir su propio material para compartir con su grupo, y con el curso en su totalidad.

Una de las características de este modelo, consiste en que los alumnos deciden libremente qué materiales utilizarán, el orden en que irán leyendo los textos obligatorios y resolviendo las actividades según el interés que les despierten los diferentes ejes temáticos a trabajar en la unidad, así como el espacio y tiempo extra clase en que lo realizarán.

También se suelen emplear otros dispositivos tales como celulares o tablets, que traen los alumnos para complementar sus búsquedas. En estas clases, los docentes supervisan y acompañan el trabajo de los respectivos grupos, viendo cómo se organizan, y qué criterios de orden tienen para recorrer la unidad temática.

En los sucesivos encuentros, se establece una relación entre lo explorado por los alumnos con la bibliografía obligatoria, que se espera que traigan leída con anterioridad, esto permite que puedan plantear sus dudas, y los docentes trabajan con cada equipo de manera individual.

La última de las clases presenciales, está destinada a que todos los grupos expongan tanto los resultados de lo trabajado a lo largo de la unidad, así como una valoración de haber trabajado con esta modalidad tan particular, aquí se realiza una evaluación conjunta por parte de docentes y de los propios compañeros.

CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Implementamos este modelo con muy buena repercusión, aunque pudimos apreciar una pequeña diferencia en la dinámica que tuvieron los encuentros según el turno de las comisiones, por la mañana, la mayoría de los alumnos no trabajan y se muestran mejor predispuestos para realizar este tipo de trabajos, en el turno de la noche, muchas veces los alumnos vienen ya muy cansados de su jornada laboral y les resulta más difícil abordar tareas que les requieren de mayor participación.

Vemos importante la posibilidad de incorporar las TICS y los dispositivos móviles en el desarrollo de las clases, entendemos que nuestros alumnos están bastante familiarizados en el uso de esas herramientas, pero necesitan, al mismo tiempo, formarse en adquirir criterios que les permitan seleccionar y clasificar el bagaje de información disponible en línea.

Los estudiantes adquieren de esta manera nuevas habilidades, como el trabajo colaborativo, la expresión oral y escrita en diferentes soportes y utilizando diferentes recursos. Todo esto contribuye a formar profesionales reflexivos y, a la vez, en función de los temas abordados ciudadanos activos, participativos y comprometidos con la sociedad y el medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lage, M.; Platt, G. and Treglia, M. Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. Recuperado de: <https://maliahoffmann.wikispaces.com/file/view/inverted+classrm+1.pdf>. (2000) Accedido el 15 de marzo de 2018.

Flores Lacorte, R. (2015). Aula invertida para un aprendizaje invertido. En Iberoamérica Divulga. Recuperado de: <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Aula-invertida-para-un-aprendizaje>

López Cerezo, J. y Valenti, P. (2000). Educación Tecnológica en el siglo XXI. En Polivalencia N° 8, Revista de la Fundación Politécnica/Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <http://www.oei.es/salactsi/edutec.htm>

Spiegel, A. (2013). Ni tan genios ni tan idiotas. Tecnologías: qué enseñar a las nuevas generaciones (que no sepan), Rosario: Homo Sapiens.

Spiegel A. (2016). Decidir frente a las pantallas. Enseñar ciudadanía en tiempos de Internet. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Caminos de Tiza

UNA EXPERIENCIA DE EDUCACIÓN CTS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS ORIENTADOS AL DESARROLLO SUSTENTABLE

Karina Ferrando¹, Olga Páez²

^{1,2} Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional

kferrando@fra.utn.edu.ar , opaez@fra.utn.edu.ar

RESUMEN

La formación integral de ingenieros requiere, en la actualidad, de un abordaje interdisciplinario que contemple cuestiones vinculadas con la producción de ciencia y tecnología desde una perspectiva crítica, orientada, entre otras cosas, hacia el desarrollo sustentable y el cuidado de los recursos naturales. En este sentido, en 2017, diseñamos e implementamos una experiencia en la Facultad Regional Avellaneda (FRA) de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), donde, como parte de un parcial domiciliario, en ocho de los dieciséis cursos de la asignatura Ingeniería y Sociedad, incluimos una consigna tendiente a vincular la formación teórica en cuestiones de desarrollo sustentable, con aspectos de la vida cotidiana de los estudiantes, como es la música que escuchan, promoviendo la reflexión y el aprendizaje significativo.

En el presente trabajo, describimos los resultados obtenidos a partir de esa experiencia, mencionando el marco teórico propuesto y los recursos utilizados durante las clases, así como una síntesis del repertorio de temas musicales elegidos, ya sea por mayor cantidad de alumnos inclinados hacia un tema o grupo musical, como algunos casos aislados, cuya riqueza para este estudio está dada por sus características e idioma.

Palabras clave: desarrollo sustentable, ingeniería, educación CTS.

INTRODUCCIÓN

La asignatura Ingeniería y Sociedad posee rasgos distintivos en el currículo de las carreras de ingeniería de la UTN por ser la única asignatura del área de las ciencias sociales. Si bien existen lineamientos generales, cada Facultad Regional le imprime una organización determinada y, en la FRA, elegimos encuadrarnos en el campo disciplinar de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS). En este campo se trata de entender el fenómeno científico-tecnológico sin descuidar su contexto social, es decir, comprender sus rasgos estructurales y dinámicos, pero también sus condicionantes sociales y sus consecuencias sociales y ambientales. Para ello se adopta una perspectiva interdisciplinaria donde concurren disciplinas como la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría política o la economía del cambio técnico.

Para que nuestros alumnos sean profesionales y ciudadanos que puedan participar y hacer propuestas a las instituciones sobre temas que les afectan, tienen que tener información al respecto y una opinión formada fundamentada avalada por estudios o informes científicos.

En este trabajo presentamos los resultados de una experiencia que desarrollamos en 2017, en ocho de los dieciséis cursos de nuestra asignatura, donde, como parte de un parcial domiciliario, incluimos una consigna tendiente a vincular la formación teórica en cuestiones de desarrollo sustentable, con aspectos de la vida cotidiana de los estudiantes, como es la música que escuchan, con el objetivo de promover la reflexión y el aprendizaje significativo. Este parcial, es el segundo, que incluye los temas desarrollados en las unidades 3 y 4 del programa.

INDUSTRIA Y DESARROLLO NACIONAL. ESTILOS DE DESARROLLO

Describiremos brevemente algunos ejes que trabajamos en esas unidades temáticas, mencionando algunos de los autores que utilizamos como bibliografía obligatoria.

Entre los ejes temáticos de la Unidad 3, se estudia la configuración de economías centrales y periféricas y con ello, las diferencias distributivas profundas que conlleva, responde a una problemática que pretende ser unívoca, la cuestión del “desarrollo”. En base a este concepto, se analiza la integración de las economías de los países más débiles a una economía mundial que se manifiesta lineal, intensamente productiva y falsamente promisorio, generadora de bienestar social. Se exploran las etapas de industrialización en la economía argentina, desde el modelo agroexportador hasta nuestros días.

Por otra parte se ahonda en las políticas de ciencia y tecnología mostrando cómo estas determinan o han determinado el desarrollo de la industria en Argentina, Diego Hurtado, es uno de los autores que analizamos con nuestros alumnos para ver estas cuestiones:

En la Unidad 4, la problemática del desarrollo se presenta desde algunos autores de la corriente del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo.

Se presenta el modelo del triángulo propuesto por Jorge Sábato, y se describen nuevos abordajes teóricos y nuevas categorías de análisis para abordar la vinculación entre tecnologías y estilos de desarrollo regionales. Al respecto Hernán Thomas dice: *“La inclusión de comunidades y grupos sociales dependerá, fundamentalmente, de la capacidad local y regional para generar dinámicas de desarrollo sustentable a través de soluciones tecnológicas y productivas, socio-técnicamente adecuada. La problemática ambiental asociada al desarrollo regional. Las estrategias de desarrollo local y particularidades de las economías centradas en la extracción de recursos naturales. Finalmente retoma a los ingenieros/ la ingeniería frente a esta problemática.”*

Otro autor que vemos es el mexicano Esteva, quien ofrece una mirada alternativa a la visión hegemónica de desarrollo, él señala: *“Para dos terceras partes de la gente en el mundo empero, desarrollo connota siempre por lo menos una cosa: la capacidad de escapar de una condición vaga, indefinible e indigna llamada subdesarrollo”*

Por otra parte, un material que despierta el interés de los alumnos, es un video “La historia de las cosas” de Annie Leonard experta estadounidense en temas de sustentabilidad ambiental, ella ahí dice: *“(…) las cosas simplemente se mueven a través de un sistema desde la extracción a la producción, a la distribución, al consumo y a la eliminación. Todas estas etapas juntas reciben el nombre de “economía de los materiales”. Este sistema parece funcionar bien. Sin ningún problema. Pero la verdad es que es un sistema en crisis. Y la razón por la que está en crisis es que se trata de un sistema lineal y nosotros vivimos en un planeta finito, y no es posible hacer funcionar un sistema lineal indefinidamente en un planeta finito.”*

EL PARCIAL DOMICILIARIO

La consigna que agregamos en nuestros ocho cursos al parcial fue:

Los temas trabajados en estas dos unidades, respecto al problema del extractivismo, la crisis energética, la desigualdad que genera el desarrollo basado en cuestiones económicas y cuestiones ambientales o de sustentabilidad han sido tomadas por grupos musicales para escribir letras de canciones en todo el mundo. Le pedimos que:

- a) busque un tema musical que toque alguno de estos temas, coloque la letra (si es en otro idioma con su traducción al español),*
- b) copie el link para acceder al video*
- c) escriba un párrafo de entre 5 y 10 renglones donde justifique por qué eligió esa canción y qué relación encuentra con alguno de los temas trabajados en las clases.*

LOS RESULTADOS

Hemos recibido y analizado un total de 226 respuestas, provenientes de ocho cursos de las diferentes especialidades que se dictan en la FRA.

Del total de comentarios encontramos que:

1.- Nuestros alumnos han logrado establecer relaciones en la mayoría de las canciones:

- con solamente los temas de la unidad 4: 87 alumnos; (38,5%)
- los contenidos de ambas unidades temáticas, 84 alumnos, (37,2%)
- solamente con la unidad 3: 53 casos (23,4%); y
- con todas las unidades del programa: 2 casos. (0,9%)

2.-En relación a sus reflexiones personales, las hemos caracterizado como “muy adecuadas” si al justificar su elección del tema musical relacionaban al mismo con los conceptos, autores y ejes vistos en las respectivas unidades temáticas; “adecuadas: si enfatizaban sólo en algunas definiciones; y poco adecuadas, ante la poca relación establecida. Los resultados muestran que son:

- adecuadas en 144 casos (63,7%)
- muy adecuadas en 81 casos (35,8%)
- poco adecuadas en 1 solo caso (0,5%)

3.- El idioma de la canción:

- que ha predominado es el español con 173 casos (76,6%);
- en otros idiomas fueron 53 casos (23,5%) el inglés con 50 casos (22,2%); 1 en portugués, (0,4%); 1 en japonés (0,4%) y 1 en alemán (0,4%).

4.- El total de los alumnos han elegido 82 intérpretes distintos, con más de una canción: 31 de éstos; mientras que 51: tiene sólo una. A los efectos de este trabajo, mencionamos algunos intérpretes.

5.- En español, los intérpretes que han elegido la mayoría de los alumnos, son:

- Bersuit Vergarabat con 26 elecciones:

“Madre hay una sola” ha sido elegida por 19 alumnos,

“Señor cobranza”: por 2; “El tiempo no para” por 2;

“En la ribera”; “De ahí soy yo” y “La argentinidad al palo” 1 alumno cada canción.

Son conocidos popularmente como La Bersuit, es un grupo de rock argentino cuyas letras están cargadas de críticas hacia el sistema político y la sociedad.

Hemos tomado un comentario de un alumno en el cual justifica su elección:

“Tanto Leonard como Esteva se plantean buscar nuevas alternativas para el desarrollo, ya que el modelo actual no puede seguir siendo sostenido por el planeta ni por nosotros. Siguiendo este camino, solo conseguiremos el agotamiento de los recursos, el deterioro del medio ambiente y que la calidad de vida de las personas baje notoriamente. Este pensamiento de los autores equipara con esa parte de la canción que dice que el progreso fue un fracaso. “La ansiada prosperidad, fue el más pesado vagón” “Estamos deshechos”, haciendo referencia que para progresar tuvimos que hacerle mucho mal al medioambiente, y que no hace falta un juicio final si ya está arruinado el planeta.”

- Calle 13, con 22 elecciones: “Latinoamérica” ha sido elegida por 20 alumnos;

“Calma pueblo” y “El aguante” 1 alumno cada canción. Calle 13 resalta la figura de Latinoamérica en su video y la canción fue inspirada en Mercedes Sosa.

Uno de los alumnos dijo:

“Seleccioné esta canción ya que habla sobre la situación de América Latina que hemos estudiado en ambas unidades, con respecto a las condiciones de trabajo que se presentan en esta zona del mundo. En países menos desarrollados, las personas trabajan gran parte del día bajo las diferentes condiciones climáticas, tal como lo refleja el artista en los siguientes versos de la canción: “frente del frío en medio del verano” “Tengo el sol que me seca y la lluvia que me baña” “Mi piel es de cuero por eso aguanta cualquier clima” entre otras cosas.”

- Maná, ha sido elegido por 15 alumnos, “¿Dónde jugarán los niños?”
- Ataque 77 eligieron 3 canciones: “Cartonero” 6; “Días de desempleo”, 1 y “Buenos Aires en llamas”; 1 alumno.
- Porta: “El fin del mundo” 6 alumnos y “Mal acostumbrados” 2 alumnos.
- León Gieco 7 canciones: “De igual a igual”: 2; “El imbécil”:2; “La memoria”: 1, “Cinco siglos igual”: 1 y “El embudo”: 1.
- Café Tacuba: “Trópico de cáncer” por 6 alumnos.
- Los Piojos: Civilización”: 4 alumnos, “Globalización”: 1 y “Ya se van”:1;
- Ska p: “Hijos bastardos de la globalización”: 2 Y con uno cada una “El libertador”, “Mc Dollar”, “Consumo gusto” y “Decadencia”

6.- En idioma inglés:

Michael Jackson: “Earth Song” o “Canción de la tierra” por 19 alumnos,

Esta canción en su letra habla de las calamidades sobre la devastación de la Tierra a manos del hombre, el calentamiento global, las guerras, la pobreza, etc.

Uno de los alumnos dijo:

“En esta canción y video, Michael Jackson muestra las consecuencias que generan la guerra, la explotación de recursos naturales y las contaminaciones generadas por fábricas. (...) Está asociado a temas vistos en el año como la contaminación generada por fábricas y gente que busca su enriquecimiento a costa de perjudicar el ambiente y las poblaciones, tanto los trabajadores como las que viven en lugares que se encuentran dichos recursos, junto con la flora y la fauna del lugar. (...)Por eso los países se deben poner de acuerdo, construir políticas de cuidado ambiental

que se respeten y las empresas establecer mecanismos de limpieza, cuidado y no polución del medio ambiente, siendo de esta forma un camino hacia un futuro más limpio, sano y pacífico.”

- John Lennon: “Imagine”: “Imagina”: por 3 y “Working Class Hero”: “Un héroe de la clase obrera” por 1 alumno.
- Phil Collins: “Another Day in Paradise”: “Otro día en el paraíso” por 3 alumnos.
- Metallica con “Blackened”: “Ennegrecido” por 3 alumnos
- Pink Floyd: “Take it back”: “Retractarse”: por 2 alumnos; “Pigs on the wind”: “Cerdos en el aire” por 2 alumnos.
- Talking Heads: “Nothing but flowers”: “Nada más que flores” por 1 alumno.

7.- En alemán:

- Rammstein: “Donaukinder”: “Niños del Danubio” por 1 alumno.

Esta canción fue inspirada en una de las mayores catástrofes ambientales de Europa, cuando se dio el rompimiento de la presa de una planta de tratamiento de oro en Rumanía, donde se contaminó el agua del río, la palabra “niños” en la canción es referida a los peces.

El comentario del alumno dice “La letra hace referencia a una catástrofe medioambiental que tuvo lugar a principios del año 2000, al romperse la presa de una planta de tratamiento de oro en Baia Mare, Rumania. Al menos 100.000 m3 de cianuro de sodio con metales pesados se vertieron en dos afluentes del Río Tisza, de donde pasaron al Danubio. Se estima que murieron 1400 toneladas de peces. (...) Mi elección está relacionado al deterioro del medio ambiente y lo que conlleva con sí mismo, como por ejemplo, un rol proteccionista ambiental del Estado totalmente ausente.”

8.- En japonés:

- Uverworld: “Energy”: “Energía”. Por 1 alumno.

Este grupo suele hacer música para animé.

El alumno dijo “La elección de la canción “Energy” de la banda musical Uverworld fue hecha porque es una canción que habla directamente de las problemáticas socioambientales que se presentan en el mundo, como ejemplo tecnologías que se supone que ayudarán con el cuidado del medio ambiente, pero sin embargo, son restringidas ya que no todos los sectores pueden acceder a ella como lo es el auto híbrido en este caso, asimismo evidencia el hecho que no se reconocen como problemáticas estos hechos aun sabiendo qué nos depara el futuro. Pero si esto se puede afrontar, aunque suene a utópico, con unión de diferentes sectores y a nivel global se podrá encontrar una solución.”

9.-En portugués:

- Roberto Carlos: “O Progresso”: “El Progreso” por 1 alumno

Nos resultó curiosa la elección porque es una canción que data de 1979,

El alumno dijo: “Elegí este tema con respecto a lo que se habló en clases de sustentabilidad y las cuestiones ambientales, de las energías renovables que hablamos, y también en base a los videos que vimos. Lo puedo relacionar con varias cosas trabajadas en clase como ejemplo qué conciencia tienen las empresas que producen los bienes para el consumo, si realmente trabajan con normas ambientales en sus plantas, si por ejemplo le dan tratamiento al agua que la mayoría de empresas utiliza agua en sus procesos productivos, si el producto que fabrican como repercute después cuando se lo desecha entre otras cosas.”

CONCLUSIONES

Educar desde una mirada CTS implica trabajar a partir de la confluencia de propuestas e iniciativas diversas. Esta posibilidad contempla algunos aspectos centrales, como ser: la toma de conciencia e investigación de temas CTS específicos, enfocados tanto en el contenido científico y tecnológico, como en los efectos de las distintas opciones tecnológicas sobre la sociedad, o bien la consideración de la naturaleza “sistémica” de la tecnología y sus impactos sociales y ambientales.

Los resultados obtenidos a partir de la actividad propuesta, nos indican que la mayoría de los alumnos ha elegido canciones, preferentemente en nuestro idioma, de grupos nacionales en su mayoría, y de origen latinoamericano; con pertinencia, a conciencia, con sentido crítico reflexivo, y en virtud de los conceptos y ejes temáticos trabajados en ambas unidades, de las que se destacó la unidad 4, uno de los temas mencionado con mayor frecuencia es el ambiental, específicamente aluden a la contaminación, el uso inapropiado de recursos naturales. así como también replantean a la sustentabilidad; por otra parte, manifestaron su preocupación frente a la percepción de cambios de políticas de diferentes estados que ahondaron la situación de empobrecimiento progresivo que atraviesa América Latina en desmedro de políticas afines a enriquecer el campo de investigación de cultura científico tecnológica.

La educación en CTS no solo comprende el contenido curricular, debe alcanzar aspectos propios de la didáctica. Para ello, es importante la promoción de una actitud crítica, en la perspectiva de construir colectivamente los espacios de aprendizaje. Se trata de articular los conocimientos sobre la base de problemas compartidos relacionados con las implicaciones del desarrollo científico-tecnológico.

BIBLIOGRAFÍA

Esteva, Gustavo (2009) Más allá del desarrollo: la buena vida. Revista América Latina en Movimiento, N°445 La agonía de un mito ¿Cómo reformular el “desarrollo”?, (7-17) Recuperado de: <http://www.alainet.org/publica/445.phtml>

Hurtado, Diego (2015) La cultura científico-tecnológica argentina en contexto democrático: tres etapas. En; Sebastián Mauro, Damián Del Valle, Federico Montero (Compiladores) Universidad pública y desarrollo Innovación, inclusión y democratización del conocimiento Recuperado de: http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20160301022159/universidad_publica.pdf

Leonard A. (Guión) Priggen E. (Productores) & Fox, L. (Director) (2007) La historia de las cosas. [Internet] USA: Free Range Studios El guión del video está recuperado de: https://www.terra.org/data/story_of_stuff_guion_annotado.pdf

Thomas, Hernán y otros (2015) ¿Qué son las Tecnologías para la inclusión social? Cuadernillo 1 de la Colección Tecnología y desarrollo. RedTisa Buenos Aires, UNQ (Capítulo 3).

CONCEPTOS EN INTERACCIÓN: INGENIERÍA, INDUSTRIA Y SOCIEDAD. UNA PROPUESTA EDUCATIVA DESDE LA PERSPECTIVA CTS

Milena Ramallo¹, Marisa Zimmer², Federico Vasen³, Marcelo Gottardo⁴

^{1, 2, 3, 4} Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires

ramallo.milena@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es presentar una propuesta pedagógico-didáctica de la asignatura Ingeniería y Sociedad, de la Facultad Regional Buenos Aires (UTN). Esta propuesta se centra en el eje temático “Ciencia, Tecnología y Desarrollo” y busca mostrar cómo la enseñanza de estos temas, requiere de una visión integral para su abordaje teórico y metodológico. En este sentido, los conceptos son abordados de modo relacional y se integran a un enfoque donde se incorpora el funcionamiento interno de la ciencia y la tecnología integrado con lo social. Asimismo, sostenemos la enseñanza de estos temas no sólo con clases magistrales sino además mediante actividades que suponen el desarrollo de diversas capacidades.

Palabras clave: ingeniería, sociedad, industria

FUNDAMENTACIÓN

La presente propuesta pedagógico-didáctica se basa en los contenidos del bloque temático “Ciencia, Tecnología y Desarrollo”, que corresponden a la asignatura Ingeniería y Sociedad, correspondiente al primer año de los planes de estudio de ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional.

La elección de este bloque temático se fundamenta en la comprensión de que el mundo va cambiando, el cambio es cada vez más rápido y el ingeniero de hoy es producto de ese cambio pero a su vez lo va produciendo. En este sentido, buscamos que el estudiante pueda analizar el contexto histórico social del desarrollo tecnológico y sus conexiones con el proceso de industrialización generado a nivel mundial y en nuestro país.

Por ello, en la asignatura se busca problematizar estos tres conceptos centrales: ciencia, tecnología y desarrollo. En primer lugar, dar cuenta de la estructura interna de la ciencia y las concepciones epistemológicas principales. En segundo lugar, dar cuenta del surgimiento de la tecnología, su relación con la técnica y las artes productivas. Finalmente discutir la noción de desarrollo, diferenciándolo del crecimiento económico. Para ello contraponemos la visión clásica del desarrollo socioeconómico con las concepciones más actuales del desarrollo sustentable.

La problemática de la sustentabilidad atraviesa hoy a la ingeniería. Este nuevo paradigma supone no sólo la visión crítica de la ingeniería, ingeniería que comprende el poder de lo que produce y su capacidad de impacto tanto en lo ambiental como en lo humano, lo social y lo político, sino también una comprensión proactiva de lo social, es decir, la sociedad construida a partir de numerosos esfuerzos compartidos.

El paradigma del desarrollo sustentable también pone en discusión la concepción predominante en las prácticas industriales. Por ello, en la materia hacemos un repaso sobre el tránsito de la técnica a la tecnología en la primera revolución industrial y luego profundizamos en los principales cambios hasta el contexto actual, en el que la problemática ambiental ha ganado mayor relevancia y la industria se ha visto en la obligación de adaptarse a la nueva “economía verde”.

Asimismo nos proponemos que sea capaz de reconocer la importancia del rol que debe asumir el ingeniero en el proceso productivo y en las transformaciones económicas, sociales y culturales que se ponen en juego en ese proceso.

En tal sentido, nos planteamos desarrollar en los estudiantes la capacidad de comprensión de ese mundo que le toca vivir y de los desafíos que tendrá que afrontar el ingeniero.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Reconocer y reflexionar críticamente las interrelaciones entre la Ingeniería y la Industria, comprendiendo la importancia del cambio tecnológico y sus consecuencias sociales.
- Conocer y advertir las transformaciones políticas, tecnológicas y económicas de la sociedad en la cual le toca vivir y actuar, interdependiente y globalizada, identificando sus problemas sociales como formas de entender la realidad.
- Desarrollar una actitud colaborativa y ética, promoviendo un alto grado de compromiso y apasionamiento por el conocimiento.

CONTENIDOS

1. Conceptos de Técnica-Tecnología. Ingeniería y Responsabilidad Social. Valor social de la Ingeniería. Ingeniería y ética
2. Primera fase de la Revolución Industrial. Cambios en la producción agraria. Origen del sistema fabril. Cambios socioculturales y políticos. Nuevas fuentes de energía y nuevos materiales. Surgimiento de la ingeniería profesional y su inserción en la actividad industrial.
3. Segunda fase de la Revolución Industrial. El capitalismo industrial. La gran industria. Cambios científico- tecnológicos. Investigación y desarrollo. Avances en la industria eléctrica, química y metalúrgica. La revolución en los medios de transporte. Cambios en la organización de la producción.

METODOLOGIA DE TRABAJO

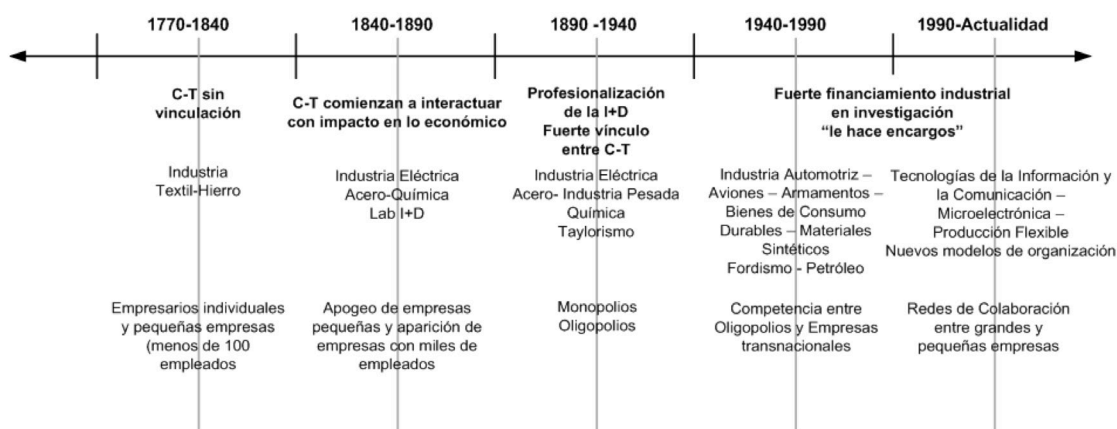
En este caso ejemplificaremos tres clases de la asignatura en las que se desarrollarán contenidos del bloque “Ciencia, Tecnología y Desarrollo”, tal como hemos explicitado anteriormente. Se solicita a los estudiantes la lectura previa de la bibliografía obligatoria.

CLASE 1: Ingeniería-Industria-Avance tecnológico

Se iniciará la clase con una introducción al contexto histórico, económico y social del tema. Para acompañar la explicación se realizará una línea de tiempo.

La siguiente línea de tiempo muestra la “Historia de la relación entre Ciencia-Tecnología en la caracterización del sistema industrial”. Tal como hemos trabajado hasta el momento con la primera etapa de la revolución, ahora les proponemos caracterizar el sistema industrial a partir de 1890, explicando:

- Las transformaciones de las industrias (máquinas, técnicas, energías)
- Métodos/modos de producción
- Clases sociales y relaciones de producción
- Salario y calificación de la mano de obra
- Tipo y papel del conocimiento y relación con la ciencia (técnica, tecnología y ciencia)
- Consecuencias sociales, políticas y/o económicas
- Ejemplos clave sobre invención-innovación



Se plasmará en un cuadro la información sobre la caracterización de la 2da fase y la explicación se profundizará en los conceptos principales: desarrollos tecnológicos, transformaciones sociales, económicas y políticas, capitalismo, cambios en los modelos de producción.

CLASE 2: Taylorismo y Fordismo

En la clase anterior se trabajó la caracterización de la segunda etapa de la revolución teniendo en cuenta: las innovaciones científico-tecnológicas, las transformaciones sociales, económicas y políticas, capitalismo, cambios en los modelos de producción. En esta segunda parte, avanzaremos con uno de los modos de producción más importantes del siglo XX: el Fordismo, dado que partimos del supuesto de que este modelo es uno de los pilares para la construcción de la sociedad de consumo.

Se propone el trabajo con los siguientes textos:

- Ruffolo, F. Panorama mundial 1875-1914. Selección del material: La metamorfosis en la organización del trabajo: Taylorismo y Fordismo (págs. 24-31).
- Arocena, R. Ciencia, tecnología y sociedad. Cambio tecnológico y desarrollo (págs. 33-34; 65-66).

Como actividad principal, se realizará, en grupos de 5 estudiantes, una red conceptual implicando los siguientes datos y conceptos (entre otros): - origen (años o décadas, país, sistema, contexto y situación de trabajo); - iniciador, objetivos y logros; - idea central (lema); - principios; - productividad y acumulación; - técnicas y mecanismos (los más importantes, por ejemplo: tiempos

y movimientos, división social y técnica del trabajo, estandarización de las tareas, tareas específicas, individualización del trabajo, etc.); -lugar del trabajador y conflicto político.

La dinámica en el aula implicará la participación de los grupos, se prevé que pueden plasmar en el pizarrón dos o tres grupos, mostrando sus redes conceptuales y así realizar una puesta común, corrigiendo y comentando entre todos, con la orientación del profesor.

Como cierre de todo el trabajo propuesto y con la finalidad de aproximar el tema a nuestro contexto nacional, se solicitará una lectura de referencia sobre la historia del Fordismo en Argentina y su evolución en el tiempo. Se brinda una guía de preguntas para el tratamiento del texto.

Preguntas:

A partir del texto sobre la historia de Ford en Argentina (preparado por la cátedra) y la bibliografía correspondiente a esta clase (Ruffolo y Arocena), responder:

1. ¿Cuáles son las razones que llevan a la expansión del Fordismo por diferentes países del mundo?
2. ¿Qué particularidades presenta el caso argentino, teniendo en cuenta los diferentes momentos históricos? ¿Cuál es la situación de los trabajadores?
3. ¿Por qué se llevan las cadenas de montaje a otras industrias? Dar ejemplos de algunas de dichas industrias.

CLASE 3: Sociedad de consumo-Capitalismo-Consecuencias éticas y ambientales

Para cerrar esta sección temática, se propone como recurso didáctico la proyección un vídeo especialmente editado sobre la temática "Obsolescencia programada. Comprar, tirar, comprar". La propuesta es analizar las consecuencias económicas y culturales del desarrollo industrial capitalista. El vídeo trata las siguientes nociones: sociedad del consumo, capitalismo, obsolescencia programada, consecuencias éticas. El material audiovisual nos permite cerrar la unidad trayendo la discusión al presente, con ejemplos que son cercanos a los alumnos como por ejemplo la batería del iPod, o la más reciente noticia sobre el descenso programado de la performance de los iPhone. A su vez permite vincular la historia de la industria con la problemática actual del desarrollo sustentable que es uno de los ejes del programa global de la asignatura.

Para la observación del vídeo se propone que los estudiantes atiendan tales preguntas:

1. ¿Cuáles son los desarrollos tecnológicos que se presentan en el vídeo y cómo fue su evolución/transformación?
2. ¿Cuáles son los métodos/modos de producción que aparecen? Defina las características de esos métodos y el impacto en el campo de la ingeniería.
3. ¿Qué impacto provocaron en la economía capitalista (vida útil de los productos, consumo, calidad, precio)?
4. ¿Cuáles son las consecuencias éticas y ambientales pueden identificarse en relación con la obsolescencia programada?
5. ¿Qué mensaje transmite el video al contraponer el desarrollo de la bombita de luz en Europa occidental con lo sucedido en el bloque socialista? ¿Qué conclusión puede sacarse sobre la interrelación entre tecnología y valores políticos y sociales?
6. ¿Qué espacios de resistencia frente al fenómeno de la obsolescencia programada se visibilizan? Reflexione sobre la legalidad y la legitimidad de estas intervenciones.
7. ¿Qué significados puede brindar de la expresión "Sociedad del despilfarro"

8. Qué mensaje se transmite en la siguiente idea “*Si la felicidad dependiera del nivel de consumo, deberíamos ser absolutamente felices porque consumimos 26 veces más que en tiempos de Marx. Pero las encuestas demuestran que la gente no es 20 veces más feliz*”. Fundamente.

9. ¿Qué alternativas plantea el video a las tendencias negativas en la actualidad? Investigue sobre el movimiento decrecentista y sobre el diseño de la cuna a la cuna.

Luego de la proyección y del trabajo de las preguntas, se realizará un plenario para la exposición y la discusión de los temas.

CONCLUSIONES

Esta propuesta de enseñanza es dinámica y perfectible. Nos hemos planteado un desafío educativo que incluye un enfoque integral sobre las vinculaciones entre ciencia, tecnología, sociedad, ingeniería e industria. En el desarrollo de la propuesta, nos centramos en pensar, desde Ingeniería y Sociedad, en la integralidad de los saberes científicos-tecnológicos-sociales-actitudinales-valores. Asimismo el objetivo de aprendizaje que nos planteamos se sostiene en la importancia de que los alumnos tengan un rol activo en la comprensión de los contenidos. Las clases presentadas en este trabajo contribuyen a estos objetivos, pues permiten un análisis histórico del desarrollo industrial y los valores y objetivos que le dieron forma. A su vez permite dejar una reflexión sobre el futuro de la industria en el marco de las transformaciones que plantea el paradigma del desarrollo sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

Bunge, M. (1997) Ciencia, técnica y desarrollo. Buenos Aires: Ed. Sudamericana

Elliot, D.; Elliot, R. (1980) El control popular de la tecnología. Barcelona: Colección Tecnología y Sociedad. Ed. Gustavo Gili.

Leonard, A. (2014) La historia de las cosas. México-Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Olivé, L. (2007) La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y Epistemología. México: Fondo de Cultura Económica.

**PROBLEMAS SOCIALES CONTEMPORÁNEOS EN
LA FORMACIÓN DE INGENIEROS**

CONTRIBUCIONES TEÓRICAS

EL CAMINO DEL PROGRESO. ¿HACIA DÓNDE VAMOS?

Santiago Raynoldi¹, Santiago Slovinsky²

^{1,2} Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Chubut

¹*sraynoldi@gmail.com*, ²*santiagoslovinsky@gmail.com*

RESUMEN

Cuando se habla de modernidad se hace referencia a una sociedad ubicada en el espacio y en el tiempo y al proyecto social desarrollado, amalgamado esto con la gestación de “idea de progreso”, que, según plantea Bury, no consiste más que en la esperanza de lograr una vida feliz en este mundo y para las futuras generaciones; y que surge cuando la sociedad, la cultura, la historia son comprendidas como obra humana y se toma conciencia de que la sociedad puede avanzar hacia el futuro. El progreso ético y estético, la función ilustradora de las ciencias y el progreso científico y tecnológico y la síntesis de acumulación que describe los valores actuales de una plenitud humana son las concepciones del progreso que nos han puesto de cara a un futuro que no tiene precedentes.

Esta reflexión muestra algunos caminos posibles que podría seguir la sociedad en un futuro no muy lejano, y que son consecuencias y voluntad de las acciones humanas desde el inicio de la modernidad.

Palabras clave: idea de progreso, modernidad, futuro

EL CAMINO DEL PROGRESO

Una de las preguntas que ha atravesado la “crisis de la modernidad” podría ser ¿cómo es posible salvar el ideario emancipatorio, liberador y universalista (racionalista) de la modernidad sin caer en sus patologías?

Cuando se habla de modernidad se hace referencia a dos cosas diferentes. Por una parte, en una sociedad ubicada en el espacio y en el tiempo, el surgimiento de la sociedad moderna; y por otro lado, en un proyecto social o de sociedad, ese proyecto surge con la modernidad y queda plasmado en un conjunto de autores y de trabajos, donde la sociedad empieza a gestar la “idea de progreso”, que, según plantea Bury (Bury, 1971) no consiste más que en la esperanza de lograr una vida feliz en este mundo para las futuras generaciones. La sociedad, antes, atrapada en la idea de la providencia, y de vivir la realidad pensando en la inmortalidad en el más allá no concebía un progreso en la vida terrena. Con el advenimiento de la modernidad, con ciertos cuestionamientos a esa ideología reinante, se fue gestando esta nueva concepción.

La fe en el progreso surge cuando la sociedad, la cultura, la historia son comprendidos como obra humana. De ahí que la noción del progreso naciera al lado de la creación y en sus formas artísticas en primer lugar, siendo concebido por Vasari como un progreso ético y estético (Subirats, 1991).

En este sentido, se puede concebir que la “idea de progreso” aparece cuando la sociedad toma conciencia que se puede avanzar hacia el futuro.

Posteriormente, la ilustración, periodo entre el siglo XVII y XVIII que tuvo como finalidad declarada “disipar las tinieblas de la ignorancia de la humanidad mediante las luces del conocimiento y la razón” (Escobar Valenzuela, 2014), desarrolla una síntesis, una unión entre aquel progreso ético y estético y el progreso científico y tecnológico, basado en los supuestos, que según Kant, tienen lugar bajo la hegemonía de una dignidad y autonomía humana que la universalidad de la razón científica fundamentó (Subirats, 1991, pág. 106).

La ilustración dejó la concepción de que la idea de que el progreso está ligada al libre ejercicio crítico de la razón que no reconoce ninguna sujeción, censura o prohibición, y que ese libre ejercicio de la crítica es lo que produce el progreso. A las ciencias le corresponde una función ilustradora, es decir, una función de develamiento, de justamente esas censuras o sujeciones (originalmente ligadas a las censuras religiosas, y a la monarquía absoluta, junto con el resto de las corporaciones). Estas pueden contribuir al perfeccionamiento moral del hombre si existe posibilidad de que la razón eduque moralmente a los hombres. Sí, se estipuló que la ciencia puede fundar un nuevo ordenamiento social más racional, más justo. El hombre, la sociedad deposita su fe en la ciencia.

Subirats dice, que el orden racional del progreso y el afianzamiento del capitalismo definen la secularización contemporánea del progreso, basada en la síntesis de acumulación que teóricamente garantizan los valores actuales de una plenitud humana.

Tal síntesis, ideal positivo para la sociedad contemporánea, se refleja en los principios políticos actuales, en los programas artísticos y en el análisis filosófico de la cultura moderna (Subirats, 1991, pág. 107).

Volviendo a la pregunta inicial, “¿cómo es posible salvar el ideario emancipatorio, liberador y universalista (racionalista) de la modernidad sin caer en sus patologías?, decimos que intentar responderla no implica abordarla desde el punto de vista de la eficiencia económica o de la producción económica, sino también introduciendo patrones de justicia o de equidad y de alguna forma, de moral universalista, pero que no sea una moral fundamentalista y naturalmente no fundada en preceptos teológicos.

Esto que parece una preocupación abstracta, deja de serlo cuando observamos las formas que va tomando la sociedad contemporánea.

Entre los autores y pensadores que han abordado la técnica (como aspecto de la modernidad y el progreso) encontramos a Max Weber, quien tiene dejos de pesimismo y de optimismo, porque ve el proceso de racionalización de las sociedades desde dos aspectos: por un lado, la diferenciación entre esferas crecientemente autónomas, el mundo de la economía, de la ciencia, de la política, del arte, etc. y por el otro, algo que es subterráneo a lo anterior, la expansión constante de una racionalidad con arreglo a fines, instrumental y calculatoria (Aronson, Perla y Weisz Eduardo, 2007.), (Weber, 1969).

Weber manifiesta dos visiones del futuro posible: la más pesimista, asociada a la “metáfora de la jaula de hierro”, en la que genera la idea de que las sociedades del futuro serán cada vez más calculatorias, más programadas, más organizadas de acuerdo a esta racionalidad con arreglo a fines. El mundo del futuro será una Jaula en la cual quedan encerradas las motivaciones personales, las relaciones interpersonales, las emociones, etc., reprimidas estas por procesos controlados (Weber, 1969).

La otra visión del futuro es la que se pueden introducir nuevos valores, nuevas orientaciones políticas, religiosas, etc. que puedan dar una salida al sistema reinante que se proyecta (Weber, 1969).

Entendemos por esto, profundizar el modelo actual, haciendo más notoria y significativas las diferencias, dejando fuera del sistema a quienes no tienen la capacidad de acceder, o bien, cambiar el modelo por otro inexistente, y que este sea más inclusivo, igualitario y armónico.

Más recientemente, han surgido visiones críticas respecto a la modernidad y la noción de progreso que se le vincula. A partir de los análisis de Alain Touraine sobre los capitalismo desarrollados quien sostiene que en estos se registra un cambio en las estructuras económicas, donde se reemplaza la producción industrial (imagen de las ciudades – fabricas fordistas) por las nuevas tecnologías de la informática y robótica que trae aparejado un cambio en la constitución de las clases sociales, una disminución de obreros del sector primario e industrial y un aumento de profesionales y de empleados del sector servicios. Jean-Françoise Lyotard sostiene que a estas sociedades postindustriales les corresponde una cultura particular, la cultura posmoderna (Touraine, 1971.) en (Moran, Julio (comp.), 2005).

¿HACIA ADONDE VAMOS?

Bury plantea que, desde el inicio de la modernidad la marcha hacia adelante no se ha detenido y se comprende que la continuidad depende del esfuerzo humano. La ciencia, la generación de conocimiento cierto, ha avanzado ininterrumpidamente desde aquel entonces. Todo nuevo descubrimiento nos ha llevado a nuevos problemas y a nuevas maneras de solucionarlos. Los hombres de ciencia hasta ahora no se han visto obligados a detenerse y han encontrado los medios para seguir avanzando ¿Llegará el día en que se encuentre con un obstáculo infranqueable? (Bury, 1971 , pág. 15).

Desde hace 400 años aproximadamente el hombre ha empezado a conocer la y comprender la parte más superficial de la naturaleza, pero esto no concibe que el conocimiento obtenido pueda ser concluyente, determinante.

¿Que nos espera en el futuro entonces? ¿Cómo será el mismo? Actualmente vivimos en una sociedad desigual, donde la riqueza mundial se concentra cada vez más en un bajo porcentaje de la población, pero en la antigüedad, en la edad media, se vivía en épocas donde la hambruna, las pestes y las guerras estaban en los primeros puestos de problemas. Se rezaron a todos los santos, ángeles y dioses y se inventaron innumerables utensilios, instituciones y sistemas sociales pero el hombre siguió muriendo a causa de hambre, epidemias y violencia. Hoy, la humanidad toda ha conseguido dominar la hambruna, la peste y la guerra. No se han resuelto por completo, pero han dejado de ser fuerzas de la naturaleza incontrolables, para transformarse en retos manejables. Se sabe muy bien que hacer para impedir el hambre, la peste y la guerra, y generalmente se hace con éxito (Harari, 2017). A partir de la modernidad, ya no es “voluntad de dios”, sino voluntad del hombre”.

El desarrollo científico y tecnológico, asociado al capitalismo y a la concepción de acumulación como progreso nos ha traído a esta posición, donde las tecnologías de comunicación y de la información, los medios de transporte y el afianzamiento de la globalización evidencian la desigualdad entre países que se han desarrollado y otros que no lo han logrado aún, por lo que nos preguntamos: ¿que nos depara el futuro?

Lo cierto es que, desde hace 10000 años, desde la revolución agrícola y la domesticación de animales que permitió a los seres humanos establecerse y desarrollarse como sociedad, más actualmente en el siglo XVIII desde la 1ra revolución industrial que marca la transición de la

energía muscular a la mecánica, evolucionando esta hasta la actualidad, pasando por el desarrollo de una serie de inventos diferentes y el aprovechamientos y utilización de energías (vapor, petróleo y electricidad) que dieron lugar a la producción en masa, y desde la década del 60, en la que el desarrollo del ordenador, el desarrollo de los semiconductores, y el advenimiento de la informática personal a fines de los 70, hitos que engloban la 3ra revolución industrial, estamos hoy en los albores de una 4ta revolución, donde son protagonistas la digitalización, la internet más ubicua y móvil, los sensores más potentes, más pequeños y baratos, la inteligencia artificial y el aprendizaje de la máquina (Schwab, 2017).

El mundo está en un nuevo punto de inflexión en el que los efectos de estas tecnologías digitales se manifestarán a través de la automatización y la creación de cosas sin precedentes.

Se habla de la industria 4.0 que revolucionará las cadenas de valor globales mediante la creación de fábricas inteligentes. La 4ta revolución industrial genera un mundo en el que sistemas de fabricación virtuales y físicos cooperan entre sí de manera flexible en todo el planeta. Esto permitirá la absoluta personalización de productos y la creación de nuevos modelos de operación.

Hoy, todavía existen personas que aún no tienen electricidad, y la mitad de la población mundial está aún sin acceso a internet, lo que se promete cambiar, pero en la actualidad, la medida en que la sociedad abraza la innovación tecnológica es un factor crucial del progreso. Las instituciones públicas, el gobierno y las empresas privadas tienen que cumplir su parte y va en ese sentido.

Entonces, la pregunta que se nos presenta es ¿cómo rediseñamos nuestro sistema político y social para responder a estas tendencias? El cambio tecnológico, la generación de conocimiento de manera exponencial, el conocimiento como insumo para la producción y no como factor diferencial, la necesidad de ser más productivos en el uso de los recursos naturales y en el cuidado del medio ambiente, entre otras cosas, están generando un cambio trascendental a escala global y es inevitable. Defender el status quo es solo un mecanismo de defensa ante el cambio evidente.

A MODO DE CONCLUSIÓN

Los grandes relatos “metarelatos” que han legitimado, que han dado sentido al discurso filosófico entran en crisis: el iluminismo, el positivismo, etc. Qué tipo de discursos se van a considerar científicos y cuáles no, es un asunto que escapa solo a las estructuras internas de la ciencia. La legitimación se encuentra en las instituciones, es decir, la legitimación es una cuestión epistemológica y al mismo tiempo política (Lyotard, 1994).

¿Las instituciones que la sociedad crea serán las que nos depositen en ese futuro inminente y marquen la dirección del progreso?

El acento en el futuro es un rasgo de la modernidad, en la creencia en un avance progresivo hacia la emancipación, la libertad, la verdad, en el derecho de los pueblos a la ciencia para su esclarecimiento y emancipación. Pero la cultura posmoderna no cree en los ideales emancipatorios de los metarelatos modernos. Los hechos mismos del siglo XX se han encargado de contradecir estos ideales modernos.

Así, el saber posmoderno “abandona” este sentido de proyecto futuro, ya no hay teorías que lo expliquen todo, es la emergencia de un pensamiento parcial, fragmentario.

Todos los países son productores y consumidores. Todos nosotros somos productores y consumidores. Entendemos que el gran reto no estará dado entonces por el sendero tecnológico

que se está desarrollando, sino por la capacidad que tengan los países y las personas para poder acceder a la tecnología. Ahora, cuando se produzca el quiebre, cuando las fábricas inteligentes se difundan a escala mundial y produzcan y distribuyan productos a escala mundial, y los puestos de trabajo se automaticen, el sistema deberá reemplazarlos por otros para que la sociedad pueda obtener recursos y poder adquirir los productos tecnológicos que salen al mercado, o generar una economía diferente. Volviendo a la visión negativa de Weber, estaremos en la jaula. En caso contrario, si se desarrolla un nuevo sistema, más equitativo, más armónico, que proponga un nuevo sistema alternativo a la economía de mercado y que nos identifique como iguales a nivel global, con las mismas oportunidades y derechos, habremos progresado hacia algo nunca visto. Así, la sociedad deberá prepararse para cambiar de manera global.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS /BIBLIOGRAFÍA

Aronson, Perla y Weisz Eduardo. (2007.). "La vigencia del pensamiento de Max Weber a cien años de 'La ética protestante y el espíritu del capitalismo'". Bs. As.: Ed. Gorla.

Bury, J. (1971). La idea del progreso. Madryd: Alianza Editorial.

Escobar Valenzuela, G. (2014). Filosofía. Mexico DC: Editorial Patria.

Harari, Y. N. (2017). Homo Deus. buenos aires: Debate.

Liotard, J.-F. (1994). La condición posmoderna, Informe sobre el saber. Madrid: Ed. Catedra.

Moran, Julio (comp.). (2005). "Por el camino de la filosofía. Pensar de nuevo la modernidad". Ed. De la campana.

Schwab, K. (2017). La cuarta revolución Industrial. Buenos Aires: Debate.

Subirats, E. (1991). Metamorfosis de la cultura moderna. Barcelona: Anthropos.

Touraine, A. (1971.). La sociedad post-industrial. Barcelona: Ed. Ariel .

Weber, M. (1969). Economía y Sociedad: Esbozo de sociología comprensiva. Mexico: Ed. Fondo de Cultura Económica.

ELEMENTOS PARA UNA ONTOLOGÍA DE LA TECNOLOGÍA

Sergio Manterola ¹

¹ UTN-FRBA

¹ sdmanterola@yahoo.com.ar

RESUMEN

El propósito de este trabajo es aportar nuevos elementos para empezar a construir una nueva ontología de la tecnología. Tomando como referencia la caracterización de un filósofo de la tecnología, F Broncano, se analizan algunas de sus conceptualizaciones sobre la acción tecnológica y se muestran sus insuficiencias teóricas. Se propone la creación de nuevas categorías con la finalidad de caracterizar más adecuadamente el actual complejo científico-tecnológico.

Palabras clave: Inercia tecnológica, complejidad, tecno-ántropo-política

INTRODUCCION

Una primera definición de la acción técnica la encontramos en la *Ética* de Aristóteles, cuando en su descripción de las virtudes intelectuales define a la técnica, *téchne*, como el modo de ser productivo acompañado de razón verdadera, referido a lo que puede ser de otra manera. Lo que puede ser de otra manera es lo contingente, como opuesto a lo necesario, sólo allí cabe la deliberación. Otra virtud intelectual que también se mueve en el espacio de la deliberación es la prudencia, *phrónesis*, que Aristóteles define como el modo de ser racional verdadero y práctico respecto de lo que es bueno y malo para el hombre. Sería incompleto, a mi juicio, un análisis de la acción técnica que no intente dilucidar cómo se articulan en ella la *téchne* y la *phrónesis*. Para Aristóteles la naturaleza es un absoluto, el asiento último de lo necesario donde no es posible la *téchne*. Nuestra época no compartiría semejante supuesto, pues es posible hoy operar en el corazón mismo de la naturaleza creando "objetos", que tienen poco de artefactos y mucho de naturales tal como lo muestran los avances iniciados por la bioingeniería capaz de crear naturaleza, cosa impensable para Aristóteles.

Según mi interpretación, resuena este trasfondo aristotélico en las tesis de Broncano (2006) cuando define a la tecnología como una subclase de la acción intencional, cuya diferencia esencial con otras acciones humanas radica en que en el caso de la acción tecnológica los planes de transformación que establecemos están obligados a ser eficientes, a transformar el mundo en la dirección del plan. En la categoría de eficiencia Broncano sutilmente funde, al punto de tornarlos indistinguibles, la sabiduría técnica, *téchne*, con la sabiduría práctica, *phrónesis*. Afirma que "es la condición de eficiencia de la tecnología lo que constituye su importe reflexivo, la garantía sobre el futuro aún no existente, lo que provoca la deliberación libre no solamente acerca de emprender o no la acción sino también sobre los nuevos espacios de posibilidad creados por la realización del proyecto" (Broncano, 2006. p.87). Y unas líneas antes afirmaba que en la acción tecnológica la novedad y el control deben compensarse en un modo en el que se garantice que lo que se planea y

no más que lo que se planea se lleve a efecto. A esto llama calidad de la agencia que caracteriza como la certeza de que la acción se ha formado adecuadamente, esto es, la acción es capaz de cambiar el mundo en la dirección del efecto deseado, es decir, controla un conjunto de cambios y eventos causalmente ordenados de tal forma que la secuencia se adapta al plan o al contenido de la acción.

Es en este punto donde surge la insuficiencia de esta caracterización, que es perfecta en el plano del entendimiento, *Verstand*, pero inadecuada en el plano de la razón, *Vernunft*, para usar una terminología hegeliana. Por ello se torna imprescindible introducir el decurso histórico de la acción tecnológica. Al hacerlo el concepto de calidad de agencia debe ser comprendido en una instancia superior, superado dialécticamente. Al incorporarlo en un marco mayor dos nuevas categorías son introducidas: el concepto de inercia tecnológica y el concepto de complejidad, que paso a explicar.

DESARROLLO

Los desarrollos tecnológicos cuando se efectivizan inauguran trayectorias tecnológicas con una dinámica propia, una inercia que es muy difícil desandar y más aún cuando se encuentra con otras trayectorias tecnológicas que se ensamblan de una manera no lineal para ir conformando un paradigma tecno-económico, con capacidad de reunificar múltiples recorridos en un único rumbo. Ahora bien, esto genera múltiples problemas para lo humano, pues lo que se inicia como un amplio abanico de posibilidades donde la acción y libertad humana pueden desplegarse, ese horizonte de libertad se cierra dramáticamente y lo que antes era posibilidad, se torna necesidad. La cultura creada por el paradigma tecno-económico cambia las mentes y el horizonte de sentido, lo reduce creando un nuevo sentido común que los ingenieros encarnan naturalmente y devienen sus predicadores. La imaginación es también transformada por estos contextos tecnológicos y la imposibilidad de remontar el pensamiento contra semejante corriente alcanza incluso a la propia imaginación técnica. Es a esa encrucijada a lo que quiero referirme con el concepto de *inercia tecnológica*. Si bien es cierto que nuestros horizontes de sentido siempre soportan una sobredeterminación generada por el mundo histórico-social, por el paradigma tecno-productivo en el cual se inscribe y que, en consecuencia, el intento de impugnar uno en preferencia de otro es una cuestión valorativa de difícil solución. Sin embargo, el concepto de *inercia tecnológica* se revela importante al considerar el actual paradigma tecno-productivo por las consecuencias respecto de su sustentabilidad evaluadas desde la misma lógica del paradigma. Este concepto de inercia no debe interpretarse clásicamente. De allí que debe ser complementado con el concepto de complejidad. En este punto la definición de calidad de agencia de Broncano, me parece, se torna insuficiente pues asume tácitamente una noción de control de la acción técnica como siendo capaz de planificar de un modo causal la secuencia de acciones de tal modo de lograr el efecto deseado y sólo ese. Las ciencias de la complejidad de la mano de la física han afectado el concepto clásico de *lógos* al mostrar su inadecuación para explicar la realidad. Muchos sistemas físicos producen al interactuar sus partes efectos colectivos emergentes que no sólo son completamente nuevos, no inferibles con el *lógos* a partir de la composición de sus partes, sino que además el pequeño apartamiento de una dada condición inicial, genera un nuevo efecto muy alejado del que se obtendría si el sistema en cuestión no se hubiese apartado de sus condiciones iniciales. Este comportamiento acarrea enormes problemas, pues si bien abriría, por un lado, el horizonte de sentido para desplegar la acción humana

restituyéndonos una ampliación de nuestra libertad, por otro lado y paradójicamente, al mismo tiempo ese campo de acción humana que se amplía se torna absolutamente incontrolable, impredecible incluyendo entre sus posibilidades la propia cancelación de toda acción libre. Si bien no todo sistema es complejo tenemos elementos para suponer que nuestro actual paradigma tecnológico está virando hacia un sistema complejo. Hay como se puede apreciar una tensión insalvable entre las categorías propuestas: la inercia tecnológica predetermina un rumbo y la complejidad lo fractura y lo tuerce o incluso lo interrumpe brutalmente en otra dirección. Respecto de este último destino nada podemos afirmar, pero sí de las continuas fracturas divergentes. Trataré en lo que sigue de ilustrar estas ideas a partir de ejemplos actuales tomados del campo de la biología y la economía.

Al actual paradigma tecno-económico basado en las trayectorias de la microelectrónica y las tecnologías de información se le empieza a incorporar en los últimos tiempos de manera convergente una nueva trayectoria dada por la biotecnología, que mediante la ingeniería genética ha comenzado demiúrgicamente a trastocar el orden mismo de la vida, al irrumpir sobre el diseño genético de muchos seres vivos impactando de manera no predecible sobre los ecosistemas y las biomásas existentes. Un ejemplo es el resultado de la acción antrópica sobre la naturaleza con fines agrícolas, que aún cuando su sustentabilidad en el tiempo comienza a ser cuestionada, ha cobrado una inercia que no se ve cómo desandar a escala global: me refiero a la implementación del monocultivo, los transgénicos, el glifosato. Si ahondamos en esta trayectoria no es descabellado imaginar, como afirma Morín (1999), que estamos a las puertas de una posible modificación biogenética del hombre, que puede dar lugar a una especie sobrehumana como consecuencia de una serie de mutaciones de origen artificial y, agrego yo, donde tal vez las categorías modernas de libertad, derecho, trabajo, democracia sean completamente obsoletas. Lo sorprendente de este posible devenir es que estas transformaciones radicales son impulsadas en gran medida por grandes grupos económicos cuyo único móvil es la avaricia de poder, una codicia sin límites rayana en la locura. Este escenario hace surgir otro elemento crucial para una ontología de la tecnología, que consiste en reconocer el carácter esencialmente político de la tecnología. Pero este elemento debe ser desarrollado pues no basta con afirmar que se deben arbitrar mecanismos para que las trayectorias tecnológicas entren en los circuitos de la deliberación política, pues eso ya existe pero la maquinaria se ha devorado a la propia política. El problema es, como afirma Morín, que “la noción de política parece horadada, vaciada desde el interior: la administración, la técnica, la ciencia con sus modos operativos, racionalizadores, ¿no vienen necesariamente a sustituir el antiguo arte de la política? Incluso el conocimiento del nuevo y ampliado campo de la política, ¿no es el resultado de competencias nuevas? Las técnicas, las ciencias, parecen invadir y ocupar por tanto y por doquier el ámbito de la política. Al mismo tiempo, la política, al haber extendido su radio de acción a la economía, la salud, la prosperidad, el bienestar, etcétera, más parece súbdita que soberana de estos nuevos ámbitos” (Morín, *Introducción a una política del hombre*, p.16).

A esa política que pretende ser suprema y directiva en grado sumo del destino humano es la categoría que quiero introducir y que denomino tecno-ántropo-política. Es una categoría que debe ser dialécticamente desplegada y que lo más que puedo ofrecer aquí es ilustrarla con dos ejemplos: el primero tomado de la economía y el segundo de lo social.

Todos disfrutamos del beneficio de ya no tener que ir al banco a pagar las facturas, porque ahora *online* un domingo a la noche podemos hacerlo con un simple “clic” y disponer en consecuencia de más tiempo libre para el esparcimiento y el estar en familia. Esto funciona porque las nuevas tecnologías hacen posible a escala global la interconexión de los mercados financieros.

Las actuales compañías financieras internacionales cuentan en sus filas con notables físicos y matemáticos que implementan algoritmos capaces de “predecir” el comportamiento de los mercados financieros, para echar a andar la ruleta financiera. Estas operaciones conocidas como operaciones de alta frecuencia, son ejecutadas por máquinas que realizan en millonésimas de segundo miles de inversiones en la bolsa con ganancias de millones de dólares. Esta actividad cae fuera de todo marco jurídico y depende de ella el destino de millones de personas, empresas, países que ante un crack financiero generado por estos robots tecnológicos puede arrastrarlos a la ruina con un impacto social devastador. Basta un pequeño aleteo de mariposa para producir una tempestad: eso es complejidad. Este ejemplo muestra muchas cosas: por empezar la amenaza latente que se cierne sobre la humanidad y la parálisis de un modo de pensar y hacer política. Por otro lado, muestra también cómo la confluencia de dos trayectorias tecnológicas puede dar lugar a efectos emergentes de gran envergadura y fuera de control, aún cuando las trayectorias convergentes de los que son producto se caracterizan por ser ellas mismas sistemas de control. En este caso los sistemas convergentes son la cibernética, ciencia de los sistemas automáticos de control, soportada materialmente por la microelectrónica y la ciencia del procesamiento de la información. El resultado de esta confluencia dio origen a algo nuevo: la moderna robótica, que independientemente de su presencia real en la industria no deja de poblar nuestra imaginación con las más variadas fantasías. Broncano puede seguir este desarrollo en el nivel descriptivo, formal, pero al no disponer de la categoría de complejidad no puede anticiparse a un fenómeno como el recién descrito. El otro ejemplo que quiero aportar, complementario a este último, se refiere al impacto social creado por las redes sociales y que está dando lugar a la emergencia de nuevas subjetividades, que habitan un nuevo espacio-tiempo regido por la velocidad de los circuitos informáticos. Esta nueva subjetividad se ve presa de una inercia petrificante, de una hipnosis telematiática, de una infantilización masiva, de una homogeneidad sin precedentes. Un ejemplo de este amplio campo de las tecnologías del control social lo ilustra la investigación de Mark Dice, *The True Story of Fake News* que develó cómo mediante el uso de las redes se puede cambiar el voto de las personas en una elección. Según se afirma allí la empresa Cambridge Analytica analizó los perfiles psicológicos de muchos ciudadanos estadounidenses, valiéndose de la complicidad de la red social Facebook. Dicha red social ofrecía a sus seguidores test de personalidad anónimos que fueron vendidos a esta empresa, que tras analizarlos seleccionó a aquellos individuos con perfiles más vulnerables para inducir en ellos un cambio de opinión. Se les proporcionó luego información falsa deliberadamente a fin de cambiar su intención de voto y según el autor Trump habría de este modo conquistado la presidencia. En la misma línea va el informe de Amnistía Internacional que días atrás sacó presentando los *trollings* y agresiones a la libre expresión de periodistas y defensores de derechos humanos en twitter Argentina. Esto viene a apoyar la necesidad de restaurar el carácter esencialmente político de la tecnología que ha sido evaporado y queda tan solo la palabra que naturaliza ese vaciamiento. De allí la propuesta de crear una nueva categoría capaz de integrar dialécticamente la dimensión tecnológica con la dimensión humana y comunitaria entendida ésta con toda la amplitud que la cultura humana puede albergar: a esa nueva categoría llamo la tecno-ántropo-política.

CONCLUSIÓN

En este breve escrito se ha intentado mostrar la necesidad de ampliar las categorías para caracterizar adecuadamente la acción tecnológica. Tales categorías están condicionadas históricamente por las particularidades que a fines del siglo XX adopta el actual paradigma tecnológico. En la formación de futuros ingenieros esta reflexión se torna imprescindible, porque representa un acceso a la compleja dinámica del mundo tecnológico y conlleva por ello su posible intervención y reorientación.

BIBLIOGRAFIA

AAVV, Amnistía Internacional, El debate público limitado <https://amnistia.org.ar/el-debate-publico-limitado-amnistia-internacional-da-cuenta-del-efecto-disciplinador-de-los-ataques-en-twitter-argentina>

Aristóteles, Ética a Nicómaco, 2000, Madrid, España, Gredos.

Broncano F., Entre ingenieros y ciudadanos. Filosofía de la técnica para días de democracia, 2006, España, Montesinos.

Mark Dice, The True Story of Fake News (2018). Recuperado de <https://www.nytimes.com/es/2018/02/16/efecto-politico-noticias-falsas>

Morín, E., Introducción a una política del hombre, Barcelona, España, Gedisa.

Virilio, P., Velocidad y política, 2007, Buenos Aires, Argentina, La Marca.

LA ILUSIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN UN MUNDO GOBERNADO POR LA MERCADOTECNIA

Silvina Paula Isla

UTN FRBA

sisla@frba.utn.edu.ar

RESUMEN

El objetivo de la presente comunicación es deliberar acerca de la compatibilidad-incompatibilidad del concepto de sustentabilidad, hoy motivo de políticas de Estado y de regulaciones internacionales, con el predominio de una cultura mercadotécnica. A través de la reflexión, se propone analizar las características de la mercadotecnia problematizando su labor como ciencia y vinculándola con el arte. Este arte se relaciona con el ámbito empresarial y de la competitividad en los negocios. El interés capitalista impide por su misma naturaleza, el desarrollo de una tecnología sustentable puesto que son las empresas las que invierten en desarrollos tecnológicos que les reportan beneficios competitivos y rentabilidad a sus negocios. Se propone reflexionar acerca de esta problemática y del discurso que dirigimos a nuestros estudiantes de ingeniería durante su proceso de formación académica.

Palabras clave: mercadotecnia, desarrollo tecnológico, sustentabilidad.

PRESENTACIÓN DEL TEMA

En la sociedad contemporánea han ganado, paulatinamente e invasivamente, un lugar más prestigioso las técnicas para introducir productos en el mercado, para captar nuevos consumidores -que también son denominados mercados- y para mejorar los productos en función de dichos intereses, con el fin de alcanzar un último pero principal objetivo. Lo que mueve todas estas estrategias y técnicas que se valen de las ciencias sociales -estudios psicológicos, económicos y sociológicos-, de tecnologías de la comunicación y de la información, además de los estudios estadísticos y demográficos, es un único objetivo: el dinero. En síntesis, el interés es obtener más ganancia a través de la publicidad y de los estudios de mercado. Estudian a sus posibles consumidores y pretenden que hacen ciencia con eso. La Asociación Argentina de Marketing (AAM) afirma lo siguiente sobre sus orígenes y actividad: "Compuesta por directores comerciales de las principales empresas de aquel tiempo y gracias al aporte, esfuerzo y compromiso de estos hombres visionarios, lo que empezó siendo un arte y continuó como una disciplina, hoy, es una ciencia." (2018). Sin dudar de que se abastecen del conocimiento científico nos permitimos dudar si hacer ciencia es sólo aplicar el método científico. Puesto que la ciencia persigue fines especulativos y el interés que motiva al marketing es estrictamente utilitario. La idea de conocer para beneficiarse con ello y

ser más rico, poderoso o acaparar un mercado, no parece estar dentro de los fines de la ciencia. En su 50 aniversario y en el día del Marketing -MKT Day- redefinieron su saber y actividad propios:

El Marketing es la ciencia que tiene como finalidad satisfacer las necesidades y los deseos de un mercado meta, mediante la creación de ofertas de valor reconocidas. Utiliza técnicas para lograr diferenciación y posicionamiento, aún en mercados perceptualmente idénticos, con el propósito de generar beneficios para todas las partes intervinientes. (AAM, 2015)

Bajo el precepto de ganar-ganar -win-win- propio del ambiente de negocios o de las denominadas 'personas efectivas' en cualquier ámbito de negociación, se solapa la principal intención del juego de lo que hoy se denomina 'gestión'. Se podría resumir así: *te muestro la zanahoria pero me quedo con el queso*. Porque la 'satisfacción de las necesidades y los deseos' del mercado meta, es básicamente que las empresas ganen más, no que los clientes obtengan mejores productos, salvo que esto sea su propio valor agregado y que, entonces, se transforme en su meta puesto que puede posicionarlas mejor en dicho mercado, es decir, 'lograr diferenciación y posicionamiento'. Los 'beneficios para todas las partes intervinientes' no son necesariamente equitativos. Quizás una empresa aumente su producción a costa de explotar sus recursos humanos. Quizás cierren una planta en Argentina para instalarla en Singapur en donde los mercados son más flexibles, o sea que pagan muy poco por mucho, y menos por igual labor.

Posiblemente sea sólo un problema de lenguaje y, en consecuencia, la tarea consistirá en re-significar las palabras o, probablemente, tengamos que develar el sentido que ocultan detrás del optimismo discursivo de la mercadotecnia.

EL ARTE DE HACER DINERO

La AAM, asociación profesional emparentada con la American Marketing Assotiation (AMA), reconoce que su actividad ha ido evolucionando y que han progresado desde un arte, hacia una disciplina para luego convertirse en ciencia. El arte es un "conjunto de preceptos y normas necesarios para hacer algo" (Real Academia Española, 2018), un saber hacer de acuerdo a ciertas normas o criterios que garantizan que, si se siguen ciertas técnicas y procedimientos, se alcanzará el objetivo previsto. Esto vale tanto para una obra de arte en el área pictórica como para el arte de conducir o cocinar. Obviamente las artes han evolucionado y la mayoría de las actividades artísticas se valen hoy de las nuevas tecnologías para sus producciones y de los avanzados conocimientos científicos que ha alcanzado actualmente la humanidad. Igual, el arte como tal, sigue siendo arte.

Pero el arte no es la ciencia. La ciencia surge en la Grecia insular hace 26 siglos, sin embargo el arte para encontrar modos efectivos de hacer las cosas ha acompañado siempre al hombre y ha ido progresando con su misma evolución. Dicha evolución ha dependido, en gran medida, del nivel de conocimiento alcanzado acerca de la naturaleza que lo rodeaba, de la interacción con otras sociedades o culturas, del avance de la ciencia y el de la técnica o de 'las técnicas'.

La ciencia empieza cuando el hombre se separa de la visión utilitaria del cómo hacer las cosas, por ejemplo darse cuenta cómo mejorar las técnicas de caza, para entender, consciente de su ignorancia, el por qué de las cosas. Es por eso que atribuimos a la ciencia un carácter especulativo. El logos, razón o sentido que buscaban en la naturaleza para entender de qué estaba hecho todo, de dónde surgió todo, no se inspiraba en un afán de dominio físico sino en la necesidad de satisfacer la simple curiosidad de saber.

Con la invención del telescopio por Galileo en 1610, se inicia un nuevo derrotero para la ciencia. Es entonces que el dominio intelectual de la naturaleza, a través de cálculos y fórmulas matemáticas se impone en el campo de la Física, ciencia modélica para todas las que aspiren a llamarse ciencia. Los campos de estudios se ampliaron, sin embargo, todo saber que pretenda nominarse ciencia deberá ajustarse, de ahora en más, a este canon y al denominado método científico que objetiva el conocimiento validando sus resultados con la contrastación empírica.

Como afirma Chalmers en la Introducción de su libro *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* (1999, 8), la ciencia goza de prestigio y todo saber que quiera ser legitimado como verdadero deseará llamarse ciencia. No obstante, tener una serie de conocimientos no significa conocer al modo científico y es, entonces, que las preguntas se multiplican acerca de la naturaleza y medios para alcanzar el conocimiento científico. Para Chalmers la respuesta no es fácil pero cree que, en primera instancia podríamos diferenciar al conocimiento científico de los restantes tipos de conocimiento por el hecho de “que se deriva de los hechos de la experiencia” y de que se obtiene “sólo en una forma muy cuidadosamente matizada” (1999, 11). Esto significa que debemos tener un método adecuado que brinde valor de verdad a los enunciados científicos pero también que se razone correctamente para asegurarnos no sólo buenas observaciones sino también correctas deducciones.

Según Philip Kotler, el más reconocido experto actual en marketing, la publicidad es el aspecto artístico del marketing y los estudios de mercado -desarrollar el producto, someterlo a prueba y asegurarse de que alguien lo necesite- son el aspecto científico de esta disciplina. En un libro sobre marketing -escrito con Armstrong- para Latinoamérica, sostiene que las estrategias de marketing son “el arte y la ciencia de elegir mercados meta y diseñar relaciones beneficiosas con ellos. La meta del gerente de marketing es encontrar, atraer, mantener y cultivar clientes meta mediante la creación, la entrega y la comunicación de valor superior para el cliente” (2007, 8).

Pero más allá de estas definiciones técnicas, toda la labor de los *marketers* y la actividad disciplinar en sí, tienen como objetivo el alcanzar la mayor ganancia posible. Descubre las leyes de los comportamientos de los mercados, los estímulos a los que responden. No debemos olvidar que surge en el ámbito empresarial, por grupos que se unen por un interés común, que es acrecentar sus capitales. El conocer las leyes es sólo un medio al servicio del interés capitalista. Las leyes son las que derivan de estímulos-respuestas ante la publicidad, estudios de las necesidades insatisfechas o cómo crear necesidades, todos estudios vinculados con áreas ya exploradas de la Economía, la Psicología y la Sociología que el Marketing supo combinar y ese es ‘su arte’. Es valerse de los conocimientos de diversas ciencias para encontrar el modo de aprovechar las ventajas competitivas, aunque no sea en sí mismo una ciencia. La misma etimología de la palabra refiere a las técnicas vinculadas al mercado. No se inspira en la curiosidad del saber pues su objetivo es favorecer a la ganancia del empresario. Es, más bien, una herramienta sofisticada al servicio del capital, en la que los usuarios/consumidores recibirán sus beneficios o serán estimulados a consumir un producto que antes no reconocían como necesidad, en tanto en cuanto el empresario se beneficie más aún.

No obstante, el valor que la mercadotecnia ha cobrado en los últimos tiempos es indiscutible. Su búsqueda de técnicas y estrategias para ganar nuevos mercados, mejorar las relaciones redituables, reparar en el comportamiento del consumidor, descubrir las ventajas competitivas, adaptarse a las condiciones del mercado global y tratar de pronosticar la demanda, le han adjudicado un valor sin par en el área de los negocios a la hora de pensar en mantener o expandir una empresa.

¿ES POSIBLE EL DESARROLLO TECNOLÓGICO SUSTENTABLE?

En Filosofía tenemos un hábito que a veces puede facilitar la tarea reflexiva. Solemos darle nombres a actitudes o posturas teniendo en cuenta ciertos criterios. Definimos al racionalismo, el empirismo, y otras posturas, en función de su actitud frente al conocimiento. Lo mismo podemos hacer con posturas antropológicas, con proyectos sociales, etc. Un riesgo del clasificar podría ser el etiquetar erróneamente. Sin embargo, poder caracterizar bajo un nombre ciertos principios y modos de entender la realidad puede ayudar a comprender la dimensión de ciertos problemas que se siguen como consecuencia de adherir a una ideología o modo de entender la realidad.

En el caso que analizamos, que es la posibilidad de la compatibilidad del proyecto de sustentabilidad en un mundo gobernado por la praxis mercadotécnica, parece apropiado un nombre y es el 'pragmatismo'. El pragmatismo no es estrictamente una postura filosófica pero por su uso y permanencia y algunos principios que enuncia, tiene mucho de ella. William James fue quien la enunció como un método, retomando a Pierce. El pragmatismo se basa en la idea de que las cosas se miden por sus consecuencias prácticas. Como él mismo firma: "Es un método solamente. Pero el triunfo general de este método significaría un cambio enorme en lo que yo llamé en mi anterior conferencia el temperamento de la filosofía" (2000, 83). Por eso, si una propuesta económica, por ejemplo, resulta útil y beneficiosa, se sigue que debe aplicarse. Además hay otros principios como la eficiencia, la viabilidad, etc. El valor de una filosofía, su viabilidad, se juzga según estos criterios. Esto, en un punto, parece bastante atractivo y coherente con el sentido común, puesto que en la vida cotidiana, pensando en lo laboral, por ejemplo, o incluso en lo moral, solemos evaluar las consecuencias. Si las consecuencias malas parecen inevitables, parece razonable optar por la decisión con menor impacto negativo. Lo que no parece que estemos reparando es en la complejidad de los procesos sociales, en quiénes toman las decisiones, a qué intereses obedecen, a quiénes benefician, por cuáles circunstancias o entidades se encuentran presionados, a quién le deben favores, y otras cuestiones incluso más personales y subjetivas.

CONCLUSIONES

Para el Banco Mundial (2017) el desarrollo sostenible es aquel que puede garantizar, en el corto y largo plazo, un eficiente crecimiento "en materia de recursos" para lo cual no puede improvisarse sino planificarlo "atentamente con el fin de entregar beneficios... a las personas y al planeta, y crear prosperidad". De ahí que los tres pilares serán: crecimiento económico, gestión ambiental e inclusión social. En síntesis, el desarrollo sostenible deberá colaborar combatiendo la pobreza y sus consecuencias; creando riqueza que garantiza una prosperidad compartida y abogará por una modificación respetuosamente del medio ambiente frente a la creciente urbanización y el cuidado de los recursos naturales, especialmente los vitales como el agua y las energías renovables.

Es en este preciso punto donde quiero relacionar la sustentabilidad con la mercadotecnia. Si las empresas buscan ganar, si la mercadotecnia encuentra las técnicas adecuadas para ganar con la menor inversión posible obteniendo el máximo beneficio -que es, por otra parte, la aspiración de cualquier empresario-, si en las reglas del juego podemos cambiar espejitos de colores por volquetes de oro puro, siempre y cuando al consumidor lo convenzamos de que eso lo hace feliz: ¿Por qué deberíamos cuidar del mundo? ¿Qué necesidad habría de cuidar el empleo? ¿Por qué ocuparnos de la población más vulnerable, si sólo genera gasto, no ganancia? ¿Por qué no hipotecar el país

por 100 años de deuda si igual ni yo ni mis hijos nos veremos afectados? ¿Por qué no prometer los recursos naturales como forma de pago de la deuda externa, total las generaciones castigadas por estas decisiones serán otras? Y podríamos seguir con una interminable lista de preguntas.

No tiene sentido plantear lo que podría llamarse la 'utopía de la sustentabilidad' si no pensamos en la ética, si no pensamos qué significa que seamos personas, si no meditamos en el límite de nuestras ganancias e intereses, si no retornamos a la idea de bien común, que no es el bien de muchos, sino de todos y cada uno.

La tecnología puede mucho. No puede todo. Lo mismo diré de la ciencia y de la filosofía. Sabernos falibles, capaces de mejorar, conscientes de nuestra condición humana, alertados de las reglas del juego de la economía global y de los proyectos que las empresas formulan de sus propias misión y visión, de qué intereses defienden cada uno de los actores sociales (empresas, gobiernos, países, regiones, entidades financieras) y reflexionar sobre ello, se convierte en una obligación. Educar a nuestros alumnos en una ética profesional, que no es lo mismo que la legalidad ni los usos y costumbres que suelen ponerse en práctica en el ámbito de la ingeniería, deberíamos tomarlo como nuestra misión. Enseñar a no legitimar con sus actos todo eso que reprobamos con la boca cuando otros lo hacen, a que no sean la excepción a la regla, a que toda acción tiene consecuencias, que hay que preverlas y evitar las malas. Si les enseñamos a que hay que hacerse responsable de los errores, que no hay que *transar* aunque *todos* lo hagan, que hay que denunciar las acciones corruptas, es un comienzo. Es el punto de partida para hablar con honestidad de lo que nos depara el futuro teniendo en cuenta la proyección de este presente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asociación Argentina de Marketing (2018). Nueva definición de marketing. Recuperado de <https://www.aam-ar.org.ar/?page=institucional::definicion-de-marketing-de-la-aam>

Banco Mundial (2017). Desarrollo sostenible. Washington, EEUU. Grupo Banco Mundial. Recuperado de <http://www.bancomundial.org/es/topic/sustainabledevelopment/overview#1>

Chalmers, A. (1999). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Madrid. España: Siglo XXI.

James, W. (2000). Pragmatismo. Madrid. Alianza.

Kotler, P. -Armstrong, G. (2007). Marketing, versión para Latinoamérica. México. Pearson.

Real Academia Española. (2018). Diccionario de la lengua española. Recuperado de <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.

LA FILOSOFÍA DE LA INGENIERÍA COMO UNA PROPUESTA EN CONSTRUCCIÓN

Gustavo Carlos Bitocchi¹

¹, Universidad Tecnológica Nacional, UTN FRBA; Universidad Austral, Fac.ingeniería; Universidad Del Norte “Sto. Tomás De Aquino” Fac.filosofía

bitocchi@gmail.com

RESUMEN

La filosofía de la ingeniería ha concitado, en la última década especialmente, una atención por parte de importantes ámbitos académicos mundiales dedicados a la actividad ingenieril provenientes del mundo filosófico-ingenieril de origen anglosajón y solo más tarde se introduce en ámbitos académicos de lengua castellana. La filosofía de la ingeniería se presenta como una nueva disciplina en construcción y no como una realidad epistemológicamente cerrada y acabada, por el contrario, es promesa de cambios profundos en el modo de aproximarse y acceder a problemáticas ya trabajadas y estudiadas muy profunda y seriamente pero tal vez de un modo deshilvanado. Su *status* epistemológico, si bien aún embrionario, permite ver a la filosofía y a la ingeniería en búsqueda de un hilo que hilvane a ambas disciplinas y permita unir las en una sola. Esta perspectiva de unidad abre perspectivas de estudio y de consideraciones y genera relaciones de multidisciplinariedad e interdisciplinariedad desde una nueva manera de ver las cosas, es decir, la filosofía y la ingeniería unidas complexivamente en una sola disciplina. No obstante, presenta el desafío de abordarla y estudiarla para precisar su objeto y establecer su alcance epistemológico pero teniendo siempre presente que es una controvertida disciplina en construcción en la que aún se está en la etapa de sus cimientos.

Palabras clave: filosofía, filosofía de la ingeniería, epistemología

PRELIMINAR

Hace ya algunos años, hace una década o una década y media en el mejor de los casos, que se viene hablando y escribiendo en distintos ámbitos académicos de importantes centros de estudios sobre la existencia de una filosofía de la ingeniería. Una combinación impensable surgida del encuentro proactivo entre filósofos e ingenieros en la búsqueda y rastreo de una disciplina que considere de un modo complejo y unitivo lo que significa en sí la ingeniería y sus procesos y lo que significa su acción e interferencia en el vivir del hombre. Lo nuevo no es considerar estas temáticas sino que la novedad pasa por considerar estas realidades desde una perspectiva propia, desde una nueva consideración filosófica, es decir, desde una filosofía de la ingeniería.

Es objetivo de esta comunicación, pues, presentar a consideración esta nueva disciplina, ya sea mostrando su existencia y haciendo explícito su origen, ya sea mostrando sus iniciadores y sus principales aportes. Se ha de indicar, además y muy brevemente, cómo se pasa de una filosofía de la tecnología a una filosofía de la ingeniería con un giro empírico mediante.

FILOSOFÍA DE LA TÉCNICA O DE LA TECNOLOGÍA

Se entiende, aquí, a la *Tecnología* al modo de Manuel Liz (1995, 23-30) como “las acciones/ actividades o al sistema de acciones/actividades socialmente estructuradas y sumamente integradas en los procesos productivos industriales y estrechamente vinculada al conocimiento científico”. La tecnología, en última instancia, es una forma de acción, es una manera de interferir entre el hombre y su mundo por medio de innovaciones tecnológicas.

Originada en la década del '60 y considerada hasta la del '80, la reflexión de una filosofía de la tecnología abarca, sobre todo, consideraciones críticas acerca de la influencia e impacto de las innovaciones tecnológicas sobre las formas de vida individual pero sobre todo en la vida social. En especial, se subraya, una denuncia crítica de los efectos negativos y nocivos sobre los valores y principios éticos y también sobre la vida humana en general, es decir, en cuanto al *vivir humanamente*. La filosofía de la tecnología suele recalcar los modos nefastos de interferir en el vivir cotidiano del hombre y explora sus efectos negativos en desmedro de la riqueza de los positivos, constituyendo, en algunos casos, un verdadero lamento humanista del quehacer tecnológico-ingeneril con un temor permanente a un futuro distópico. En otros casos hay apreciaciones prudentes y adecuadas de los efectos. Así, algunos hablan equilibradamente de un *homo technicus*, un hombre alterado por lo técnico, tanto en lo positivo como en lo negativo.

Esta visión *ad extra, desde afuera*, es decir, de denuncia y crítica social y ética de los efectos de la tecnología y sus innovaciones no expresa todo lo que la tecnología es, pues, aunque los efectos negativos se complementen con una apreciación de los positivos conformando una equilibrada filosofía de la tecnología esto no alcanza para expresar la totalidad de su comprensión.

FILOSOFÍA DE LA INGENIERÍA

De todas maneras, una filosofía de la tecnología, aún equilibrada en la apreciación de sus efectos, evidencia una falencia, por esto, para completarse necesita una visión *ad intra, desde adentro*, es decir, una mirada que reflexione sobre lo tecnológico e ingenieril en sí y no sólo con relación a los otros en un plano de efectos sociales a enumerar y denunciar.

Epistemológicamente, la filosofía de la ingeniería es un desprendimiento de la de la tecnología aunque también puede considerársele como una parte de esta. Lo cierto es que, genéticamente, tiene sus raíces en una filosofía de la tecnología.

Una filosofía de la ingeniería debe integrar las dos visiones, *ad intra y ad extra*. La visión *ad extra* o desde afuera, ya considerada por la filosofía de la tecnología, constituida por la crítica a los efectos negativos y equilibrada por una justa apreciación de los positivos debe integrar una visión *ad intra* o desde su interior. Esta visión apunta a una consideración de lo tecnológico e ingenieril en sí, a buscar y esclarecer nociones que permitan especular sobre realidades específicas. Esto incluye, obviamente, la realidad de las innovaciones tecnológicas e intentar reconsiderarlas desde ámbitos extraeconómicos aunque esto resulte impropio para las consideraciones habituales. Es una filosofía que busca explicar qué son las innovaciones y las invenciones además de considerar sus efectos negativos y/o positivos sobre el vivir humanamente. Esto exige un diálogo entre humanistas, filósofos e ingenieros.

EL GIRO EMPÍRICO

Jaramillo Patiño (2014, 9-18) considera que el punto de inflexión entre una filosofía de la tecnología y una filosofía de la ingeniería han sido dos talleres en dos prestigiosas universidades entre 2007/2008:

1. *Universidad Técnica de Delft*, Holanda, en el 2007. Fundada en 1842 como Academia Real de Holanda, es la universidad más importante de ese país y una de las más importantes de Europa en lo que se refiere a la tecnología. En el taller se considera la temática: “*La Ingeniería se encuentra con la Filosofía y la Filosofía se encuentra con la Ingeniería*”.
2. *Academia Real de Ingeniería de Inglaterra*, en el 2008, en la ciudad de Londres. Tiene como fin generar la reflexión de ingenieros y filósofos sobre la Ingeniería, los ingenieros y la tecnología. Tiene el auspicio de *Illinois Foundry for Innovation in Engineering Education*; *British Academy*; *American Society for Engineering Education (Ethics Division)* y *Society for Philosophy & Technology* entre otros.

No obstante, esta datación del comienzo entre 2007/2008 cabe anotar y señalar dos sucesos:

1. El primer libro tratando el tema se publica varios años antes, en el 2003. Su autor es Louis L. Bucciarelli y su título es “*Filosofía de la Ingeniería*”. Lo publica la editorial de la Universidad de Delft, en Holanda. Trata sobre problemas ontológicos, epistemológicos y pedagógicos. Bucciarelli ha recibido su doctorado Ph.D. del MIT (Aeronáutica y Astronáutica, 1966). Ha sido Director del *Programa de Estudios Tecnológicos del MIT* y ha sido Curador de Ciencia y Tecnología en el *Smithsonian*, realizó varias visitas al *Centro de Sociología de la Innovación (Ecole des Mines, París)*, en Delft Technical University, entre otros. Ha recibido el Premio Baker a la Excelencia en la enseñanza de pregrado. Actualmente está trabajando en un libro tentativamente titulado “*Revisión de la educación de ingeniería*” con Arne Jakobsen de la *Universidad Técnica de Delft*.
2. El primer taller se originó a consecuencia de una reunión previa el 19 de Octubre 2006, en Massachusetts, Estados Unidos, de un grupo de filósofos e ingenieros del *Instituto Tecnológico de Massachusetts*. El grupo de filósofos e ingenieros los dirige el Ingeniero *Taft Broome*. Taft Broome, Jr. es profesor de Ingeniería Civil en la Universidad de Howard. Sus intereses de investigación: sistemas estructurales y mecánicos, dinámica de cuerpos rígidos, dinámica de la ingeniería, ética de la ingeniería y educación, filosofía de la ingeniería. Ha sido profesor visitante del MIT.

La Filosofía de la Ingeniería sale a la luz como fruto de la especulación en el 2003 y de algún modo el *padre la filosofía de la ingeniería* es Louis Bucciarelli. No obstante esto, se puede establecer tentativamente como fecha de nacimiento y aparición de esta nueva disciplina filosófica-ingenieril en los ámbitos académicos el 2006 y el lugar de este nacimiento es en el MIT, Estados Unidos. Pero como todo nacimiento, esta nueva disciplina era y sigue siéndolo sólo proyecto y promesa, pues, su consideración académica llega hoy, en el 2018, apenas a los 12 años y a una cantidad relativa de bibliografía en inglés y sobre todo muy poca en castellano.

CONCLUSIÓN

La Filosofía de la Ingeniería es una disciplina en construcción, es decir, se encuentra en un proceso germinal buscando definir su alcance y su especificidad. Es un nuevo enfoque que se está

construyendo a sí mismo y está buscando su espacio epistemológico, pero debido a su estado prematuro, existen, aún, algunos aspectos a analizar:

- Especificar su objeto o materia de estudio;
- Precisar el aspecto o ángulo desde donde estudiarlo;
- Estudiar y establecer, si la hay, su subordinación o dependencia epistemológica.
- En última instancia precisar y definir su *status* epistemológico.

Si bien es necesario alertar y denunciar sobre los efectos impropios de la ingeniería sobre el vivir humanamente y aquí la Filosofía en términos generales cobra especial valor junto con la Sociología. El desafío y promesa de esta nueva consideración es liberarse de esta única visión distópica. Además, la Filosofía de la ingeniería abre perspectivas de multidisciplinariedad e interdisciplinariedad nuevas. Ya no es la Ingeniería respecto de la Filosofía o la Filosofía respecto de la Ingeniería sino que esta nueva propuesta propone que ya han sido asumidas y aceptadas como *una* nueva disciplina filosófica integrada y no dos disciplinas *unidas*.

En fin, la Filosofía de la ingeniería ha de considerarse, y por tanto, ha de debatirse su existencia. Ha de estudiarse si, epistemológicamente hablando, es una disciplina real y absolutamente nueva. Pero aceptada ha de debatirse su objeto y contenido y como también la conveniencia de incorporarla a los contenidos de asignaturas ya existentes o de crear una asignatura nueva en los planes de estudio de las facultades de ingeniería.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bucciarelli, L.L. (2003). *Engineering Philosophy*. Delft, Holanda: Delft University Press.
- Goldman, S. (2004). Why we need a philosophy of engineering: a work in progress. *Revista ISR Interdisciplinary Science Reviews*, Volumen 29 (2), pp. 163-176 doi: 10.1179/030801804225012572.
- Jaramillo Patiño, D. (2014). Filosofía de la Ingeniería: Una disciplina en construcción. *Revista INGE CUC*, Volumen 10 (1), pp. 9-18. Recuperado de <http://revistascientificas.cuc.edu.co/index.php/ingecuc/article/view/338>.
- Liz, M. (1995). *Conocer y actuar a través de la tecnología*. Madrid, España: Trotta.
- Mandrioni, H. (1990). *Pensar la técnica*. Buenos Aires, Argentina: Guadalupe.
- Massachusetts Institute of Technology: Recuperado de: <http://web.mit.edu/>
- McCarthy, N. (2007). What use is philosophy of engineering? *Revista ISR Interdisciplinary Science Reviews*, Volumen 32 (4), pp. 320-325 doi: 10.1179/030801807X211847.
- Meijers, A. (Editor) (2009). *Philosophy of Technology and Engineering Sciences*. (Volume 9 in Handbook of the Philosophy of Science). Holanda, North Holland: Elsevier.
- Technische Universiteit Delft: Recuperado de: www.tudelft.nl ; <https://www.tudelft.nl/en/>
- Romero, P. /Romero, C. /Rojas, K. (2013). La filosofía de la ingeniería en el contexto de la formación del ingeniero. *Revista INGE UA*, Volumen 4 (7), pp.5-13. Recuperado de <http://csifesvr.uan.edu.co/index.php/ingean/article/view/252>.
- Royal Academy of Engineering.(2018) Recuperado de: <https://www.raeng.org.uk/>

¿IGUALDAD PERCIBIDA? PARA PENSAR EN LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES EN INGENIERÍA DESDE LAS RELACIONES DE GÉNERO

Vanina Simone¹, Ivana Iavorski Losada², Lucila Somma³, Gisela Gagliolo⁴

¹UTN-FRA (Laboratorio MIG-Ingeniería y Sociedad) /UBA -Facultad de Ciencias Sociales Instituto de Investigaciones Gino Germani

²UTN-FRA (Laboratorio MIG-Ingeniería y Sociedad)

³UTN-FRA (Laboratorio MIG-Ingeniería y Sociedad) UBA - Facultad de Ciencias Sociales - Instituto de Investigaciones Gino Germani

⁴UTN-Facultad Regional Avellaneda / UBA- Facultad de Filosofía y Letras. Instituto de Antropología, sección Antropología Social.

Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional

¹*mig@fra.utn.edu.ar*

RESUMEN

En los últimos años se observa un incremento de la participación de las mujeres en el sistema educativo de nivel superior, aunque con diferencias entre las distintas disciplinas. En las carreras de ingeniería este proceso se da en forma muy leve y cobra mayor alcance en algunas de las especialidades tal como ambiental, alimentos y química. Asimismo, el aumento en la matrícula de estudiantes y graduadas mujeres no implica necesariamente desarrollos profesionales igualitarios. Si bien el acceso a la formación, las condiciones y los requisitos de estudio se plantean como inclusivos, en materia de género, aún hay mucho camino por recorrer. Los formadores de futuros ingenieros e ingenieras transmiten la práctica de la ingeniería desde aptitudes y capacidades asociadas cultural y socialmente al género masculino, los referentes docentes y de la profesión responden a esas cualidades y, las mujeres que ingresan “entran en un mundo masculino” que vivencian de manera natural e incuestionable. El objetivo del trabajo es hacer visibles algunas de esas desigualdades y el carácter socio-cultural de los roles de género presentes en la formación de la ingeniería a partir de las experiencias de graduados y graduadas de ingeniería química de la UTN-FRA.

Palabras clave: ingeniería, género, desigualdades.

INTRODUCCIÓN

El incremento de la participación de las mujeres en los estudios superiores es un fenómeno que se reitera a partir de la década del 70' en la mayoría de las sociedades occidentales y sucede casi simultáneamente en Argentina. A pesar de ello, se encuentran espacios de conocimiento donde este incremento no ocurre, como lo es en las ciencias básicas, la tecnología y las ingenierías (Elejabeitia Tavera; López Sáez, 2003). En la última década, los datos que brindan las estadísticas universitarias indican que en las carreras consideradas tradicionalmente “masculinas” con orientación científico-técnica siguen predominando los varones. La ingeniería se ubica en el centro de la organización racional del trabajo y encarna el saber especializado basado en la formación técnica

-previa escisión entre el mundo laboral y el personal o entre la esfera pública y la privada. El varón, al asumir el dominio sobre la esfera pública y laboral, organizada como una maquinaria compleja, eficiente e impersonal, conforma la pieza fundamental del estereotipo de los profesionales de la ingeniería. En cambio, aquellas mujeres que presentan interés por este tipo de profesiones muestran cierta “masculinización” en sus proyectos personales (Panaia, 2015) o son vistas como “outsiders” o posibles disruptoras del status quo basado en las condiciones sexuales, culturales, laborales, jurídicas, productivas que hacen posible el funcionamiento “eficiente”, racional e impersonal de las organizaciones productivas. Las interrupciones se relacionan no sólo con la cualidad reproductora de la mujer y las condiciones y características que a ello se asocia, sino también con las diferencias en la socialización de unas y otros, y los valores puestos en juego a la hora de construir sus identidades y subjetividades. Las académicas feministas de la década del setenta incorporan el término género como categoría analítica para subrayar que las desigualdades y la opresión de las mujeres en relación con los hombres no dependen de diferencias biológicas (sexo) sino de una construcción socio-histórica. Para estas autoras señalar la distinción entre género (femenino/masculino) y sexo (varón/ mujer) resulta clave para hacer hincapié en el carácter socio-cultural de los roles de género que producen y reproducen asimetrías de poder (Somma et al, 2017). En este trabajo, a partir de fuentes secundarias –provisas por la UTN- y primarias –entrevistas producidas por el Laboratorio de Monitoreo de Inserción de Graduados MIG¹-, se exponen los cambios en la matrícula de una de las carreras de ingeniería que se dicta en la UTN-FRA, según el sexo de los y las estudiantes y egresados/as, como también las motivaciones sobre la elección de la carrera y las características de la inserción laboral de graduados y graduadas de la especialidad de química entre los años 2006 y 2010. En este sentido, se apunta a problematizar los mecanismos que invisibilizan las contribuciones de las mujeres en el ámbito del conocimiento, la educación, la ciencia y el perfil profesional. Se considera además que, dentro de la institución, desde el Departamento de Ingeniería Química se llevan adelante diversas acciones para problematizar dicha situación.

LA MATRÍCULA DE INGENIERÍA QUÍMICA. EL AVANCE DE LAS MUJERES ²

En el marco de las 21 terminales de ingeniería que el CONFEDI declara como de interés público, la Ingeniería Química es una de las carreras en las instituciones de gestión estatal con mayor proporción de estudiantes mujeres (49%). Las otras dos especialidades con un claro predominio femenino son: Ingeniería Ambiental e Ingeniería en Alimentos. En los últimos 16 años se observa una tendencia al aumento de la matrícula de química en la UTN, según los datos provistos por la Dirección de Estadística de la Secretaría de Planeamiento del Rectorado–UTN. La serie que va desde el año 2000 al 2015, muestra un crecimiento de nuevos/as inscriptos/as. Esta población es de 725 estudiantes al comienzo de la serie para sumar un total de 1070 en el año final. Si se mira su distribución según sexo, el 54% son varones y el 46% mujeres. La distribución por año muestra que en todos ellos los varones superan el 50% de los casos, con excepción del último, 2015,

1 El Laboratorio MIG se crea en el año 2006 (Resolución 484/06) dependiente de la Secretaría Académica, y tiene como objeto establecer un sistema permanente de relevamiento de datos a la población de: estudiantes, graduados y abandonadores; así como de los establecimientos socio productivos de la zona de influencia de la FRA en el contexto de acreditación de las carreras de ingeniería.

2 Este apartado corresponde a un resumen de lo expuesto en Somma et al, 2017.

en el cual la composición pasa a ser 51% mujeres y 49% varones. Para el caso de la población de egresados y egresadas, desde el año 2000 hasta el año 2007, egresan más varones que mujeres -acorde con la matriculación- pero, a partir del año 2008, las proporciones se invierten levemente a favor de las mujeres, con un aumento de la brecha en los últimos tres años. En el año 2014 de los egresados y egresadas totales de ingeniería química, el 52% son mujeres. Esta tendencia es menos visible en la Facultad Regional Avellaneda, como se registra en las series de nuevos inscriptos y egresados del total de la UTN y de la FRA de los últimos 16 años (2000 a 2015). En la población de ingresantes o nuevos/as inscriptos/as las diferencias entre varones y mujeres son más notorias en la FRA, la participación de las mujeres oscila entre un 30 y 40% en todos los años de la serie y en ningún año superan el 48 %. El comportamiento de los egresados y egresadas es dispar, como promedio de todos los años las mujeres representan el 34%, y en ningún período superan a la cantidad de varones, a diferencia de lo que sucede para el total de la UTN (Somma et al, 2017).

ELECCIÓN DE LA CARRERA, PLANTEL DOCENTE E INSERCIÓN

Los ingenieros/as químicas muestran heterogeneidad de opciones y motivaciones en la elección de la carrera de grado. La lectura de los relatos no vislumbra una elección clara por la ingeniería, pero sí un interés por la química, las ciencias exactas, las ciencias naturales y/o la medicina. Al analizar los motivos de elección, en el caso de las mujeres se observa que esta inclinación se suele combinar con un vínculo cercano con varones que se desarrollan en el área, puesto que algunos de los padres o parientes cercanos son ingenieros, o por la admiración que tienen por docentes de las áreas de conocimiento mencionadas. Las pocas referentes mujeres que aparecen son madres técnicas o ingenieras de las mismas u otras especialidades. Como declara Anabella (Ing. 2007):“(…) tengo contacto con la química desde que nací, mi mamá técnica química, mi papá ingeniero químico. Cuando era chica jugaba en el laboratorio con mi mamá y con los tubos de ensayo e iba a trabajar con mi papá a alguna fábrica”.

Otro indicador que da cuenta de un crecimiento en la participación de las mujeres en esta disciplina es la proporción de docentes según sexo. Con fines comparativos y exploratorios se clasifican las nóminas de docentes de la FRA nombrados/as de la especialidad correspondientes a los años 2000 y 2016. Esa nómina de docentes titulares, adjuntos/as, asociados/as y jefes/as de laboratorios adjuntos en el año 2000 se compone de 23 varones y 3 mujeres. Luego de dieciséis años se observa un crecimiento en el plantel y en la participación de las mujeres. En las categorías de titular/adjunta/asociada pasan a ser 11 docentes mujeres y 26 varones. En las categorías inferiores del escalafón -jefes/as de trabajos prácticos, jefes/as de laboratorio y ayudantes de primera-, mientras que en el 2000 la distribución es de 18 varones y 3 mujeres, en el año 2016 es de 26 varones y 8 mujeres. En términos absolutos el plantel total aumenta y la proporción de docentes mujeres también. En el caso de las categorías más altas, ellas pasan de ocupar el 12% del total de profesores/as a un 30%, pero sólo crece 10 puntos porcentuales en los cargos de jefas de trabajos prácticos y ayudantes, del 14% en el 2000 pasan al 24% en 2016. Es decir, se mantiene el predominio de varones al frente de las materias de la especialidad. Se destaca que desde el año 2010 la dirección del Departamento de Ingeniería Química está a cargo de una mujer ingeniera química y magíster en Ingeniería Ambiental. Las mujeres, al igual que sus compañeros varones, han trabajado y estudiado a lo largo de toda su trayectoria educativa en la Facultad. Al indagar sobre las

características de los primeros empleos se destacan diferencias en torno a las áreas y los puestos. Se observa que la mayoría de las graduadas ingresa, en áreas y puestos alejados del mundo ingenieril. Dos de ellas se desempeñan en la docencia, una lo hace en el nivel medio como profesora de matemática puesto que tiene cursado estudios terciarios, y la otra lo hace como docente de inglés dentro de la institución secundaria de la cual egresó. Las otras dos encuentran su primer empleo en el área de servicios, una de ellas realiza tareas de promoción en eventos, mientras que la otra trabaja como administrativa primero en una financiera y luego en un banco de capitales privados. La última ingeniera de este grupo –cuyos padres trabajan en el rubro-, obtiene su primer trabajo en una pequeña industria química dedicada a la elaboración de insumos básicos para otras fábricas de artículos de limpieza y cuidado personal. Estos primeros empleos duran en promedio seis años, pero al aproximarse la situación de egreso buscan torcer esta situación laboral y encarar un camino profesional en el cual puedan aplicar los conocimientos obtenidos en la carrera. Es así que emprenden búsquedas laborales y logran insertarse en empresas de servicios de ingeniería o en industrias químicas, como cuentan las siguientes graduadas. María Elena (Ing.2006), trabajó durante cinco años como docente de inglés, ese trabajo le permitió obtener una remuneración para costear los gastos de la universidad y al ser de jornada reducida contar con tiempo para el estudio: “después más adelante sí, ya quería empezar a hacer algo que tuviese que ver con lo que yo estudiaba y ese tipo de cosas...”.

REFLEXIONES FINALES

La mayor presencia de mujeres en esta especialidad de la ingeniería parece no garantizar desarrollos profesionales igualitarios respecto de sus pares varones. Las diferencias no dependen de aspectos biológicos, sino de roles asignados cultural y socialmente al género femenino y al género masculino, con distintas jerarquías y valorizaciones para cada uno de ellos³. Hacer visibles los estereotipos de género en la ingeniería resulta un aporte para avanzar hacia una formación de futuros/as ingenieros/as que no reproduzca asimetrías, principalmente en las materias que muestran las imbricaciones sociales y culturales de la tecnología y la ingeniería. Pensar en la formación de profesionales en ingeniería desde las relaciones de género propone considerar el proceso formativo -institucional y curricular- y la inserción profesional de ambos géneros bajo una *igualdad percibida* es decir, una igualdad desde lo formal, moldeada discursivamente y avalada por la normativa. El acceso sin restricciones y las condiciones formales del sistema educativo superior no contemplan las diferencias sociales enraizadas en la cultura docente, las valoraciones sobre determinadas capacidades y aptitudes, las categorías de análisis con las cuales se abordan temas o problemas, los referentes y modelos a seguir dentro de la profesión, que, generalmente, suelen ser varones. Como docentes de la materia Ingeniería y Sociedad se invita a reflexionar sobre nuestra práctica, para evitar una formación poco cuestionadora de las relaciones de género al interior de

3 Este no es un atributo de las ingenierías, como muestran las desigualdades en el mercado de trabajo. Las diferencias en la inserción laboral de varones y mujeres se observan incluso al interior de uno de los segmentos protegidos. La industria manufacturera es uno de los espacios donde las brechas salariales son más pronunciadas. En el sector de productos químicos cosméticos, las mujeres perciben salarios en promedio 35% inferiores que los varones en todos los niveles de calificación, siendo el nivel profesional el de mayor brecha, un 43% (Rojo Brizuela y Tumini, 2008).

las carreras de ingeniería y posibilitar a través de la enseñanza, el entendimiento necesario para enfrentar estas desigualdades naturalizadas.

BIBLIOGRAFÍA

Elejabeitia Tavera, C. y López Sáez, M. (2003) Trayectorias personales y profesionales de mujeres con estudios tradicionalmente masculinos. Recuperado de: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/trayectorias-personales-y-profesionales-de-mujeres-con-estudios-tradicionalmente-masculinos/educacion-mujer/13087>.

Panaia, M. (2015) El desafío profesional de la mujer ingeniera. En Panaia, M. (Coord.) Universidades en cambio: ¿generalistas y profesionalizantes?, Buenos Aires, Miño y Dávila.

Rojo Brizuela, S. y Tumini, L. (2008) Inequidades de género en el mercado de trabajo de la Argentina: las brechas salariales. Revista de Trabajo, año 4, N° 6, pp. 53-70.

Somma, L., Gagliolo, G., Simone, V. e Iavorski, I. (2017) Ingeniería y Género. Trayectorias de graduadas de Química en la UTN-FRA (Documento de Trabajo N° 10). Avellaneda, MIG UTN-FRA.

REPOSITORIOS DE DATOS MEDIANTE TECNOLOGÍA SUSTENTABLE

Beatríz Mato¹

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza

bmato@frm.utn.edu.ar

RESUMEN

La creación de repositorios para la integración de los datos provenientes de los documentos de una cátedra en la propia regional, así como la integración con los de otra, conlleva una serie de acuerdos, marcos normativos, adaptación de formatos, tiempos de trabajo y los costos asociados. Estas grandes memorias digitales requieren además consideraciones inherentes a la búsqueda de los datos, su análisis, procesamiento, conservación y difusión.

Este trabajo presenta las características del Big Data y sus consecuencias, los beneficios de los repositorios digitales, los aportes de la web semántica y la minería de datos para el análisis de información; y el uso de la energía en todos estos procesos. Se plantea por ello la necesidad de reflexionar en el uso responsable de la tecnología que soporta “nuestra huella digital”, nuestros archivos y el intercambio de datos, para contribuir a la concientización de un desarrollo sustentable.

Palabras clave: repositorios digitales, energías renovables, desarrollo sustentable.

INTRODUCCIÓN

Las revoluciones tecnológicas siempre han tenido soporte en un núcleo tecnológico: las máquinas mecánicas de hilar, la máquina de vapor, el acero y la electricidad, el petróleo, el transistor, los microprocesadores. Hoy en día hablamos de revolución informática, robótica, desarrollo de la inteligencia artificial, etc. ¿Y dónde está el núcleo tecnológico? En los datos.

La crisis energética, el cuidado del medioambiente y la distribución equitativa de recursos en el planeta convoca a diversos sectores a reunirse, debatir y accionar para proveer soluciones. En todos los problemas intervienen datos y personas que crean, procesan y administran esos datos. Somos parte de esas personas, somos parte de la solución.

CAMINO AL BIG DATA

La gestión de los datos involucra recursos TIC en los procesos de: captura y conservación, organización, procesamiento y difusión.

A medida que los contenidos académicos y hasta nuestros propios documentos van creciendo nos acercamos al desbordamiento de la capacidad física que disponemos y la necesidad de contar con el almacenamiento en la nube y se gestan la idea de tener un repositorio como una herramienta para recuperar estos documentos. A su vez la búsqueda de datos nos dirige al uso de tecnologías cuyos orígenes y soportes muchas veces son desconocidos.

Las responsabilidades por la conservación y el procesamiento de la información son inherentes a las organizaciones que proveen los servicios como a los usuarios que hacen uso de los mismos.

La memoria digital integra la gestión documental de la organización. Cuando comienza la difusión de los datos se puede visualizar el impacto en la conservación y el mantenimiento de los servidores de estos documentos. Al mismo tiempo los requerimientos de los usuarios en relación a la velocidad de acceso y la calidad de los datos tienden a ser críticos conforme crece el volumen de esta memoria. Y cualquiera sea el servidor que nos provea de la información las capacidades necesarias rondarán varios petabytes.

Así vamos camino a encontrarnos en presencia de la concepción del Big Data.

El Big Data, conjunto de datos y sus combinaciones, cuya problemática engloba los conceptos conocidos como las 5V: tamaño (Volumen), complejidad de soportes y formatos (Variabilidad), velocidad de procesamiento (Velocidad), autenticidad y calidad de los datos (Veracidad) y utilidad que brinda (Valor), se enfrenta hoy en día con dificultades de captura, gestión, procesamiento o análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales, tales como bases de datos relacionales y estadísticas convencionales o paquetes de visualización, dentro del tiempo necesario para que sean útiles.

Por otra parte la búsqueda y recuperación de información se ha visto favorecida por el surgimiento de la concepción de la “*web semántica*” y las técnicas provenientes de la “*minería de datos*”. Así contamos, por un lado, con un modelo para estructurar la información en una red organizada de conceptos y relaciones semánticas pertenecientes a un dominio del conocimiento, y por otro con técnicas de análisis de los datos de la red tratando de encontrar patrones, y por medio de métodos de la inteligencia artificial, del aprendizaje automático, de la estadística y los sistemas de bases de datos, para extraer información que pueda ser útil después.

¿DÓNDE ESTÁN LA MAYORÍA DE LOS DATOS?

En algún lugar de la nube, solemos decir. Los datos cambian y pierden validez. Cada vez crecen más las necesidades de contar con un gran Centro de Procesamiento de Datos (CPD), es por ello que el procesamiento necesario para una búsqueda puede llevar a consumir grandes cantidades de energía.

Como sabemos la creatividad tecnológica no se detiene y consume recursos energéticos. Nuestro actual contexto de crisis energética requiere una toma de conciencia y acciones concretas en propuestas de solución.

¿DE DÓNDE SE OBTIENE LA ENERGÍA PARA PROCESAR EL BIG DATA?

Los grandes centros de procesamiento y almacenamiento de información están muy lejos, no los vemos, no los percibimos, no sentimos el calor que acumulan las grandes bases de datos y consumen mucha energía puesto que se necesita: distintos elementos electrónicos tales como sistemas de almacenamiento, dispositivos de comunicación, elementos de climatización y dispositivos de seguridad.

La energía necesaria para los CPD proviene, en la mayoría de los casos de fuentes no renovables o que se acerca al riesgo de pérdida por distribución o crecimiento poblacional.

¿ES POSIBLE MEJORAR NUESTRO CONOCIMIENTO EN UN MARCO SOSTENIBLE?

El 'desarrollo sostenible' o 'desarrollo sustentable', se define como el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades, y abarca tanto lo social, como lo económico y lo ambiental.

La sustentabilidad no es fácilmente alcanzable, conlleva costos. Economía y sustentabilidad ambiental son casi incompatibles en la práctica. Se suma a esto intereses económicos, políticos y culturales.

Teniendo en cuenta que la mayoría de la energía que utilizamos hoy en día es procedente de fuentes no renovables, es importante reconsiderar lo que almacenamos en nuestros dispositivos si queremos reducir nuestro impacto en el medio ambiente. Una de las grandes preocupaciones es la afectación del agua en el rendimiento energético.

CONCLUSIONES

Es necesario promover la creación de la memoria digital de nuestros documentos, en particular de nuestras cátedras universitarias, y comenzar los procesos de análisis de los datos conservados, con el fin de extraer conocimiento que enriquezca el desarrollo futuro de las mismas.

En un marco de desarrollo sustentable también es necesario brindar las garantías de agotar las instancias de búsqueda de soportes de los datos que a su vez promuevan el uso de energías alternativas o de bajo costo. El sistema de conservación y difusión debe adaptarse a las tendencias de uso de estas tecnologías sustentables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almada, (2000).M. "Sociedad multicultural de información y educación: papel de los flujos electrónicos de información y su organización". En Revista Iberoamericana de Educación, 024, p 107.

Barrantes, Roxana, Valeria Jordán, y Fernando Rojas. (2013). "La evolución del paradigma digital en América Latina." Banda ancha en América Latina: más allá de la conectividad

Bueno de la Fuente G. "Modelo de repositorio institucional de contenido educativo (RICE)". (2010). Tesis Doctoral. Universidad Carlos III De Madrid.

Calzada Prado F. Repositorios Digitales, bibliotecas digitales y CRAI. (2010).Ed. Alfagrama. ISBN 978-987-1305-57-5.

Dumbill, E. (2012)"What is big data? An introduction to the big data landscape". O'Reilly Radar.

Echeverría, Javier. (2003). "La revolución tecnocientífica". Fondo de Cultura Económica de España.

Hilbert (2013) "Big Data for Development: From Information- to Knowledge Societies" United Nations ECLAC.

IBM. "The four V's of Big Data". <http://www.ibmbigdatahub.com/infographic/four-vs-big-data>

IDC "White Paper: Big Data: Trends, Strategies, and SAP Technology" (#236135).

Pacey, A. (1983), "La cultura de la tecnología", México: F.C.E.

Pérez, Carlota. (2001). "Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil".
Revista de la CEPAL 75 pág.119.

Winner, L. (2001), "Dos Visiones de la Civilización Tecnológica", en: J. A. López Cerezo y J. M. Sánchez Ron. (eds.), (2001), Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo, Madrid: OEI.

**PROBLEMAS SOCIALES CONTEMPORÁNEOS EN
LA FORMACIÓN DE INGENIEROS**

EXPERIENCIAS Y PROPUESTAS

CULTURA ACADÉMICA, DESARROLLO INSTITUCIONAL Y COMPROMISO SOCIAL UNIVERSITARIO

Fernando Pablo Napoli¹, Patricia Tilli Genero²

^{1,2} Facultad Regional Buenos Aires. Universidad Tecnológica Nacional

¹ *fpnapi@yahoo.com.ar*, ² *patriciatilli@yahoo.com.ar*

RESUMEN

Este trabajo tiene como finalidad plantear un conjunto de consideraciones tendientes a gestar la idea de pertenencia institucional de los alumnos del primer nivel de las carreras de ingeniería en la FRBA, para comprender como se construye la cultura académica en su profundo entramado con los procesos sociopolíticos y el compromiso social de la universidad en los distintos periodos constitutivos de la vida institucional, desde la asignatura Ingeniería y Sociedad. Reflexionamos sobre la misión fundamental que tiene la educación superior, en ese marco nos adentramos en las características de cada etapa de la historia de la facultad, con los procesos complejos de construcción de la cultura académica y las formas de manifestación en el marco de la idea de compromiso social universitario en diversos momentos de la dinámica social. Plantear esta relación tripartita como un abordaje complejo, posibilita la comprensión de procesos tendientes a adquirir en forma paulatina un sentido de pertenencia institucional, que se ira consolidando a lo largo de toda la carrera para una adecuada inserción en la vida institucional y una mirada compleja de la futura profesión.

Palabras Clave: desarrollo institucional, cultura académica, compromiso social

CONSIDERACIONES INTRODUCTORIAS

La asignatura Ingeniería y sociedad, en la Facultad Regional Buenos Aires, se posiciona en el primer nivel del diseño curricular de las carreras de Ingeniería, traduce a través de sus contenidos la posibilidad de adecuar estas problemáticas enunciadas en una retroalimentación relacional de los contenidos en diversos momentos del proceso de aprendizaje, para adentrarnos en el análisis debemos partir de una breve caracterización de las misiones de la universidad en general, para luego adentrarnos en la especificidad de la Universidad tecnológica nacional.

“La misión de toda universidad es la de generar conocimientos, comunicarlos a través de la enseñanza y llevar el resultado de su trabajo académico más allá de sus muros, mediante la prestación de servicios propios de su misión específica a la sociedad a la que pertenece. Cumpliendo con su misión propia, las universidades contribuyen de modo primario o directo a completar la formación de las personas en el tramo superior de la carrera educativa, a generar conocimientos y a diseminarlos y transferirlo a la sociedad. Pero también a través de ello, de modo si se quiere indirecto se espera de ellas que hagan contribuciones significativas para el desarrollo de la nación. Son esos aportes y contribuciones, que tienen que ver con la construcción de un país más competitivo y socialmente más integrado y de una sociedad más equitativa y democrática”. (Sánchez Martínez 2011:19)

PERIODIZANDO PARA COMPRENDER LA REALIDAD UNIVERSITARIA: LAS ETAPAS DEL DESARROLLO INSTITUCIONAL

Se puede considerar que el desarrollo institucional de la UTN se produce en cuatro períodos o Etapas, que fueron construyendo y consolidando la especificidad de su cultura académica.

A continuación caracterizamos brevemente cada una de ellas, a modo de aproximación al entramado de interacciones con la cultura académica y el contexto social de cada período, tal como se describe en Nápoli F. y otros (2016:13):

“1 - Etapa Fundacional (1948-1962)

El período fundacional transcurre entre la creación de la Universidad Obrera Nacional con la sanción por el Congreso de la Nación de la ley 13.229, propuesta por el Poder Ejecutivo Nacional, y la primera Asamblea Universitaria que concreta el primer Estatuto Universitario el 31 de Agosto de 1962. Éste rige los aspectos académicos y administrativos de funcionamiento homogéneo para todas las actividades de la Universidad Tecnológica Nacional, denominación que se comenzó a utilizar desde 1959, con la sanción de la ley 14.855.

La casi totalidad de la documentación original que corresponde a este período destaca la fase de organización de la Facultad y de las restantes facultades de la Universidad. Se expresa allí claramente el esfuerzo por estructurar una base organizativa para docentes, alumnos y personal administrativo: horarios de clases, régimen de cursada, aprobación de las asignaturas, correlatividades, requisitos de ingreso, formas de contratación docente, régimen de concursos, reuniones de trabajo docente, observación de clases, estados contables, presupuestos y relevamientos del estado de la infraestructura.

El estilo de gestión de esta etapa es fuertemente centralizado y vertical ya que la participación de la comunidad universitaria en las decisiones académicas está muy acotada hasta la aprobación del primer estatuto.

2 - Etapa de Desarrollo Académico (1963-1983)

Este período se caracteriza por un cambio en el currículo de las especialidades fundacionales a partir del ordenamiento académico, el cual posibilita la puesta en marcha de las nuevas carreras que tienen continuidad en la actualidad. Se estructuran los departamentos de especialidad, se complejiza el organigrama institucional y se sistematizan las actividades de investigación científica y tecnológica, así como también la trama relacional con el mundo empresario y la comunidad mediante la extensión universitaria.

Los estilos de gestión académica son cambiantes en un juego de verticalidad y horizontalidad, en relación con las diversas interrupciones del orden democrático y constitucional. Se combinan el personalismo populista con fuertes tendencia de autoritarismo burocrático centralizado.

3 - Etapa de Expansión Académica (1984-1999)

La característica dominante es la tendencia masiva de crecimiento matricular para las carreras de grado, la ampliación edilicia y de la infraestructura y equipamiento, la implementación de la educación de cuarto nivel, y el funcionamiento pleno de los órganos de gobierno que regulan los nuevos diseños curriculares para todas las especialidades. El estilo de gestión sobresale por un marco de relaciones signado por la horizontalidad en la toma de decisiones, el planeamiento académico, la ejecución y la evaluación; si bien el

liderazgo es compartido por los Consejos Departamentales y Directivo con representantes de los diferentes claustros, está bien definido en sus roles, dentro de la complejidad institucional. Se define por la implementación y profundización de los procesos de evaluación de la calidad educativa en todas sus dimensiones, articulando práctica docente, investigación y extensión. Comienzan los procesos de integración concreta entre el grado y el Posgrado.

4 - Etapa de la Evaluación y Acreditación de la Calidad Académica (2000-2016)

Esta etapa sobresale por la institucionalización definitiva de los procesos de Acreditación y Evaluación en forma periódica, tanto del grado como del posgrado, por lo cual llegamos al presente con todas las carreras y posgrados evaluados y acreditados por seis años. Corresponde así mismo hacer notar que se consolida la función investigación dentro de la Facultad, ya que crece en institucionalización, proyección y relevancia a la hora de los procesos de acreditación y evaluación mencionados”.

LA CULTURA ACADÉMICA Y EL COMPROMISO SOCIAL UNIVERSITARIO

La cultura académica de la Universidad está conformada por los discursos, representaciones, motivaciones, normas éticas, concepciones, visiones y prácticas institucionales de los actores universitarios acerca de los objetivos de las tareas de docencia, investigación, extensión y transferencia que condicionan sustancialmente las maneras de realizar las mismas (Naidorf 2009:36).

La construcción de la cultura académica es un proceso complejo y multidimensional, que requiere de la interacción de procesos gestionales, que den cuenta de las tareas específicas que desempeñan cada uno de los actores institucionales, ya sea en su ordenamiento de claustro, así como en sus acciones conjuntas, siempre en una interacción de mayor alcance representada en las dinámicas estructurales de la sociedad argentina. La cultura académica se construye en cada momento de la vida institucional, siempre en conexión directa con las características y problemáticas sociales, que ponen en agenda una respuesta comprometida hacia el medioambiente organizacional.

Entendemos por compromiso social una actitud, inmediata y directa, hacia las grandes problemáticas que atraviesan nuestras relaciones comunitarias, hacernos cargo del rol que nos compete como personas, en relación una acción ciudadana, comprometida con las cuestiones fundamentales de la vida social, política económica y cultural con la finalidad de colaborar en la solución de los problemas colectivos. Esta acción responsable con los diversos actores sociales, se caracteriza por la superación, del individualismo establecido en nuestras comunidades por la implantación del capitalismo neoliberal. La responsabilidad social implica, desde cada lugar específico el diseño de estrategias, acciones y formas de trabajo tendientes a plantear en forma concreta, soluciones de conjunto relativas a la justicia y equidad para el funcionamiento armónico de la vida social en cada uno de sus aspectos fundamentales.

El compromiso social de la universidad se extiende sobre diversos campos vinculados a la reproducción y perfeccionamiento del modelo social: la equidad, la ciencia, la eficiencia profesional, la cultura y la identidad, el pluralismo ideológico, la ética social, la conservación de la memoria histórica y de la universalidad del saber, y la creación de masa crítica. (Napoli 2009:8)

CONSIDERACIONES FINALES

Trabajar en la asignatura esta complejidad tripartita que se compone de la cultura académica, el desarrollo histórico institucional y el compromiso social universitario, genera espacios de reflexión colectiva que posibilitan lentamente a lo largo de la carrera ir desarrollando el sentido de pertenencia institucional, con sus especificidades, momentos de complejidad en la adquisición de aprendizajes significativos, que se nos presentan como totalidades abiertas que pueden transferirse hacia otros campos disciplinares sustantivos de la formación en ingeniería. En este contexto, resulta adecuado volver sobre un desafío relacionado con la temática expresada:

Ha llegado la hora de terminar con el divorcio entre la universidad, la cultura del conocimiento y la sociedad. Es necesario superar el paradigma atomístico para insertarnos en un modelo complejo de interacciones. Las unidades académicas monodisciplinarias, el academicismo y el corporativismo endogámico son letales para el futuro de las nuevas generaciones. La universidad es por definición una organización multirreferencial. (Pérez Lindo 2003:15)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Naidorf J. (2009). Los cambios en la cultura académica de la universidad pública. Buenos Aires, EUDEBA.

Napoli F. y otros (2016). La investigación y su historia en la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional. En Cultura institucional y desarrollo de la investigación en la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional, 1983-2010. Napoli F. y otros. Buenos Aires CEIT.

Napoli F. y otros (2009). Universidad y compromiso social, consideraciones introductorias. En Universidad y compromiso social, Napoli, F. (Compilador). Buenos Aires CEIT.

Sánchez Martínez E. (2011). Desafíos de La gobernabilidad universitaria en contexto de creciente complejidad, en Entre la tradición y el cambio, San Martín R.(compiladora). Buenos Aires. UP Colección de Educación Superior.

Pérez Lindo A. (2003), Universidad, conocimiento y reconstrucción nacional. Buenos Aires. Biblos. Colección Educación y Sociedad.

EL CONVERSATORIO COMO ESTRATEGIA DE INDAGACIÓN CURRICULAR: HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA AGENDA PROPIA DE TEMAS TRANSVERSALES Y CONTROVERSIALES EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Stella Maris Abate¹, Silvina Lyons²

¹ Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata

² *smabate@ing.unlp.edu.ar, silvina.lyons@ing.unlp.edu.ar*

RESUMEN

El actual contexto de crisis estructural regional y mundial presenta desafíos para pensar qué temas sociales y contemporáneos tienen posibilidades de ser parte de un currículum universitario. Más aún si se lo concibe alrededor de un proyecto orientado a formar a los profesionales en los compromisos sociales, políticos y éticos que deberían asumir, en particular aquellos vinculados al desarrollo de tecnologías de alto impacto en la sociedad: ¿es posible definir/acordar un piso común no discutible respecto a los contenidos deseables de saberes sociales y humanísticos en la formación profesional? ¿Qué voces autorizadas orientan lo que significa el bien común? ¿En qué ámbitos se pueden dar estas discusiones?

Orientado por estas preguntas, se presenta un proyecto de investigación en curso sobre la inclusión de estos saberes en las carreras de ingeniería, que tiene por propósito profundizar en el estudio del estándar de acreditación vinculado a estos saberes. Se comparten en esta oportunidad aportes teóricos y metodológicos que están colaborando en el proceso de configuración de una particular modalidad de relevamiento de datos para la construcción de una agenda propia de temas transversales y controversiales en la formación de ingenieros junto a (en conversación con) otros.

Palabras clave: Saberes socio-humanísticos, Currículum, Ingeniería

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Desde el año 2014 se desarrolla desde el Área Pedagógica de la Facultad de Ingeniería de la UNLP una indagación de naturaleza cualitativa-hermenéutica sobre la inclusión de Saberes Sociales y Humanísticos (SSH) en la formación de ingenieros. La misma se ubica dentro de las Ciencias de la Educación, en el campo del Currículum y de la Didáctica del Nivel Superior, y su propósito es aportar a uno de los debates en la formación de profesionales de carreras tecnológicas: ¿qué saberes sociales y humanísticos son requeridos y posibles de ser enseñados en el actual contexto socioeducativo? ¿Qué propuestas son deseables y posibles de desarrollar intentando respetar los intereses de los alumnos y de los distintos sujetos sociales en la formación de profesionales?

El actual contexto de crisis estructural regional y mundial presenta desafíos para pensar qué temas sociales y contemporáneos tienen posibilidades de ser parte de un currículum universitario. Más aún si se lo concibe alrededor de un proyecto orientado a formar a los profesionales en los compromisos sociales, políticos y éticos que deberían asumir, en particular aquellos vinculados al

desarrollo de tecnologías de alto impacto en la sociedad: ¿es posible definir/acordar un piso común no discutible respecto a los contenidos deseables de SSH en la formación profesional y ciudadana? ¿Qué voces autorizadas orientan lo que significa el bien común? ¿Los dirigentes? ¿La academia? ¿El sector tecnológico? ¿Los sujetos sociales involucrados/impactados por la actividad profesional? ¿En qué ámbitos se pueden dar estas discusiones?

Con estas preguntas, a partir del año 2017 el equipo se encuentra iniciando una nueva etapa de indagación que se ha denominado “Temas transversales y controversiales en la formación de Ingenieros: construcción de una agenda propia”, en la que se busca incluir otros territorios (instituciones educativas) y otras voces no locales, con la intención de configurar un espacio -meta curricular- que permita articular y condensar el estudio de problemáticas sociales y humanas vinculadas a la formación de ingenieros. En lo que sigue se comparten aportes teóricos y metodológicos que están colaborando en el proceso de configuración de una particular modalidad de relevamiento de datos para la construcción de una agenda propia de temas transversales y controversiales en la formación de ingenieros junto a (en conversación con) otros.

ANTECEDENTES

La necesidad de incluir (o visibilizar) los SSH en los planes de estudio de estas carreras tiene sus orígenes en el año 2001, cuando el Ministerio de Educación de la Nación prescribió -a través de estándares de acreditación- que las mismas debían contemplar contenidos de Ciencias Sociales y Humanidades, orientados a formar ingenieros conscientes de sus responsabilidades sociales. Esto llevó a las unidades académicas a incorporar contenidos vinculados a estas áreas de conocimiento (a través de las denominadas “materias humanísticas”), o bien a justificar su presencia en los planes vigentes hasta ese momento.

En una primera etapa de esta investigación -realizada durante 2013-2014- se elaboró un mapa de intereses y visiones sobre los saberes socio-humanísticos en la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Esto se realizó a partir de identificar y caracterizar argumentos de diversas perspectivas y analizar las relaciones entre ellas. Dichas perspectivas se identificaron en expresiones de representantes estudiantiles, recientes ingenieros que han desarrollado actividad como tutores en la facultad y la voz oficial de ingenieros activos en el actual proceso de revisión del plan de estudio: sujetos curriculares en clave de lo propuesto por Alicia de Alba (1995). De esta manera, sintetizamos este proceso en la descripción de dos grupos de visiones respecto a cómo se concibe al profesional ingeniero en sintonía con cómo definen a los SSH. Una de ellas concibe al ingeniero como líder de la gestión de proyectos en su dimensión técnica y económica y a los SSH como aquellos saberes no técnicos que se relacionan con las demandas de empresas, tales como el conocimiento de aspectos legales y económicos, escritura técnica, idiomas, el “manejo” de personal a cargo o el saber dialogar con otras profesiones. Un segundo grupo de visiones entiende al ingeniero como profesional vinculado a problemas sociales e integran a la definición de contenidos “humanísticos” valores y posicionamientos, por ejemplo, respecto al valor estratégico de la Ingeniería en el desarrollo tecnológico soberano, acerca de la medida apropiada de la preocupación del ingeniero por la seguridad, el desarrollo sostenible y sustentable, y cuestiones ligadas a las relaciones entre éste y sus empleadores. De esta manera, incluyen temas relativos a la autonomía profesional, los conflictos de intereses, la confidencialidad, el empleo en empresas multinacionales, las relaciones entre

la ingeniería y las tecnologías de la información y la comunicación, así como la ética ambiental y el futuro de la profesión (Abate et al 2014).

En sintonía con la conceptualización de “currículum complejo” de Alicia de Alba (2007), se ha hipotetizado que si bien estas visiones agrupan argumentos distintos respecto a dónde ponen el horizonte de la formación profesional y el rol de la universidad, qué contenidos jerarquizan y qué criterios suponen para la inclusión de SSH en el currículum. A su vez, las mismas no se excluyen entre sí, sino que conviven mostrando las contradicciones propias de un momento histórico sin un proyecto social amplio. Estas visiones expresan intereses de diversos grupos y sectores sociales, incluyendo elementos inéditos o emergentes pero a la vez reafirmando la herencia cultural expresada en la imagen clásica del ingeniero como aquel profesional que “resuelve problemas”. Es decir, en principio (o aún) estas visiones no estarían expresando tensiones entre proyectos sociales en lucha y esto se puede apreciar al permanecer incluidas en un pool de asignaturas electivas sin una instancia institucional que las articule y por las cuales se inclinan los y las estudiantes con criterios más bien pragmáticos de compatibilidad horaria o planificación eficiente del cursado del final de la carrera.

En la actual etapa pos-estándar, se han construido dos hipótesis en relación a los modos de inclusión de los saberes sociales y humanísticos en el diseño curricular (Abate et al, 2016). La primera de ellas gira en torno a la idea según la cual la continuidad de los saberes sociales y humanísticos en el currículum de la formación de ingenieros se debate en la tensión entre la estructura tradicional (expresada en el formato de asignatura) y la posibilidad o necesidad del tratamiento transversal de estos saberes en la organización curricular. La segunda hipótesis sugiere que, aunque difusos, los saberes sociales y humanísticos siguen estando vigentes en las expresiones de diferentes sujetos curriculares. Sobre estas dos hipótesis se ha construido el marco teórico y metodológico de a etapa de indagación que se presenta en este escrito.

MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

A lo largo del proceso de indagación se ha sostenido que la incorporación de enfoques humanísticos en la propuesta de formación (y consecuentemente en las propuestas de enseñanza) sería una oportunidad para poner en el centro de las preocupaciones la formación de futuros ingenieros e ingenieras que realicen una lectura de la realidad que los y las interpele para constituirse en sujetos que opten por actuar por el bien común. En este sentido, si bien la denominación “humanísticos” ha permitido la entrada de contenidos complementarios a la formación técnica variopintos, muchos de ellos se inscriben en las tensiones actuales entre la globalización como único significativo para entender el desorden-orden actual y la conformación de nuevas configuraciones, sentidos y significados (de Alba, 2007) que ofrecen miradas alternativas respecto a la desigualdad, la justicia social, las tensiones entre mérito, éxito individual y solidaridad, etc. En estas otras miradas incluimos la posibilidad de construcción de una agenda de temas transversales que pueden impactar hoy en la perspectiva de abordaje de los problemas ingenieriles, enmarcados en problemas regionales y consignas de la época.

Alicia de Alba expresa que es necesario tener claridad del papel nodal de los transversales en el currículum de esta segunda década del siglo XXI - en la que estamos atravesando una compleja situación de cambio de época. Esta autora ubica la emergencia de estos temas transversales

en lo que denomina *Campo de Conformación Estructural Curricular (CCEC) Tendiente al Vacío*, esto es, el “espacio de la conformación estructural de un currículum en el cual se van a incorporar aquellos contenidos vinculados con la emergencia de nuevas problemáticas sociales en un HOS [Horizonte Ontológico Semiótico], de rasgos de elementos tendientes a la conformación de una nueva figura del mundo o de nuevas figuras del mundo, de fines y valores, de deseos, de contornos sociales, los cuales marcan rumbo e indican horizontes de posibilidad, direccionalidades” (Alicia de Alba, 2015:208).

Por su parte, el pedagogo chileno Abraham Magendzo, aporta la idea de temas o perspectiva controversial para justificar el armado de una agenda sobre temas sociales posibles de ocupar un lugar en el currículum. Un tema controversial tiene su origen en que grupos de personas desarrollan argumentaciones diferentes sobre un mismo tópico o situación. En esta línea, el autor -citando a Reis y Galvão (2009)- propone la necesidad de su inclusión dado el potencial que tienen para crear una imagen más real y humana de la actividad científica y promover una cultura científica como instrumento esencial para una ciudadanía responsable respecto a los procesos de toma de decisiones vinculados a asuntos científicos (Magendzo, 2013).

Como se anticipó, la intención de esta nueva etapa de indagación es entonces caracterizar una agenda propia de temas transversales y controversiales -propia en relación a los saberes ingenieriles y en relación al contexto de incidencia de los ingenieros-, a partir de relevar la opinión sobre los temas sociales de preocupación en los distintos contextos bajo análisis de referentes curriculares representativos de las diferentes perspectivas y conversar con “otros” una lista de temas en función de lecturas de nuestra realidad social y el lugar de la ingeniería en la misma. La noción de agenda propia es considerada aquí como la lista de temas o asuntos que se producen a partir de eventos que impactan en nuestra región y sobre los cuales diversos actores se interesan desde sus particulares visiones de mundo. Esto remite a la pregunta por el peso que los distintos actores tienen para direccionar aquello que ingresa como tema de agenda así como los sentidos que adquiere la definición de esos asuntos.

Considerando la naturaleza cualitativa del proyecto de investigación y que el equipo de investigación se compone en su mayor parte por sujetos implicados en la cotidianidad de la formación de ingenieros, el proceso de indagación se aleja de los modos convencionales de investigar en Ciencias Sociales: no se espera encontrar respuestas o hallazgos contundentes que ayuden a modelizar la realidad social, sino que se investiga como una forma de participar en el proceso de imaginar mejoras “junto a otros”. En nuestro caso aquellos otros serían los que se sumen a las inquietudes del equipo de investigación y se vinculen a espacios de identidad académica. Por el carácter autorreflexivo que implica participar en esta propuesta, la misma se acerca a los rasgos de la metodología de investigación - acción, en la cual la construcción de los datos, el análisis y la construcción de aportes originales se dan de manera simultánea a propósito de intervenciones diseñadas para tal fin.

Esta nueva etapa de indagación, a la que arribamos luego de dos etapas anteriores en las cuales se realizaron relevamientos de datos mediante encuestas, entrevistas y análisis de documentos, impulsó al equipo involucrado en la misma a realizarse una serie de preguntas metodológicas en vistas a continuar recolectando datos relevantes: ¿cuál es la empiria válida para una investigación cualitativa? ¿Es la conversación (como formato de intercambio, como estrategia de relevamiento de datos, como espacio de construcción de una agenda propia de temas sociales y

humanos a abordar en las carreras de ingeniería)? ¿Qué diferencia hay entre proponer una conversación o un diálogo?

Si bien la posibilidad de concretar “conversatorios académicos” pareciera estar “a la moda”, cabe realizar algunas aclaraciones conceptuales para justificar este formato que se propondrá en esta etapa de indagación como una manera de convertir(nos) e ir sumando a otros como constructores de un espacio curricular -y no sólo como aportantes de datos-, esto es, como sujetos protagonistas de la conversación en algunos de los escenarios en que se dirige la proyección de estos temas, trabajando en un marco de contingencia y complejidad.

La noción de *curriculum como conversación compleja* propuesta por William Pinar (2014) resulta una herramienta conceptual clave en el desarrollo de la indagación. García Garduño en el estudio introductorio que realiza a la obra de este autor expresa que el mismo propone que “la conversación compleja del curriculum se lleve a través de una invitación que se extienda a los estudiantes a través del estudio académico para que éstos se encuentren así mismos y encuentren también el mundo en que habitan (y al mundo que habita en ellos) por medio del conocimiento, la cultura popular, todos estos ítems enlazados a través de su propia experiencia vivida” (García Garduño, 2014: 39). Pinar (2014) concibe al curriculum como un concepto altamente simbólico e indica que la conversación es un punto de encuentro donde las diferentes expresiones conforman el contacto con los individuos, donde se mezcla el pasado con el presente y el futuro y diferentes subjetividades. Esta noción nos invita a abordar el estudio de los temas transversales y sociales en intercambios entendidos como conversación compleja. Es compleja porque ocurre en lugares específicos, en situaciones singulares y sedimentadas que siempre los docentes intentan comprender y desentrañar.

En suma, Pinar nos orienta en el diseño de este proceso de indagación a promover la participación de los actores a través de conversaciones orales y/o escritas y nos dispone a estar abiertos a los impactos que estas participaciones pueden tener en tanto existe imposibilidad de predecir los efectos en estos procesos.

CONCLUSIONES

Configurar y concretar estos conversatorios académicos resulta para el equipo de investigación en una meta de valor en tanto se considera una obligación ético-política trazar como horizonte la necesidad de promover la construcción de una agenda propia de temas transversales en término de campo de configuración curricular.

A su vez, se constituyen en una posibilidad de pensar escenarios académicos de intercambio con otros, no sólo pensando en los sentidos técnicos - estratégicos o utilitarios, sino considerando asimismo cuestiones humanas como el pensar juntos y cooperar, a partir de palabras que tiendan al bien común. Por último, los conversatorios se constituyen en una oportunidad de poner en tensión perspectivas que intentan orientar la formación de profesionales, unas más ancladas en los discursos neoliberales y, otras que expresan una distancia con respecto a estos discursos. En este último sentido, discutir, analizar y deconstruir el paradigma del emprendedurismo será central en los encuentros programados para el 2018.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abate, S.M., Lyons, S. (2016) Saberes sociales y humanísticos en la formación de profesionales de la ingeniería: hipótesis sobre su inclusión curricular. Segundo Congreso Argentino de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (CAESCyT). San Carlos de Bariloche.

Abate, S. M., Lucino, C., Lyons, S. (2014) Visiones sobre saberes socio-humanísticos en la formación de ingenieros: algunas conjeturas. I Encuentro Internacional de Educación. Espacios de Investigación y Divulgación. 1a ed. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

de Alba, A. (1995) Currículum: crisis, mito y perspectivas. Buenos Aires: Miño y Dávila.

de Alba, A. (2007) Currículum complejo e imaginario social. En de Alba, A. Currículum-Sociedad. El peso de la incertidumbre, la fuerza de la imaginación. México: IISUE - Plaza y Valdés. Pp. 143-186.

de Alba, Alicia (2015) Cultura y Contornos sociales. Transversalidad en el currículum universitario. En de Alba, Alicia y Casimiro Lopes, Alice (coords): Diálogos curriculares entre México y Brasil, México, ISSUE Educación.

García Garduño, J. M. (2014) Estudio Introductorio. En Pinar, William: La teoría del Currículum, España: Narcea

Magendzo, A. (2016) Incorporando la perspectiva controversial en el currículum Disciplinario. En Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES), Vol. VII, Núm. 19, México: UNAM-IISUE/Universia.

Pinar, William (2014) La teoría del Currículum. España: Narcea.

DISCUSIÓN DE PROBLEMAS SOCIALES CONTEMPORÁNEOS Y SU EVALUACIÓN FORMATIVA POR COMPETENCIAS

Estrategias y criterios usados en trabajos prácticos de Ingeniería y Sociedad

Marta Ceballos Acasuso¹, Diana A. Duré²

^{1,2} UTN, Facultad Regional Resistencia

¹ *macebac@gmail.com / macebac@frre.utn.edu.ar*, ² *dianadure2005@yahoo.com.ar*

RESUMEN

El propósito de esta ponencia es presentar una experiencia evaluativa utilizada en trabajos prácticos de la cátedra “Ingeniería y Sociedad” de UTN/FRRRe, con especial referencia al utilizado para estudiar la ingeniería y su relación con la problemática contemporánea.

El equipo docente recurre a metodologías activas de enseñanza, que conllevan una evaluación formativa aplicando instrumentos y criterios muy variados; como ser: portafolios, comunicaciones gráficas en la edición de revistas, infografías, caricaturas, informes escritos y mapas conceptuales, entre otros. Además, se promueven exposiciones orales de estudiantes manejando recursos TIC: presentaciones prezi, ppt en trabajos colaborativos con el uso de herramientas en aula virtual y en la nube; como así también la producción y presentación de videos hechos por los estudiantes.

Como resultado, se observa el logro de los objetivos pedagógicos planificados y la participación estudiantil activa en todas las actividades. Esto conlleva una elevada proporción de alumnos que alcanzan la promoción directa, durante el ciclo lectivo.

Se concluye que la evaluación formativa resulta fortalecedora del desarrollo de meta-cognición, estimulando las posibilidades del estudiante para autoevaluarse y coevaluar o inter-evaluar, en las prácticas áulicas. La socialización de aprendizajes lograda es impulsora de la metacognición en los alumnos, empoderándolos para aprender a aprender.

Palabras clave: Competencias en ingeniería, problemas contemporáneos, evaluación formativa

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, se advierten cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje aplicados en la Universidad; uno de los más significativos se registra en las evaluaciones. Tal vez, ésta sea la transformación que más afecta los aprendizajes en educación superior.

El objetivo de este trabajo es presentar la experiencia de evaluación formativa por competencias aplicada a la discusión de los problemas sociales contemporáneos, en los trabajos prácticos (TPs) propuestos por la cátedra de “Ingeniería y Sociedad” de la UTN / Facultad Regional Resistencia; con especial referencia al utilizado para estudiar la profesión de ingeniería y su relación con la problemática social contemporánea, debido a su pertinencia con los objetivos de estas Jornadas.

Las cuestiones problemáticas contemporáneas se abordan desde una aproximación interdisciplinaria, basada en la perspectiva de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS).

Su presentación, análisis y discusión en el aula buscan estimular procesos metacognitivos en los estudiantes, brindándoles elementos conceptuales de complejidad creciente. Los estudiantes seleccionan, investigan y discuten en el aula información vinculada con cada problema abordado, a partir de la búsqueda de información y del análisis de material audiovisual proporcionado por la cátedra sobre casos orientados por la especialidad tecnológica de cada carrera (IEM, IQ, ISI). Se debate acerca del impacto del uso de la tecnología sobre la sociedad, la economía, la política, la cultura y el ecosistema, valorando sus efectos positivos y negativos en la sociedad actual. Esto promueve reflexiones sobre la relación ingeniería-ciencia-tecnología en las sociedades, y resulta esencial para una formación integral del ingeniero.

En la evaluación por “competencias” se aplica el criterio de que toda evaluación es una herramienta de comprobación del avance en el proceso de perfeccionamiento de las mencionadas competencias, una vez que se hayan explicitado en la planificación. Se valora tanto la adquisición e integración de conceptos como su aplicación a la tarea encomendada, por parte de los alumnos de las carreras de ingeniería.

La planificación de la enseñanza de esta asignatura por competencias, fue expuesta en las JISO 2016⁽¹⁾. Las autoras entienden que la modalidad de evaluación de la que trata esta ponencia resulta innovadora y eficaz al ofrecer al estudiante tareas auténticas, trabajos realistas y situados, valoración de investigaciones individuales y grupales, y la presentación de sus resultados. Las situaciones problemáticas que los interpelan en el trabajo práctico son cuestiones reales a las que se enfrentarán como profesionales; entre ellas: obsolescencia programada, desarrollo inclusivo sustentable, sistemas tecnológicos sociales, riesgos medioambientales, impactos no deseados de paquetes tecnológicos y economía circular.

Por ello, se busca que desarrollen las competencias apropiadas. Los estudiantes tienden a percibir a este tipo de actividades como útiles con respecto a situaciones empíricas o de contextos reales en los que deberán desenvolverse.

La evaluación aplicada se focaliza en el desempeño por competencias que los estudiantes demuestran para analizar y discutir aspectos varios de los problemas actuales, vinculados con el trabajo del ingeniero tecnólogo. Al respecto, se trabajan tres competencias genéricas enunciadas por el CONFEDI (2006), y son las siguientes: 1) Competencia para identificar, formular y resolver problemas ingenieriles (ibíd.:17-19); en esta asignatura la competencia se orienta específicamente a problemas procedentes de la interacción dinámica entre ciencia/tecnología/sociedad y la profesión de ingeniería. 2) Competencia para comunicarse con efectividad (ibíd.: 28-29). 3) Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global (ibíd.: 30-31).

Los ejemplos para el TP son seleccionados por los propios estudiantes, de un repertorio de casos ofrecidos en la guía de elaboración diseñada por la cátedra para las distintas especialidades. Se evalúa el proceso de adquisición y perfeccionamiento de sus saberes (conceptuales, procedimentales, actitudinales), y sus formas de actuación para identificar vínculos coherentes entre los contenidos programados y adquiridos durante el cursado. Ello implica propiciar la autoevaluación por parte del alumno, la valoración mutua del desempeño por pares (co-evaluación), la evaluación compartida entre docente-alumnos, y sus reflexiones finales acerca de los propios aprendizajes.

1 Cfr. Ceballos Acasuso, M. et al. (2016) Gestión del conocimiento en la discusión de problemas sociales contemporáneos.

SOBRE EL APRENDIZAJE Y LA EVALUACIÓN FORMATIVA

Es posible encontrar múltiples significados de la palabra evaluación, y éstos dependen del contexto y las finalidades para las cuales esta práctica se lleva a cabo. Se evalúa con la intención de realizar los ajustes necesarios para mejorar el desempeño del docente y por ende de sus alumnos (García et al., 2008).

En la enseñanza superior, un problema frecuente es la disociación existente entre el proceso educativo y la evaluación. El propósito de la evaluación no es comprobar sino mejorar, lo cual le confiere un carácter mediador (y no finalista); por lo tanto, ejerce una función que se inserta en el cursado, y forma parte fundamental del mismo. Sin embargo, en lo cotidiano los dos procesos parecen haberse desvinculado de una manera sistemática.

Dado que la evaluación formativa tiene un carácter eminentemente procesual (Rotger, 1990), esta modalidad resulta orientadora y no prescriptiva; es dinámica y marcha paralelamente con los objetivos o propósitos que pautan la instrucción. Así, el papel desempeñado por los evaluadores es el de quienes tratan de mejorar una secuencia pedagógica todavía en desarrollo, como otra intervención formadora más; frente a aquellos evaluadores que valoran “sumativamente” los méritos de las ya terminadas. Por eso, se trata aquí de una evaluación dinámica y procesual en lugar de una evaluación estática, sólo de productos o de resultados. Su finalidad no es en principio calificar sino ayudar a aprender, condicionar un estudio inteligente y corregir errores a tiempo.

El actual sistema de evaluación de la UTN propone un régimen de evaluación *continua* o *evaluación integrada en el aprendizaje* de carácter formativo, según el Reglamento de Estudios, Ordenanza N° 1549 del Consejo Superior ⁽²⁾. En este enfoque formativo de la evaluación se consideran dos características relacionadas entre sí: el para qué y el cuándo de la evaluación. Esto no se refiere a exámenes todos los días, pero sí a evaluar con la suficiente frecuencia como para que sean eficaces en el aprendizaje, y produzcan impactos que promuevan la autoevaluación del estudiante durante el cursado de la materia. El término examen, por sus connotaciones, puede ser inadecuado en muchos casos ya que no toda evaluación es necesariamente un examen en el sentido habitual del término.

A esta altura, cabe mencionar que Hamodi et al (2015) tras una revisión del estado de la cuestión, describen las diferencias entre evaluar y calificar; y avanzan en precisar los conceptos de evaluación formativa y evaluación compartida. Esta última se refiere a la participación activa de los alumnos en la evaluación de sus aprendizajes y producciones.

La metacognición alude a esa capacidad de controlar y de ser consciente de las propias actividades de aprendizaje; por ejemplo, tomar conciencia sobre lo que se sabe y lo que no se sabe, planificar la propia actividad y utilizar de manera efectiva el tiempo para el aprendizaje. Campanario (2000) considera que el desarrollo de tal metacognición se manifiesta con el conocimiento o control del propio saber, y de los procesos cognitivos; la autorregulación cognitiva, incluyendo el control del estado actual de la propia comprensión, y finalmente ideas adecuadas sobre la estructura, producción y organización del conocimiento.

La metacognición brinda la oportunidad para autoevaluarse y de co-evaluar o inter-evaluar en el aula, siendo una práctica indispensable para desarrollar una evaluación realmente formativa. Por medio de la socialización de los aprendizajes se ha buscado impulsar la metacognición en el

2 Cfr. UTN (2016) Ordenanza C.S. N° 1549. En Cap.7 “Régimen de Cursado y Aprobación”, punto 7.2: “Régimen de aprobación”, inc.7.2.1. “Aprobación directa”. Y en Cap.8 “Régimen de Evaluación”, punto 8.1. “Norma general”.

aula -física y virtual-, para que cada estudiante aprendiera a aprender percibiendo lo que sabe y lo que le faltaría asimilar, incrementándose la percepción de sus competencias y capacidades actuales y estimulando su motivación por aprender más.

En la práctica docente a la que se refiere este escrito, se han usado técnicas de autoevaluación, coevaluación y evaluación compartida (entre docente y alumno).

La autoevaluación ayuda a conocer cuál es la propia percepción del trabajo realizado, tanto individual como grupal. Ello incide en la ejercitación del control interno, en la autoestima y en la confianza en sí mismo; además de promover la perseverancia y la reducción del temor al fracaso. Toda autoevaluación resulta de gran ayuda al profesor en la organización del diagnóstico que busca, al tiempo que estimula la participación lo cual evidentemente contribuirá a un mejor resultado.

Por su parte, la coevaluación es una evaluación entre iguales, mediante la cual el alumno evalúa de manera recíproca a sus compañeros del grupo-clase, aplicando criterios que han sido consensuados previamente (Sanmarti, 2007). Esto permite establecer interacciones reflexivas entre alumnos, empatía situacional y les estimula una actitud proactiva.

Todas estas metodologías activas encaran la evaluación con carácter orientador y pedagógico, tratando de analizar los procesos de aprendizaje continua y globalmente. Se basan en aprendizajes colaborativos y cooperativos, a través de la resolución conjunta de actividades que conforman el portafolio de cada uno de los grupos cursantes.

La evaluación tradicional se considera como un ejercicio de poder entre el que evalúa (docente), quien hace juicios de valor sobre la actuación del evaluado (alumno).

En la evaluación formativa-continua es necesario tener en cuenta que los alumnos entiendan esta modalidad y su forma de aplicación. Si una evaluación inhibe al estudiante, éste no podrá desarrollar confianza en sus habilidades para pensar por sí mismo, para poder incrementar sus capacidades para aprender, valorar lo aprendido y continuar aprendiendo. Si la comprenden adecuadamente, la implicación de los estudiantes en su propia evaluación es creciente (Duré et al. 2014).

Existen formas variadas de propiciarla. De las empleadas en este caso, citaremos la autoevaluación y la coevaluación (o evaluación entre pares), donde el control es ejercido por el estudiante desarrollando sus habilidades de juicio autónomo e independiente pero, sobre todo, tomado la responsabilidad sobre su propio aprendizaje.

Como ejemplo: una competencia genérica planteada en la planificación para el eje Problemáticas Sociales Contemporáneas, implica "*Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto social, económico y ambiental de su actividad en el contexto local y global*". Entonces, las capacidades que se requiere trabajar y que se evaluarán para este eje, son:

- Identificar y caracterizar los problemas sociales contemporáneos
- Vincular los campos específicos de inserción laboral del ingeniero con el contexto de desarrollo que se requiere para atender las dificultades que enfrenta una comunidad
- Discutir la necesidad de crear y gestionar políticas de desarrollo inclusivo sustentable
- Caracterizar la situación del desarrollo nacional, regional y local
- Analizar las orientaciones y la responsabilidad social de la ingeniería para resolver problemáticas de las sociedades y sus hábitats, en el Siglo XXI

MÉTODO UTILIZADO Y CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTOS

Las competencias se trabajan desde un primer momento, a partir de la experiencia de los estudiantes y en las interacciones del grupo con el que conforma su equipo. En cada actividad se llevan a cabo lecturas en profundidad, que son acompañadas con videos (estrategia de aula invertida) a partir de los que elaboran esquemas, o mapas conceptuales.

El apoyo didáctico sobre problemas sociales contemporáneos también se efectúa ofreciendo material informativo de actualidad, utilizando la red social Facebook para editar una página digital ⁽³⁾ desde donde se comparten recursos (seleccionando textos de periódicos digitales, entrevistas, videos documentales, programas y enlaces) para complementar y ampliar los ofrecidos desde el campus virtual. Esto permite mucha agilidad en el intercambio y la actualización continua de las noticias significativas para el aprendizaje, que de otro modo les pasarían desapercibidas debido a la saturación informativa de la época.

Primero, los estudiantes realizan debates y sinopsis para problematizar cada tema en pequeños grupos; y posteriormente, se lleva al aula esta producción con la presencia de todos los grupos y con exposiciones de sus conclusiones en equipo.

Las competencias en el trabajo colaborativo y de autorregulación del aprendizaje individual y grupal, son planteadas desde el inicio del cursado de esta asignatura. Se diseñan actividades colectivas inclusive para tareas en asociación realizadas en aula virtual (ejs.: presentaciones multimediales, glosario virtual). Para la continuidad de la evaluación se recurre a un repertorio combinado de instrumentos, como: realizar una infografía o un video, estudiar un caso, elaborar un mapa conceptual, gestionar un portafolio de evidencias, efectuar una caricatura, producir y editar una revista, diseñar un poster, crear una presentación multimediática.

Los diversos instrumentos de evaluación se utilizan en función de los objetivos planteados para cada tema, y también de los procesos y/o procedimientos de aprendizaje. Cada tipo de instrumento busca lograr que los estudiantes puedan autoevaluarse, ir analizando sus avances y que consigan hacer una integración de conocimientos adquiridos a través de sus propias opiniones. Esto permite incorporar reajustes sobre el mismo proceso. La intención es que la regulación del aprendizaje sea responsabilidad de los estudiantes; y por eso se estimula la autorregulación, además de la regulación a partir de las interacciones entre estudiantes promovidas por el equipo docente. Avanzar hacia la autorregulación de los aprendizajes por parte de los estudiantes requiere incorporar el enfoque metacognitivo a las actividades y recursos de la enseñanza.

RESULTADOS Y COMENTARIOS FINALES

Como resultado de esta práctica evaluativa se verifica que la modalidad formativa permite discriminar entre las técnicas de evaluación cuáles son las más apropiadas a lo largo del cursado. Así, se pueden seleccionarlas según sean las competencias planteadas y según el contenido que se está trabajando, mientras todavía se lo está haciendo. Por consiguiente, se observa que mejora la retroalimentación de la enseñanza-aprendizaje que se está llevando a cabo, ya que los estudiantes se sienten -y son- protagonistas de su propio aprendizaje.

3 Página disponible en línea: <https://www.facebook.com/ingenieria.sociedad/>

Con respecto a los problemas sociales contemporáneos, en estas condiciones la reflexión sobre la compleja relación ingeniería/ciencia/tecnología con la sociedad y su importancia para la formación del ingeniero puede ser abordada con profundidad crítica debatiendo ideas, paradigmas y modelos. Y esto resulta posible por la dinámica de continuidad implantada en la modalidad evaluativa aplicada.

Al mismo tiempo, con las técnicas participativas aplicadas (de autoevaluación, coevaluación y evaluación compartida) los alumnos perciben que sus avances en la construcción de saberes son "incluidos" al trabajo en las aulas (física y virtual). La estrategia de su inclusión efectiva como actores proactivos durante el proceso de cursado, legitima su desenvolvimiento asertivo, empático y democrático en el espacio educativo de esta asignatura.

Finalmente se postula que, al haber vivido esta experiencia durante su formación, se estarían cimentando en el estudiante saberes actitudinales para desempeñarse como futuro ingeniero comprometido con la sociedad, con perspectiva ética, incluyente y democratizadora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campanario, J. M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas para el alumno. En *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (3): 369-380.

Ceballos Acasuso, M.; Duré, D.A. y Vicente Martín, S. (2016) Gestión del conocimiento en la discusión de problemas sociales contemporáneos. En *II Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad. Eje N°7: Gestión del Conocimiento y Desarrollo. JISO 2016. Puerto Madryn, UTN/FRCH: EduTecne: 197-200.*

CONFEDI (2006) Primer Acuerdo sobre Competencias Genéricas. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. 3º Informe, Agosto. 45 pp.

Duré, D.; Fernández, Y. y Muchutti, G. (2014) La evaluación formativa desde la perspectiva de los alumnos. En *II Congreso Regional de Educación Superior del Nordeste Argentino. Posadas. Misiones*

García, B.; Loredo, J.; Luna, E. y Rueda, M. (2008) Modelo de evaluación de competencias docentes para la educación media y superior. En *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, Vol.1, N° 3: 97-108

Hamodi, C.; López Pastor, V. y López Pastor, A. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. En *Perfiles educativos*, 37(147): 146-161

Rotger B. (1990) *Evaluación Formativa*. Madrid: Editorial Cincel

Sanmartí, N. (2007) *10 ideas clave: Evaluar para aprender*. Madrid: Grao

UTN (2016) Ord. C.S. N° 1549 del 15/9/16. Reglamento de Estudios. Rectorado UTN: Bs. As.

POLÍTICAS DE DESARROLLO NACIONAL Y REGIONAL
CONTRIBUCIONES TEÓRICAS

¿SE PUEDE PENSAR EN UNA ARGENTINA SUSTENTABLE? UN RECORRIDO POR EL PASADO PARA ANALIZAR EL PRESENTE Y PENSAR EL FUTURO

Gerardo Denegri¹, Esteban Cuerda²

^{1,2} Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata

¹ *denegri1986@hotmail.com*, ² *estebancuerda@gmail.com*

RESUMEN

Una de las preguntas frecuentes que nos hacen los alumnos es: ¿Por qué Argentina no es un país industrial y desarrollado? Frente a esta pregunta, es inevitable no realizar un recorrido histórico para que los alumnos comprendan cuáles han sido las políticas de estado de los últimos 40 años en Argentina, que nos ubican en el presente y nos permiten pensar el futuro. A ese recorrido histórico es necesario también complementarlo con un análisis de la coyuntura actual y preguntarse: ¿es posible pensar una Argentina sustentable e inclusiva? ¿Qué políticas de estado habría que implementar? ¿Cuál debería ser nuestra relación con el mundo? ¿Qué características presenta este mundo actual?

El objetivo del presente trabajo, entonces, es realizar un breve recorrido histórico de los últimos 40 años, analizando las principales características políticas, económicas y sociales. Una vez realizado este pequeño y breve recorrido, intentaremos pensar cómo nos ubicamos en el presente, que políticas de estado existen, si es que existen, en relación al desarrollo, la inclusión y la sustentabilidad, y como pararse frente a las problemáticas del mundo contemporáneo.

Palabras clave: Políticas de estado, desarrollo, historia.

INTRODUCCION

Una de las características más importantes del siglo XXI es su extrema complejidad. El siglo XXI tiene características que lo diferencian fuertemente de épocas anteriores. Para referirse a esta época se habla de globalización, de sociedad del conocimiento y de sistemas nacionales de innovación. Ésta es una época caracterizada por contradicciones. Se han dado desarrollos tecnológicos, sociales y políticos que han permitido una mejora en la calidad de vida de los seres humanos. Nuevas tecnologías determinan el contexto de la década que comienza: nanotecnología, microelectrónica y nanoelectrónica, fotónica, ciencia de materiales, biotecnología, tecnologías de la información y la comunicación, logística, bioingeniería y energías limpias y renovables; tecnologías que se retroalimentan entre ellas ofreciendo infinitas posibilidades de desarrollo.

Asimismo, en el inicio del siglo XXI se produjeron cambios drásticos en el contexto nacional, cambios estructurales y constantes en la región y el mundo. Hoy conviven en el mundo conjuntos territoriales que definen contextos que se superponen e interactúan, produciendo una paradójica sinergia que los alimenta y consolida y que es necesario comprender: uno global, definido fundamentalmente por la economía, las comunicaciones y la información, aspectos relevantes que dieron lugar a la sociedad del conocimiento. Y otro, un proceso de integración regional, con cada vez

mayor libertad en la circulación de servicios y personas, y las realidades nacionales y micro regionales, con identidades políticas, ambientales, sociales y económicas muy particulares.

A esta dinámica mundial extremadamente compleja se le suman nuevos desafíos que pretenden repensar las realidades presentes y apuntan a trabajar sobre los efectos futuros. Uno de estos nuevos desafíos es la idea de la sustentabilidad.

La idea del Desarrollo Sostenible ha impuesto un nuevo desafío a los estados y las políticas de desarrollo que estos construyen. Las tres dimensiones más importantes que comprenden esta idea son: la dimensión económica, la social y la ambiental. Estas dimensiones configuran una serie de problemáticas relacionadas entre sí, como: una contaminación que está dando lugar a un peligroso cambio climático y a la degradación de todos los ecosistemas; el agotamiento de recursos vitales; el crecimiento incontrolado de la población mundial por encima de la capacidad de carga del planeta; desequilibrios insostenibles, con una quinta parte de la humanidad que consume en exceso y otra quinta parte que sufre una pobreza extrema; conflictos destructivos asociados a dichos desequilibrios; la pérdida de diversidad biológica y cultural, etc.

Frente a este panorama internacional es necesario preguntarse si nuestro país ha desarrollado a lo largo de los últimos 40 años, políticas de estado que tiendan a ir incorporando este conjunto de dimensiones a una agenda de desarrollo.

El objetivo de nuestro trabajo pretende hacer un análisis de las políticas de estado aplicadas desde 1976 en adelante, que nos permitan visualizar si a lo largo de estos años se han incorporado a la agenda de desarrollo nacional la idea de sustentabilidad e inclusión.

DE LA SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES A LA LIBERALIZACIÓN ECONÓMICA

Si una de las características que definen el grado de desarrollo de un país es su nivel de industrialización (entre otras), podríamos decir que Argentina hasta 1976 poseía un sistema industrial de desarrollo medio, bastante diversificado, con importantes nichos de desarrollo, como pueden ser: el sector petrolero, la metalmecánica, la energía nuclear, la producción automotriz, insumos industriales, producción de acero, etc. Asimismo, los niveles de desempleo eran bajos, el nivel de pobreza tampoco presentaba signos alarmantes y el salario medio de un trabajador era de los más altos de la región. Los problemas principales estaban enfocados en la violencia política producto de las luchas sociales por la distribución del ingreso que venían desde 1955 y por la inestabilidad política producto de una constante intervención de las Fuerzas Armadas en la política nacional.

A partir del golpe de Estado de 1976 esta relación entre desarrollo, industria y puja social se verá drásticamente modificada. Las políticas de estado aplicadas durante los años de la última dictadura cívico militar se enfocaron en dismantelar los mecanismos de intervención estatal que hasta ese momento regulaba el desarrollo industrial argentino y lo protegían de los avatares del contexto internacional. Entre estas políticas de estados aplicadas, podemos mencionar las siguientes: la liberalización comercial que perjudicó a las pequeñas y medianas empresas que no pudieron competir con los niveles de industrialización de las grandes potencias, provocando su decadencia o desaparición. Por ejemplo, el cierre del IAME donde se producía el Rastrojero y que fue rápidamente reemplazado por la importación de utilitarios extranjeros.

Esta liberalización tuvo un efecto importante sobre los niveles de empleo y desarrollo social, científico y tecnológico. Por otra parte, podemos mencionar, la extranjerización y concentración de la economía argentina que ahondaron los problemas mencionados anteriormente.

Este proceso de desindustrialización, concentración y extranjerización de la economía argentina, que provocó un aumento notable de la pobreza, la indigencia y la destrucción de todo un tejido industrial, tecnológico y educacional (sobre todo por la fuga de cerebros), fue profundizado durante la década del 90 a partir de políticas que complementaron lo analizado anteriormente. De esta manera, las privatizaciones, la convertibilidad, la reducción de aranceles y la flexibilización laboral terminaron de configurar un panorama que no permite hablar de una política de estado que apuntale hacia un desarrollo sustentable e inclusivo. Los niveles de pobreza, desempleo e indigencia que se alcanzaron hacia finales de 2001-2002 no son comparables con otro período de la historia argentina.

Para principios del siglo XXI, nuestro país no sólo presentaba un retraso notable en su grado de desarrollo industrial, tecnológico y científico, sino que no había ninguna política estatal destinada a revertir este proceso. La concentración empresarial hacía muy difícil el surgimiento de pymes e industrias locales, la extranjerización del poco entramado industrial restante que quedaba nos hizo extremadamente dependientes de la voluntad de las grandes transnacionales y sus políticas empresariales y el grado de endeudamiento externo ataban las políticas nacionales a la voluntad de los accionistas extranjeros. Asimismo, el grado de pobreza e indigencia alcanzada quebró las capacidades productivas de la población y generó un alto nivel de mano de obra poco calificada por su pauperización social.

LA EXPERIENCIA NEODESARROLLISTA

La elección de Néstor Kirchner en 2003 produjo un cambio sustancial en relación a las políticas de estado aplicadas en la década anterior. Tras la salida de la crisis del 2001 era necesario responder a las necesidades de los sectores sociales caídos en el desempleo o sumergidos en la pobreza o indigencia. Por eso se propuso retomar la experiencia de industrialización sustitutiva de la segunda mitad del siglo XX, con el objetivo de, en palabras de Mario Rapoport “alcanzar el objetivo del pleno empleo, el desarrollo de la industria nacional, la recomposición del mercado interno y la reivindicación de la soberanía política con el afán de la emancipación respecto a los intereses extranjeros, fuertemente presentes en la deuda externa” (Rapoport, 2017).

Durante los 12 años de la experiencia Kirchnerista se pueden observar la aplicación de políticas tendientes a mejorar y llevar adelante lo mencionado. Entre ellas podemos destacar: la intervención del Estado en la economía, la reducción del endeudamiento externo; la creación de políticas sociales a fin de mejorar la calidad de vida de la población, como pueden ser la asignación universal por hijo, la nacionalización de la AFJP y los aumentos de salarios como mecanismo de estímulo al consumo del mercado interno; la nacionalización de YPF, la profundización de un plan de energía nuclear y el desarrollo de tecnología satelital nacional, a partir del ARSAT I y II.

Si bien estas políticas tuvieron un efecto importante en la disminución de los índices de pobreza e indigencia, no lograron quebrar la pobreza estructural heredada por las políticas aplicadas desde el 76 en adelante. Asimismo, no hubo políticas destinadas a fortalecer la sustentabilidad,

como podrían ser las energías renovables, estimular la idea de reducir, reciclar y reutilizar, mejoras en la calidad de vida de las poblaciones de los asentamientos precarios, entre otras.

Sin embargo, se puede destacar que durante estos años hubo un crecimiento importante de los sectores de mano de obra intensiva, se profundizaron los planes de becas para investigación y se creó el Ministerio de Ciencia y Tecnología como punto de partida para mejorar el desarrollo y crear políticas de estado que se sostengan en el tiempo.

CONCLUSIÓN

A partir de lo analizado anteriormente, se puede concluir que en la mayoría de los años que transcurrieron entre 1976 a la actualidad, las políticas nacionales aplicadas fueron contrarias a la idea de un desarrollo sustentable e inclusivo. Si bien la experiencia Kirchnerista intentó modificar y revertir parte de esas políticas aplicadas, la llegada al poder de la Alianza Cambiemos en 2015 y sus decisiones en términos de políticas de estado parecerían retomar las clásicas políticas aplicadas durante la dictadura y el menemismo, como pueden ser la liberalización comercial, el endeudamiento externo y la desindustrialización, con el peligro que esto conlleva para un país periférico.

Retomando la pregunta inicial de nuestro artículo, en donde planteamos de si es posible pensar una Argentina sustentable, creemos que, en la actualidad, la falta de políticas de estado que planteen una mejora industrial, un crecimiento de la inversión en ciencia y tecnología y un plan para mejorar la pobreza estructural, no haría posible hablar de un desarrollo sustentable e inclusivo en nuestro país. Por tanto, es necesario sentarnos a pensar en conjunto, proponer y discutir desde nuestra área cuál podría ser la agenda que permita encaminarnos hacia esos objetivos.

BIBLIOGRAFÍA

Lanús, Juan Archibaldo. 1996. Un mundo sin orilla: Estado-Nación y globalización. Buenos Aires, Argentina: EMECE

Peralta Ramos, M. 2007. La economía política Argentina: poder y clases sociales 1930-2006. Buenos Aires, Argentina: Editorial Fondo de cultura económica.

Rapoport, M. 2010. Las políticas económicas de la Argentina. Una breve historia. Buenos Aires, Argentina: booket.

Rapoport, M. 2017. Política internacional argentina. Buenos Aires, Argentina: Editorial Capital Intelectual

Romero, Luis Alberto. 2006. Breve historia contemporánea de la Argentina. Buenos Aires, Argentina: Editorial Fondo de Cultura Económica.

Rouquié, Alan. 1986. Poder Militar y Sociedad Política en la Argentina. Vol. I, II. Buenos Aires, Argentina: Editorial Hyspamérica.

DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS SUSTENTABLES EN ARGENTINA DURANTE EL PERÍODO 2003 – 2015

Natalia Coloma¹

¹Facultad Regional Avellaneda – Universidad Tecnológica Nacional

¹*natalia_coloma2002@yahoo.com.ar*

RESUMEN

Argentina a lo largo del período 2003 – 2015 ha reorientado sus políticas públicas, impulsando el crecimiento de su economía y adoptando medidas que lo tornen más inclusivo.

Es así que se analizan los principales ejes que han guiado el proceso de reindustrialización, caracterizando las actividades de transferencia tecnológica realizadas por los institutos de investigación y desarrollo hacia distintos sectores del aparato productivo.

Se enfoca el estudio en la intervención del INTA y el INTI a partir del desarrollo e implementación de tecnologías sustentables dirigidas a atender las demandas de pequeños productores agrícolas y de Pymes.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se pretenden analizar algunos ejes centrales de las políticas de reindustrialización en Argentina durante el período 2003 – 2015. Y en ese contexto establecer cómo el aporte científico y tecnológico generado desde institutos de investigación y desarrollo de nuestro país se ha vinculado con diversos sectores productivos.

En particular, se propone estudiar algunos casos en los cuales la transferencia de tecnologías sustentables a los pequeños productores agrícolas y a las Pymes ha permitido que realicen una gestión más eficiente de los recursos energéticos y del agua, con la consecuente disminución de los costos de producción y del impacto ambiental

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO NACIONAL Y REGIONAL

En los inicios del siglo XXI se plantea en varios países de Sudamérica un cuestionamiento a las políticas de carácter neoliberal, este cuestionamiento deriva en transformaciones en las estrategias de desarrollo a nivel nacional y regional.

Así, Argentina junto con Brasil han dado notable impulso a la integración regional, puesta de manifiesto en el año 2004 con la conformación de UNASUR, y en 2005 con el rechazo al ALCA, superando las presiones de EE. UU. Asimismo, la participación en la conformación del G – 20 ha permitido a Brasil y Argentina negociar en mejores condiciones con los países centrales.

Por otra parte, si se analizan las estrategias de desarrollo nacional, a partir del año 2003 en nuestro país, el gobierno de Néstor Kirchner se propone como ejes de su gestión el descenso de los índices de desempleo, la ampliación del mercado interno, la recomposición del proceso

de industrialización sustitutiva y el desarrollo de una política fiscal que permita disminuir la dependencia con los organismos financieros internacionales.

Se adopta la decisión de sostener un tipo de cambio alto que permite mejorar la rentabilidad relativa del sector agroexportador concentrado, que tiene un impacto negativo en los salarios de los trabajadores por sus consecuencias en el aumento de precios de los alimentos en el mercado interno. Esta contracción del consumo, progresivamente será revertida con una política de ingresos que eleve la demanda agregada. (Rapoport, 2010)

El sector agroexportador que tuvo mayores beneficios en los gobiernos kirchneristas fue el complejo sojero. El aumento de la rentabilidad en la producción de soja se puede explicar por la progresiva incorporación a los procesos productivos de cambios tecnológicos y organizacionales, tal es el caso de la siembra directa y el doble cultivo, la utilización de fertilizantes y herbicidas y de variedades genéticamente modificadas.

Estas transformaciones tecnológicas y organizacionales tuvieron impacto en la expansión de la frontera cultivable y en el aumento del rendimiento por hectárea.

Así, el uso de biotecnología posibilitó en el período 2003 – 2013 duplicar el rendimiento por hectárea en el cultivo de maíz y quintuplicarlo en el caso de la soja. Además, el sostenido crecimiento de la producción de soja se vincula a la utilización de semillas genéticamente modificadas resistentes al glifosato, herbicida usado desde 1996 para el control de malezas. A estas ventajas se suma que desde el año 2006 se elevan notablemente los precios internacionales de las commodities debido a la mayor demanda de bienes primarios e insumos básicos por parte de China. Su mayor demanda implicó que su precio se duplique en comparación con la década del noventa (Delgado, 2013)

Más allá de estas ventajas, el autor señala algunas limitaciones que tiene el cultivo de soja debido a que la tecnología de siembra directa requiere la generación de menos puestos de trabajo y refuerza la concentración económica en comparación con otras producciones agropecuarias. (Delgado 2013)

Si bien nuestro país tiene un rol preponderante a nivel mundial como exportador de granos, muestra un déficit por el bajo valor agregado en las cadenas agroalimentarias. Se requiere incorporar nuevas tecnologías en la producción de leche, carnes y cerdos para mejorar la competitividad en los mercados internacionales.

El aumento de los precios internacionales de las commodities también ha presionado la suba de los precios de los alimentos en el mercado interno y ha obligado al estado a intervenir con medidas de control de precios y de exportaciones para aumentar la oferta de alimentos a nivel interno y así evitar la contracción del consumo de productos básicos. Estas medidas resultan coherentes con la política de ingresos tendiente a sostener el salario real y la demanda agregada planteada inicialmente por la administración de Néstor Kirchner y que tendrá continuidad en los gobiernos que le sucedan de Cristina Fernández.

También es necesario hacer mención que en el período 2003 – 2015 diversas actividades manufactureras contribuyeron a la recuperación económica de nuestro país. Se observa una disminución en los índices de desempleo en las actividades metalmecánica, textil y naval, debido al aumento de la rentabilidad en dichas actividades que trajo aparejada la salida de la convertibilidad. También se amplía la cantidad de sectores que aportan a la mejora de los índices de crecimiento industrial señala Delgado, es el caso de la producción de bienes de capital, materiales de construcción, la industria electrónica, la fabricación instrumentos médicos y de precisión y la industria

gráfica. Y también crecen otras ramas con alto valor agregado como la televisión digital, la biotecnología, la genética, la energía nuclear y la fabricación de satélites, con contribución local en cuanto a la generación de capacidades en actividades de diseño, desarrollo, mantenimiento, difusión de tecnologías y de proveedores.

Más allá de las favorables condiciones del contexto internacional, la intervención del Estado en el financiamiento de la inversión social, la implementación de políticas fiscales expansivas y de creación de empleo permitió impulsar el crecimiento de las Pymes con el objetivo de sustituir importaciones (Delgado, 2013)

Sin embargo, el proceso de reindustrialización ha tenido límites en estos años, ya que se presentaron ciertas dificultades para revertir el proceso de desarticulación productiva de las tres décadas precedentes. Uno de los factores que ha persistido es la dependencia en distintos sectores de insumos intermedios y bienes de capital de origen extranjero que ha generado desequilibrios en las cuentas externas.

Además, la expansión del proceso de reindustrialización sufrió condicionamientos por la restricción de la oferta de gas y electricidad debido a la insuficiente inversión en proyectos de infraestructura (Delgado, 2013)

Tampoco se ha podido revertir la tendencia a la concentración y extranjerización del aparato productivo, observan Azpiazu y Schorr, ya que si bien los sectores agroexportadores impulsaron el crecimiento industrial en los primeros años del período 2003 – 2015, esto significó aumentar aún más la concentración económica en los rubros productivos exportadores que han tenido una mayor rentabilidad desde el fin de la convertibilidad (Azpiazu y Schorr, 2010)

DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS SUSTENTABLES

A pesar de las restricciones que ha tenido el proceso de reindustrialización se han implementado políticas de ciencia y tecnología que han planteado como objetivo vincular la generación de conocimiento en ciencia y tecnología al aparato productivo, poniendo el foco en sectores estratégicos de la economía y en el desarrollo social. (Hurtado, 2015)

La orientación de las políticas en ciencia y tecnología en el período 2003- 2015 no estuvo condicionada por las agendas internacionales. Se priorizó el desarrollo de conocimiento en sectores que, como se mencionó anteriormente, produjeron una ampliación de las ramas que contribuyeron a la profundización de la especialización productiva: telecomunicaciones, nuclear, satelital, biotecnología, entre otros. El aporte de los institutos de investigación y desarrollo de tecnologías ha sido clave para sumar valor agregado y conocimiento a las cadenas productivas. (Hurtado, 2015)

Así el INTA, en convenio con FAO, entre los años 2008 y 2010, en el marco de las políticas implementadas por Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y con el aporte de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario, ejecutó el proyecto “Buenas prácticas agrícolas para la Agricultura Familiar. Cadena de las principales hortalizas de hojas en Argentina”, a partir del cual desarrolló tecnologías sustentables y actividades de asesoramiento a pequeños agricultores que redundaron en un aumento de la productividad del suelo y en un uso racional del agua.

Dichas actividades: asesoramiento técnico y de generación de tecnologías sociales sustentables, se plantearon desde una concepción integral, ya que no sólo contribuyeron a aumentar la productividad de las tierras (control del plagas y enfermedades), sino que además, contemplaron

aspectos sociales (seguridad alimentaria, fortalecimiento organizacional, comunitario y asociatividad), económicos (gestión empresarial, competitividad y comercio justo) y ambientales (análisis de suelo y agua, sostenibilidad del sistema, uso racional de agroquímicos). (Ferratto y Rodríguez Fazzone, 2010)

Las mejores prácticas agrícolas se han determinado en base a la sistematización del conocimiento científico disponible y a las prácticas culturales de pequeños productores periurbanos y rurales en diversas zonas de producción hortícolas de Argentina (los cinturones verdes de las ciudades de Rosario y Santa Fe, la zona de la costa de la provincia de Santa Fe, las ciudades de La Plata y Mar del Plata de la provincia de Buenos Aires, la provincia de Mendoza y el Valle Inferior del Río Chubut en la provincia de Chubut).

El asesoramiento técnico de INTA se efectuó en relación a sistemas de producción que tienen ventajas por aumento de la calidad comercial y de la productividad en función de un mayor rendimiento por acortamiento del ciclo productivo y posibilidad de realizar un mayor número de cultivos durante el año. También respecto a la utilización de materiales en cultivos protegidos, teniendo en cuenta las variables de costo, manipulación, transporte, vida útil, poder de difusión de la luz, absorción de las radiaciones ultravioleta. (Ferratto y Rodríguez Fazzone, 2010)

Además, personal del INTA capacitó a los pequeños productores para desarrollar planes de producción respecto a la rotación de especies, estableciendo los requerimientos del productor en función de las expectativas de venta de cada especie y ciclos de siembra.

Se realizó un trabajo técnico para la preparación de suelos que consistió en la desinfección (por métodos químicos y no químicos), y recomendaciones sobre sistemas de riego que promuevan la gestión eficiente del uso del agua y las maquinarias a utilizar más adecuadas. (Ferratto y Rodríguez Fazzone, 2010)

Ante la relevancia de la agricultura familiar en términos de creación de empleo permanente y de empleo transitorio y de provisión de alimentos frescos a las economías locales, las actividades de asistencia y transferencia tecnológica del INTA resultan centrales, no sólo para el crecimiento económico, sino además con vistas a un desarrollo sustentable de las distintas regiones de nuestro país.

Por su parte, el INTI cuenta con un Centro de Ambiente que ofrece asistencia técnica y genera desarrollos tecnológicos que promueven la preservación y uso racional de recursos naturales. Realiza el asesoramiento a industrias que conforman la Cámara de Subproductos Ganaderos y a industrias de otros sectores respecto a la gestión de efluentes líquidos y gaseosos con el objetivo de disminuir el impacto ambiental.

En cuanto a las Pymes lácteas, cárnicas, de frutas y hortalizas, transfiere a las mismas metodologías de evaluación de eficiencia energética de sus procesos productivos.

Asimismo el Centro de Extensión y Desarrollo promueve la competitividad de las Pymes y su inserción en los mercados a partir de la capacitación en conocimientos tecnológicos y de gestión. (INTI, 2012)

No sólo se promueve el uso racional de recursos energéticos en Pymes, además desde el Centro de Energía de INTI, asesora a administraciones de edificios para que gestionen de forma más eficiente recursos energéticos y el agua.

Desde INTI – Energía se estimula a los emprendedores, brindándoles asistencia técnica, con el objetivo de desarrollar tecnologías sociales que sean sustentables, así han logrado fabricar una estufa a leña de alta eficiencia, recubierta en el interior con refractarios, con dos cámaras de combustión donde se queman los gases. (INTI, 2012)

Las actividades de asesoramiento técnico y desarrollo de proyectos de innovación que realiza el INTI se orientan a dar respuestas a las demandas de los distintos sectores productivos (no sólo grandes empresas, sino también Pymes) atendiendo además a las necesidades sociales y se enmarcan dentro de las políticas implementadas por el Ministerio de Industria.

CONCLUSIONES

El cambio en la orientación de las políticas en el período 2003 – 2015 ha significado un quiebre con las medidas de corte neoliberal implementadas bajo el modelo rentístico financiero, caracterizado por la desarticulación de la producción manufacturera. Esta reorientación de las políticas ha permitido iniciar y sostener un proceso de reindustrialización. Sin embargo, no se ha podido revertir la tendencia a la concentración y extranjerización de la economía de los sectores productivos que tienen una mayor participación en las exportaciones.

Más allá de esta tendencia se han producido avances en el desarrollo de políticas de ciencia y tecnología, que han estado al servicio de las necesidades de los distintos sectores del aparato productivo, no sólo de las empresas de mayor tamaño y de los grandes productores agropecuarios, sino también de las Pymes y de los pequeños productores rurales. Esta decisión política ha posibilitado que el crecimiento económico tenga un carácter más inclusivo.

BIBLIOGRAFÍA

Azpiazu, D. y Schorr, M. (2010) Hecho en Argentina: industria y economía, 1976 – 2007. Buenos Aires. Argentina. Siglo XXI editores.

Delgado, R. (2013) La herencia: treinta años de economía argentina en democracia. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina. Fondo de Cultura Económica.

Ferratto, J. y Rodríguez Fazzone, M. (Ed.) (2010) Buenas prácticas agrícolas para la Agricultura Familiar. Cadena de las principales hortalizas de hojas en Argentina. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/019/i1600s/i1600s.pdf>

Hurtado, D. (2015) La cultura científico- tecnológica argentina en contexto democrático: tres etapas. En: Sebastián Mauro, Damián del Valle, Federico Montero (Compiladores) Universidad pública y desarrollo, innovación, inclusión y democratización del conocimiento. Primera edición. ISBN: 978-987-24464-7-5. IEC-CONADU.CLACSO. Buenos Aires. Argentina. Recuperado de: http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20160301022159/universidad_publica.pdf

INTI (2012) Generación y transferencia de tecnología industrial para el desarrollo productivo. Recuperado de: https://www.inti.gov.ar/pdf/libro_inti_castellano.pdf

Rapoport, M. (2010) Las políticas económicas de la Argentina. Una breve historia. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina. Booket.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y DESARROLLO ECONÓMICO

Matias Rohmer

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional General Pacheco

mrohmer12@gmail.com

RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo analizar el rol que la innovación tecnológica ha tenido como factor de desarrollo económico en nuestro país. Con tal finalidad, el eje de análisis se centra en el papel que la elite económica desempeña como agente impulsor de tal desarrollo a través de la generación de monopolios no transitorios basados en la innovación en productos o procesos productivos. A partir de dicho marco conceptual se estudia la postura histórica de la elite argentina a lo largo de las distintas etapas de nuestra economía, observando su constante ausencia como promotora de un desarrollo basado en la innovación tecnológica y, por el contrario, su tradicional postura adaptativa - no innovadora - a los cambios generados en otros países. Este hecho creemos que constituye una variable fundamental para comprender el carácter subdesarrollado de nuestro país, así como la escasa relevancia que han tenido históricamente las políticas vinculadas al área científico y tecnológica.

Palabras clave: Innovación, elite, desarrollo.

INTRODUCCIÓN

Plantear los vínculos entre el contenido curricular de la materia Ingeniería y Sociedad y el tema del desarrollo económico social de nuestro país, nos lleva a partir de la caracterización de la Argentina como país subdesarrollado, hecho que se sustenta tanto en análisis de tipo teórico como en evidencias prácticas.

De tal forma, si bien sabemos hoy que diversos autores como Pomeraniec y San Martín (2016) cuestionan la clasificación tradicional que distingue a los países desarrollados de aquellos subdesarrollados a partir de variables clásicas como el PBI o el PBI per cápita, e introducen nuevas perspectivas como el IDH que dan cuenta de una visión que “flexibiliza” y relativiza aquella división tan tajante, nosotros creemos que la caracterización de la Argentina como país subdesarrollado reside centralmente en su carácter de país tecnológicamente dependiente (o tecnológicamente adaptativo).

Centrar nuestro análisis en el tema tecnológico nos permite, por un lado, caracterizar y entender la problemática económico-social argentina y, por otra parte, llamar la atención sobre el rol fundamental y estratégico que tiene la innovación tecnológica en el mundo actual, y de allí la importancia de que nuestra materia integre ambos fenómenos.

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA COMO MOTOR DEL DESARROLLO. SU ESCASO PAPEL EN ARGENTINA

Un análisis que solo comprendiera el fenómeno del desarrollo tecnológico como tal sin relacionar el mismo con el comportamiento que las elites económicas locales tienen frente a dicha cuestión, así como el rol del sector público en su impulso, administración y financiamiento, estaría sin duda incompleto. Debemos salir del mundo estrictamente científico y técnico e insertar el mismo en la compleja trama de los intereses y las acciones de los grupos dominantes de una sociedad, para poder comprender íntegramente la forma en que los fenómenos tecnológicos se insertan en ella.

En este sentido, y siguiendo a Azpiazu; Notcheff (1995), podemos decir que las elites económicas de cada país pueden sostener un comportamiento que sea motor del desarrollo económico o bien, por el contrario, una restricción para el mismo. En el primer caso, las elites buscarán alcanzar lo que el autor llama “cuasi rentas tecnológicas”, es decir, monopolios transitorios derivados de la innovación ya sea en productos o procesos. En otras palabras, una elite es impulsora del desarrollo cuando busca obtener ganancias extraordinarias de manera temporaria a partir del desarrollo de un nuevo producto o proceso productivo que desplaza a sus competidores y lo ubica de manera transitoria en una posición monopólica. La clave de este esquema reside en que el monopolio es transitorio y se accede a él a través de la innovación tecnológica. O sea, una empresa solo podrá disfrutar de “cuasi rentas tecnológicas” si previamente realizó el esfuerzo de invertir en ciencia y tecnología con el fin de innovar. Y ese monopolio será necesariamente temporario, porque sus competidores rápidamente buscarán imitar la innovación o bien superarla para no perder su posición en el mercado, generando así un constante ciclo de investigación científica y tecnológica. En otras palabras, esta competencia por obtener “cuasi rentas tecnológicas” lleva a las empresas y a los centros científicos y tecnológicos de los países en las que estas actúan a buscar desplazarse constantemente en la “frontera tecnológica” (“best practice”) mundial. Lo que supone, desde ya, un enorme esfuerzo del conjunto de la sociedad en términos de inversión en educación, ciencia y tecnología.

Como puede comprenderse fácilmente, el esquema anterior implica una fuerte correlación entre el sector productivo, el desarrollo científico-tecnológico y las políticas del sector público, lo que nos remite al famoso “triángulo” que Jorge Sábato utilizó como esquema teórico para analizar o diagnosticar el nivel de desarrollo alcanzado por un país. Como sostienen los autores Azpiazu; Notcheff (1995), si la economía no es “competidora”, en el sentido de competir por, y erosionar las cuasi rentas tecnológicas, o – en otros términos – si es una “adaptadora (tecnológicamente) tardía”, no hay desarrollo en términos schumpeterianos, (...) y, por lo mismo, no habrá demanda de tecnología (o al menos de innovaciones significativas en términos de los mercados internacionales, aunque sí de adaptaciones tecnológicas menores y tardías), ni en el interior de las firmas ni desde estas al sistema científico y tecnológico ni al sistema político.

A partir de lo anterior, y siguiendo al mismo autor, podemos sintetizar una serie de características que permiten definir a nuestro país como subdesarrollado desde el punto de vista tecnológico:

- La economía argentina no ha sido una economía de desarrollo en el sentido schumpeteriano, sino una economía de adaptación (tardía desde el punto de vista tecnológico), cuyo comportamiento básico ha sido el ajuste a las oportunidades creadas por otras economías.

- La elite económica argentina se ajustó – y forzó el ajuste de toda la economía – a esas oportunidades sin competir por cuasi rentas tecnológicas.
- Durante la mayor parte del siglo XX estas elites se protegieron de la competencia a través de la consolidación de monopolios no innovadores ni transitorios sostenidos por las políticas gubernamentales.

De tal forma, en la Argentina no habría habido períodos significativos de desarrollo, sino más bien fases de expansión de tipo “burbuja”, durante las cuales no habría habido transformaciones y expansiones movidas por innovaciones propias, sino solo fases de crecimiento adaptativo (tecnológicamente tardío) a los impulsos externos, inducidos por el desarrollo tecnológico de otras economías. Así, las propiedades claves del desarrollo, especialmente el impulso local dado por la búsqueda de cuasi rentas a través de la innovación, han sido débiles o han estado ausentes en los principales períodos de la historia económica argentina. La elite económica argentina ha mostrado una escasa o nula vocación por obtener monopolios transitorios basados en la innovación y, en cambio, habría sostenido su predominio local a partir de rentas basadas en la explotación simple de recursos naturales o en ventajas monopólicas no transitorias mantenidas por las políticas gubernamentales. Por ello, a su vez, el conflicto político en torno a variables macroeconómicas claves para mantener esas posiciones, como el tipo de cambio o la política arancelaria, adquirieron una centralidad fundamental, mientras que las políticas científicas y tecnológicas ocuparon un rol secundario o, directamente, marginal. Así, la mayor restricción a las innovaciones, y al desarrollo e implementación de políticas científicas y tecnológicas ha sido la falta de demanda de dichas innovaciones y políticas por parte de la elite económica.

Cabe señalar que este comportamiento tecnológicamente adaptativo (y no innovador) de la elite argentina se presentó no solo durante la primera “burbuja” agroexportadora, sino también durante la etapa industrializadora (ISI) comprendida entre los años ‘30 y ‘70 del siglo pasado.

El ciclo de expansión agroexportadora fue básicamente un ajuste de la economía argentina a un conjunto de transformaciones generadas en Europa Occidental hacia mediados y fines del siglo XIX. La caída del precio de los fletes (debido a los cambios tecnológicos externos en la metalurgia y la máquina a vapor), el desarrollo de los procesos de enfriamiento de carne, el exceso de ahorro y mano de obra en los países europeos, fueron una oportunidad rápidamente aprovechada por la elite local que buscó responder lo más rápido posible a dicho cambio en la economía mundial, pero sin realizar innovaciones significativas. El comportamiento tecnológico fue fundamentalmente adaptativo y tardío, ya que - casi por definición - en una economía de adaptación de lo que se trata es de ajustarse a las innovaciones y no de generarlas. De manera consistente con ese comportamiento, la elite económica de aquel periodo tendió a diversificarse todo lo posible, y a acumular activos líquidos antes que físicos, comportamiento que solo generó requerimientos tecnológicos débiles y erráticos, pero no indujo un desarrollo tecnológico especializado.

Ya durante la etapa orientada hacia la industrialización que se profundizó a partir de 1930 podemos distinguir dos períodos respecto de la actitud de la clase dirigente y la elite económica. En la primera etapa comprendida entre 1930 y la Segunda Guerra Mundial, la sustitución de importaciones fue explícitamente considerada por los gobiernos y la elite como una etapa transitoria de compensación de la crisis mundial del ‘30 y no como un verdadero sendero de industrialización. Se pensaba al desarrollo industrial como un simple mecanismo que podía colaborar en el ajuste de la economía agroexportadora local afectada por la crisis mundial. En este contexto, es fácil advertir

que la elite no tenía interés en iniciar un camino que condujese a un cambio cualitativo en la estructura económica local a partir de un proceso industrial apoyado en el desarrollo científico tecnológico.

En la segunda etapa, a partir del fin de la Segunda Guerra Mundial y hasta mediados de los '70, si bien las políticas públicas buscaron mayormente impulsar la industrialización, la actitud de la elite económica fue nuevamente fundamental en su objetivo de orientar ese sendero hacia un modelo apoyado en monopolios no transitorios ni innovadores. En este sentido, puede decirse que la ISI fue fundamentalmente otra fase (una segunda "burbuja") del patrón adaptativo de la elite y la economía local a procesos externos, en este caso la transnacionalización del capital industrial de los países desarrollados. Esto queda de manifiesto en el hecho de que gran parte del impulso industrializador, sobre todo a partir de los años '60 y en aquellas ramas que lideraron el proceso como la automotriz o la química, fue dirigido por empresas transnacionales. Esas empresas venían al país atraídas (u obligadas) por un mercado interno protegido y, en la medida en que no estaban expuestas a la competencia de los mercados mundiales, sus esfuerzos tecnológicos no se orientaron hacia la innovación o a alcanzar (y menos aún desplazar) la frontera tecnológica, sino simplemente a resolver los problemas específicos vinculados con la producción industrial en un mercado muy pequeño. Así, por ejemplo, las transformaciones tecnológicas solo buscaron adaptar procedimientos o bienes de capital a una escala de producción muy reducida en comparación con aquella de los países desarrollados. Por su parte, un esfuerzo tecnológico innovador hubiese supuesto que estas filiales compitieran con sus casas matrices, lo cual estaba claramente fuera de sus objetivos. Todo ello nos lleva a concluir que la etapa de la ISI estuvo, al igual que la fase adaptativa agroexportadora, ligada con una escasa o nula demanda interna de tecnología, reforzando el patrón adaptativo de la economía y su orientación monopólica no transitoria ni innovadora.

La etapa abierta a partir de 1976 supuso una tercera "burbuja" adaptativa de la elite en respuesta en este caso a impulsos externos vinculados con la alta liquidez y las bajas tasas de interés. La economía local perdió y transformó gran parte de su perfil industrial en un proceso que supuso una aguda desindustrialización pero que fue de la mano con una fuerte concentración del capital industrial. Así, el sector quedó dominado por un conjunto de grandes conglomerados nacionales y extranjeros que en una primera etapa se consolidaron en base a la toma de deuda externa que utilizaron para incrementar ganancias a través de la valorización financiera, y, a su vez, con la consolidación de sus posiciones monopólicas no innovadoras. En este contexto, la apertura de la economía con rebajas sustanciales de aranceles que se dio a partir de 1976, no condujo a una vocación más innovadora por parte de la elite, sino al proceso de valorización financiera, al cierre de miles de fábricas y al reforzamiento de los comportamientos adaptativos, que se expresaron en una puja por obtener subsidios estatales, la conflictividad en torno del tipo de cambio, y la concentración productiva en actividades no transables (es decir no expuestas a la competencia externa) como las finanzas, el comercio o la construcción.

En este marco, es fácil advertir que a partir de los años '70, los estímulos para invertir en ciencia y tecnología con el fin de innovar y obtener monopolios tecnológicos transitorios desaparecieron casi por completo.

CONCLUSIONES

Resumiendo las ideas principales que fuimos exponiendo a lo largo del texto podemos concluir diciendo que entre el monopolio del desarrollo en sentido Schumpeteriano y el de la economía adaptativa argentina hay dos diferencias esenciales: el primero se basa en la innovación y el segundo en la política comercial y en los subsidios; el primero es transitorio, el segundo dura tanto como el poder de "lobby" empresarial logre sostener los beneficios estatales obtenidos. En el primero el sostén de la ganancia es la innovación; en el segundo, las políticas gubernamentales, especialmente las comerciales (aranceles) y cambiarias, así como el poder de "lobby" para sostenerlas. De tal forma, en la economía tecnológicamente adaptativa el interés por la innovación como por las políticas científicas e industriales son desplazados, en el mejor de los casos, a un plano secundario. En definitiva, la economía no recibe (o recibe muy tardíamente) el impulso de los "factores de desarrollo" (la innovación), pero sí los efectos negativos del monopolio (no innovador, no transitorio), que lo retardan. En otras palabras, la elite económica argentina (local o extranjera) no ha sido innovadora ni competidora de los innovadores, no generó cuasi rentas tecnológicas ni compitió por ellas. Solo se adaptó a impulsos externos constituyendo monopolios no innovadores ni transitorios sostenidos por las políticas gubernamentales y el poder de "lobby" empresarial para sostenerlas. En consecuencia, las políticas científicas y tecnológicas estuvieron ausentes o tuvieron una posición muy secundaria, y la ciencia estuvo muy débilmente vinculada a los procesos productivos.

Como vimos también, estas características estuvieron presentes y se mantuvieron a lo largo de todas las etapas de la historia económica argentina y ha sido sostenido no solo por la elite de origen nacional sino también por los capitales extranjeros que se radicaron aquí. Es decir, la orientación adaptativa y no innovadora de la elite local fue reforzada por los patrones de inserción productiva de los capitales extranjeros. En este sentido, la inversión extranjera, tantas veces convocada o deseada como fuente de progreso, no ha hecho más que profundizar los rasgos subdesarrollados de la economía local, en la medida en que sus objetivos nunca han sido utilizar al país como base de procesos de investigación y desarrollo que, casi por naturaleza, se desarrollan en sus casas matrices. Así, el capital extranjero tendió a reforzar la presencia de monopolios no innovadores (o importadores de tecnología desarrolla en sus casas centrales), la búsqueda de subsidios estatales y la recurrente carencia de divisas de la economía local.

Frente a estas tendencias históricas cabe preguntarse qué rol ocupa y puede ocupar el hombre de ciencia y tecnología en nuestro país. Como vimos a lo largo de la exposición, su rol y sus oportunidades son reducidas en una economía adaptativa y no innovadora como ha sido la argentina. En este contexto, es vital en primer lugar comprender lo más acabadamente posible los procesos históricos descritos y las razones que han llevado a nuestro país a su condición de subdesarrollo. Sin una cabal comprensión de la forma en que ha actuado la elite económica local y extranjera, y como ello ha impedido seguir un sendero de desarrollo basado en la innovación, será difícil iniciar acciones que intenten modificar un estado de situación que se ha sostenido por muchísimo tiempo. Y, en segundo lugar, es importante también que el hombre de ciencia y tecnología asuma un rol propio como innovador que, a sabiendas de la falta de voluntad de una elite adaptativa y no

innovadora, sea él quien busque crear condiciones propicias, o sus propios emprendimientos, permitiéndose así desarrollar su potencial. En otras palabras, frente a una elite que no busca innovar y no prioriza el rol de la ciencia y la tecnología, debe ser el propio hombre de ciencia quien busque iniciar esos caminos a través de sus conocimientos y la posibilidad de emprender iniciativas propias.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Pomeraniec, H.; San Martin, R. (2016) ¿Dónde queda el Primer Mundo? Buenos Aires. Aguilar
Azpiazu, D.; Notcheff, H. (1995) El Desarrollo Ausente. Buenos Aires. Tesis

POLÍTICAS DE DESARROLLO NACIONAL Y REGIONAL
EXPERIENCIAS Y PROPUESTAS

BROTOS RODANTES: PROPUESTA DE UNA RED DE HUERTAS URBANAS MÓVILES

Martín Civeira¹, Gabriela Civeira²

^{1,2}INTA, ² INTA_CNIA De Los Reseros y Las Cabañas s/n, Hurlingham, Buenos Aires

¹*brotosrodantes@gmail.com*, ²*civeira.gabriela@inta.gob.ar*

RESUMEN

El proyecto Brotes Rodantes consiste en una red de huertas móviles, pensadas para su localización en ciudades y tiene como objetivo resolver los problemas de la falta de: espacio verde productivo y utilización del agua proveniente de las precipitaciones, que genera inundaciones urbanas, a través del uso de contenedores marítimos en desuso, debidamente adaptados, colocados en calles con bajo tráfico o espacios privados, como sitios para la producción de alimentos. Este trabajo pretende contribuir con el diseño e implementación de un plan de mejora del paisaje urbano y aportar a un ordenamiento territorial que permita consolidar la integración de los espacios verdes y productivos en el territorio urbano y periurbano. Se propone utilizar un prototipo de huerta móvil como una prueba piloto durante tres meses, tiempo en el que se pueden obtener cultivos de alimentos de hoja (lechugas, acelgas, etcétera), reutilizar residuos orgánicos y agua, mediante la producción de compost, el acopio y distribución del agua de riego para los cultivos. En cada uno de los espacios asignados participarán los habitantes del barrio y empleados/voluntarios debidamente capacitados, siguiendo las indicaciones de un encargado asignado al prototipo. La huerta móvil será autosustentable en términos energéticos, empleándose fuentes renovables (solar fotovoltaica).

Palabras clave: agricultura, urbanismo, autoabastecimiento

INTRODUCCIÓN

La práctica que permite cultivar plantas (comestibles: hortalizas y granos y ornamentales: forestales y flores) en ambientes urbanos ha crecido en importancia ya que juega un rol fundamental en la seguridad alimentaria y además permite modificar: el paisaje, los espacios verdes, la economía urbana, la pequeña agroindustria familiar (creación de fuentes de empleo), los usos de la energía (impulso a energías alternativas y renovables, reciclado de residuos orgánicos e inorgánicos), los canales de comercialización y la contaminación y degradación de suelos, aire y agua (reutilización de residuos sólidos urbanos mediante compostaje, recuperación de suelos) (Obuobie et al, 2006; Morello et al. 2003).

La actividad que se lleva a cabo mediante las huertas móviles permite mejorar la calidad de vida de los que intervienen directa e indirectamente en la actividad. Este tipo de huertas permiten el uso sustentable del territorio en las zonas densamente pobladas, y en un futuro permitiría lograr una solución para los problemas de alimentación y la falta de reutilización de residuos y el agua en varias áreas donde se encuentra una gran densidad poblacional como las ciudades. Además, si estas prácticas son implementadas adentro de las cuencas de ciudades con problemas de inundaciones, los cuales provienen de napas cercanas a la superficie y cursos de agua que se desbordan,

podrían disminuir estos problemas debido a que artefactos como Brotes Rodantes podrían utilizar el agua en exceso que proviene de las fuentes cercanas a las ciudades y equilibrar estos ecosistemas (Civeira, G., 2015; Pérez-Vázquez y Leyva-Trinidad 2015).

En trabajos realizados sobre el secuestro de carbono y los beneficios de la agricultura urbana, también se pudo observar la posibilidad de disminuir las emisiones al ambiente, las huertas móviles podrían ser una opción de mitigación para evitar el aumento de las emisiones de CO₂ desde las ciudades. Por lo tanto, permitirían generar urbes más limpias y sustentables en todas las dimensiones (Szumacher y Malinowska 2013). Este trabajo pretende contribuir con el diseño e implementación de un plan de mejora del paisaje urbano y aportar a un ordenamiento territorial que permita consolidar la integración de los espacios verdes y productivos en el territorio urbano y periurbano.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

El sistema Brotes Rodantes es una unidad autosuficiente que consiste en un contenedor marítimo (“container”) usado y reacondicionado, de 20 pies (6 metros) de longitud, por 2,4 metros de ancho y de altura, el cual comprende los siguientes módulos (Ver Figura N° 1):

- Área de huerta: superficie destinada a cultivos, con sistema de riego,
- Área de “compost”: sector en el que se obtiene el abono compostado, mediante un proceso controlado de descomposición de materiales orgánicos (principalmente, residuos de cosechas, desperdicios orgánicos domésticos seleccionados y papel).
- Área de captación y reutilización del agua pluvial: recolección del agua de lluvia y bombas de agua, alimentadas por energía solar.
- Sistema fotovoltaico: paneles solares, regulador y acumuladores (baterías)

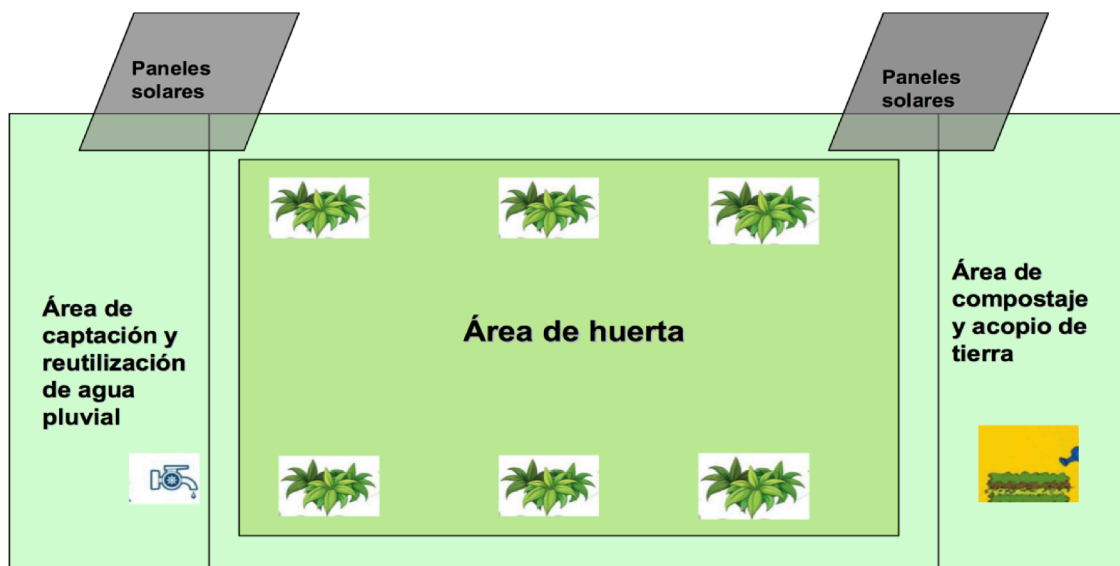


Figura 1. Croquis y descripción de la huerta móvil.

RESULTADOS ESPERADOS

Los objetivos socioeconómicos comprendidos en el plan de trabajo son los siguientes:

- Exploración y explotación de la tierra
- Infraestructuras y ordenación del territorio
- Control y protección del medioambiente
- Protección y mejora de la salud humana
- Producción, distribución y uso de la energía
- Producción y tecnología agrícola
- Producción y tecnología industrial
- Estructuras y relaciones sociales
- Exploración y explotación del espacio

En este trabajo se propone utilizar un prototipo de huerta móvil, como una prueba piloto, el cual se desarrollará durante tres meses. Este tiempo ha sido el seleccionado porque se pueden obtener cultivos de alimentos de hoja (lechugas, acelgas, etcétera), reutilizar residuos orgánicos y agua, mediante la producción de compost y además se puede lograr el acopio y distribución del agua de riego para mantener a estos cultivos. En cada uno de los espacios asignados participarán los habitantes del barrio y empleados/voluntarios debidamente capacitados, siguiendo las indicaciones de un encargado asignado al prototipo. La huerta móvil será autosustentable en términos energéticos, empleándose fuentes renovables (solar fotovoltaica).

Se pretende llevar a cabo la transferencia de los datos proporcionados por esta investigación a los gobiernos municipales, provinciales y nacionales, así como a los productores y empresarios e instituciones educativas, para que puedan aplicarlos en la planificación del uso del territorio, siendo éste un tema de gran relevancia en la actualidad. Se implementarán talleres de divulgación en ámbitos científicos y técnicos y se procederá a difundir el tema en publicaciones nacionales e internacionales.

Con este proyecto, se pretende formar a estudiantes de diferentes instituciones educativas en herramientas de manejo ambiental y territorial. Se prevé formar a estudiantes que deseen realizar sus tesis de grado y posgrado en esta temática. Por último, en lo que respecta al mercado potencial y plan comercial, se estima que el proyecto será adoptado por Municipios, Empresas privadas (sectores Responsabilidad Social Empresaria y RRHH-Bienestar Corporativo) e Instituciones Educativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Civeira, G. (2015). *Agroforestería periurbana una opción para la producción sustentable en los alrededores de buenos aires*. Revista Scientia Agroalimentaria número 2: 7-17.

Morello, J.; Matteuci, S. D.; Rodriguez, A. (2003). Sustainable Development and Urban Growth in the Argentine Pampas Region. The Annals of the American Academy of Political and Social Sciences. 50:116-129.

Obuobie, E.; Keraita, B.; Danso, G.; Amoah, P.; Cofie, O.O.; Raschid-Sally, L.; Drechsel, P. (2006). *Irrigated urban vegetable production in Ghana: Characteristics, benefits and risks*. IWMI-RUAF IDRC-CPWF, Accra, Ghana: IWMI, 150 pp.

Pérez-Vázquez, A y Leyva-Trinidad, D. A. (2015). Food security, agrobiodiversity and indigenous homegardens in Mexico. *Journal of Global Ecology and Environment* Vol.: 3,: 2454-2644, Issue.: 4

Szumacher, I. y Malinowska, E. (2013). Servicios ecosistémicos urbanos según el modelo de Varsovia. *Revista del CESLA*, núm. 16, 2013, pp. 81-108

PLANIFICACION SUSTENTABLE DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

Gabriela Civeira¹, Marcos Lado Liñares², Eva Vidal Vazquez³, Antonio Paz González⁴

¹ INTA_CNIA De Los Reseros y Las Cabañas s/n, Hurlingham, Buenos Aires ^{2,3,4}Universidad de Coruña, España

¹ *civeira.gabriela@inta.gob.ar*

RESUMEN

La pérdida de las áreas vegetadas y productivas por efecto de la urbanización, genera un proceso de deterioro de las funciones y los servicios ecosistémicos (SE). Además, la economía de la Región metropolitana de Buenos Aires (RMBA) presenta una situación de gran inequidad debido al aumento poblacional que experimentó en las últimas décadas y a la captación de los sectores de escasos recursos. En la RMBA es indispensable la promoción de una red de espacios verdes metropolitanos de usos múltiples (i.e. reservas naturales, corredores biológicos, parques hortiflorícolas, producción de alimentos) y de preservación de los intersticios de alto valor ambiental que están destinados a la producción primaria y conservación de los recursos. La planificación de los territorios debe lograr una valoración de los recursos y usos indispensables como herramienta para lograr una toma de decisiones sustentables.

Palabras clave: soberanía alimentaria, agricultura urbana, desarrollo urbano y periurbano

INTRODUCCIÓN

La ampliación de la frontera urbana y el funcionamiento del periurbano es un mosaico de paisajes configurado por la influencia de la ciudad y del campo. Estas áreas presentan atributos y componente particulares y por lo tanto no es tan relevante para urbanistas y técnicos agropecuarios, debido a esto existen menos trabajos de investigación y conocimiento que incluyan un análisis de las relaciones ecológicas y sociales de estas áreas. Fundamentalmente, grandes sectores de la franja periurbana y los espacios intersticiales pasan de un uso rural o espacio verde a otro urbano (Morello, 2000; Vidal-Koppmann, 2014;). En este contexto, es relevante lograr una planificación adecuada del espacio urbano y periurbano, para lograr mantener los servicios ecosistémicos (SE) como la provisión de alimentos que estos suministran (Civeira, 2015).

En los alrededores de la CABA, tradicionalmente existió un gran desarrollo de la actividad agropecuaria reservada para abastecer a la población del área. La expansión de la RMBA ocurrió sobre esta estructura agraria de grandes y medianos establecimientos dedicados a la agricultura extensiva, intensiva y a la ganadería. En la actualidad, en las zonas urbanizadas la competencia por el uso del suelo agrícola es muy intensa (Palacios 2005; Morello, 2000).

Al avance de la urbanización sobre el área productiva (cinturón verde), se le suma una nueva presión a las zonas aledañas de la RMBA, desde las áreas de producción agrícola extensiva,

especialmente con el cultivo de soja, representando otro riesgo para el sostenimiento de la actividad agrícola periurbana (INTA, 2012).

En la actualidad, en la RMBA existe una disminución de la cantidad de superficies dedicadas a la producción de alimentos y a los espacios verdes, favoreciendo a las urbanizaciones de diferentes escalas (INTA, 2012). Como muchos autores lo han planteado, la destrucción del ambiente y del suelo, deja a la RMBA en un estado altamente vulnerable, debido al avance de las urbanizaciones no planificadas, al aumento de la red vial y a la consecuente disminución de los espacios verdes y cultivados, que son los que actúan sobre la regulación de las cuencas hídricas y pueden proveer de alimentos a la RMBA. En este sentido, una planificación adecuada requiere una evaluación ambiental, social y económica a nivel espacial que permita diagnosticar el estado de la RMBA y analizar cuales estrategias de uso de los recursos serian las más adecuadas para el área de estudio (Somma et al. 2011; Civeira, 2015).

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y Planificación del paisaje urbano y periurbano de la RMBA

La planificación facilita la exploración de las diferentes posibilidades de uso del territorio, utilizando como base a las prioridades definidas mediante los objetivos propuestos previamente (Somma et al., 2011). La planificación y el diseño incluyeron: el diagnóstico de los usos actuales en la RMBA y la planificación en términos de la provisión de alimentos. Las metodologías para priorizar y tomar decisiones permiten asistir a los planificadores para que puedan llevar a cabo las mejores opciones para un territorio determinado. En este trabajo, se utilizó el criterio de priorización para la planificación según el concepto de SE, que ya fuera utilizado en varias regiones de la Argentina y que se describen a continuación (Somma et al., 2011). A partir del análisis de la provisión de alimentos a nivel de la RMBA se obtuvo el criterio de priorización. Este criterio propone mejorar la conservación y aumentar la provisión de alimentos, considerando a este como el SE más importante para ser utilizado como el criterio de selección más relevante entre usos del suelo. Este enfoque permitió establecer un orden de prioridades que se producen en los usos productivos y vegetados, que compiten en la actualidad con la producción industrial y con los procesos de urbanización y por lo tanto deben ser incorporados en la toma de decisiones de la planificación para la RMBA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según algunos trabajos que evaluaron el uso actual del territorio, se puede indicar que los actores con intereses en la conservación del ambiente y de la calidad de vida no han podido actuar en la RMBA y por lo tanto los criterios ambientales no han predominado en este paisaje (Bolte et al., 2006, Somma et al., 2011). La matriz actual de la RMBA demuestra usos dominantes como la urbanización, este elemento dominante es el que ocupa una mayor superficie, está mejor conectado y por lo tanto presenta un papel principal en la dinámica del paisaje (Wagner y Fortin, 2005). El alto nivel de urbanización presenta bajas superficies de usos agropecuarios y lo contrario ocurre en las zonas periurbanas donde disminuye la superficie urbana y aumentan los usos agropecuarios extensivos e intensivos (AE y AI). Sin embargo, en ambas matrices se puede observar una baja proporción de áreas verdes (AV) y agricultura urbana y periurbana (AUP) (Figura 1).

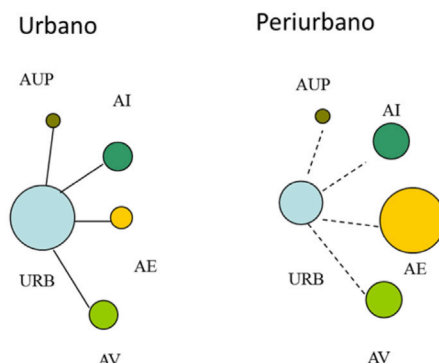


Figura 1. Usos actuales de la RMBA. URB: urbanización; AUP: agricultura urbana y periurbana; AI: agricultura intensiva; AE: agricultura extensiva; AV: área verde. Los tamaños de los círculos varían según el porcentaje de la superficie que ocupa cada uso según coronas y nivel de urbanización.

En el diseño y la planificación de usos, propuesta para mejorar las condiciones ambientales y sociales de la RMBA, se acrecentó la proporción de los usos actuales que aumentaron la provisión de SE, especialmente el que engloba a la producción de alimentos. La consecuencia del estado actual del uso del territorio se refleja en una fuerte disminución de la calidad de vida (Civeira, 2015; Morello, 2000; Rivas, 2010). Esta menor calidad de vida también está relacionada a la inequidad en la distribución y apropiación de los SE provistos por los usos del territorio. En este contexto, las AV y AUP fueron las más afectadas, debido a que se encuentran de forma dispersa en el espacio, en conjunto con las edificaciones, y su superficie está confinada a un mínimo indispensable, el cual no cubre las necesidades de la población en la RMBA, limitando a los SE que proveen estas áreas (Szumacher y Malinowska, 2013). Debido a esto, en la actualidad la población se asienta en áreas con baja proporción de espacios verdes (AV) y AUP. La planificación propuesta incluye una mayor proporción de AV y AUP que permite aumentar la oferta de SE y mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la RMBA (Figura 2).

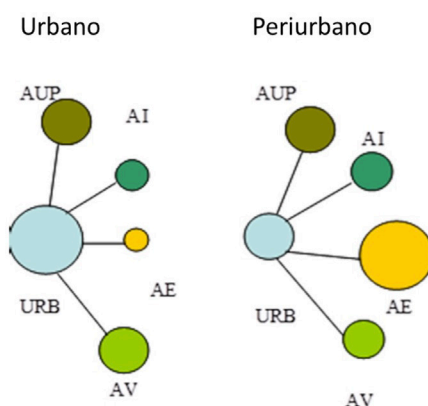


Figura 2. Distribución de los usos del suelo propuesto para la RMBA según el criterio de provisión de alimentos. URB: urbanización; AUP: agricultura urbana y periurbana; AI: agricultura intensiva; AE: agricultura extensiva; AV: área verde. Los tamaños de los círculos varían según el porcentaje de la superficie que ocupa cada uso según coronas y nivel de urbanización.

CONCLUSIONES

La identificación y la combinación de las diferentes alternativas de uso en el paisaje de la RMBA mediante el análisis ambiental, social y la planificación espacial, permitieron comprender mejor cuales serían las prioridades de uso del territorio con mayor sustentabilidad a largo plazo. Por lo tanto, los usos del territorio a seleccionar deben incluir aspectos ecológicos que permitan lograr la perdurabilidad del ecosistema y también a los aspectos sociales económicos relacionados con los cambios a nivel de los SE, para promover así el desarrollo sustentable de la RMBA.

Los resultados obtenidos indican que los cambios en el uso del territorio mediante el criterio de provisión de alimentos permiten generar alternativas de uso que mejoran o mantienen la calidad de vida. Por lo tanto, se demuestra la necesidad de promover políticas activas que aumenten las opciones de manejo con criterios ambientales a nivel de paisaje y de predio en el área urbana y periurbana de la RMBA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bolte, J.P., D.W. Hulse, S.V. Gregory y C. Smith. (2006). Modelling biocomplexity-actors, landscapes and alternative futures. *Environmental Modeling and Software* 22:570-579.

Civeira, G. (2015). Agroforestería periurbana una opción para la producción sustentable en los alrededores de buenos aires. *Revista Scientia Agroalimentaria* número 2: 7-17.

INTA, EEAmba. (2012). Agricultura Urbana y Periurbana en el Área Metropolitana de Buenos Aires: Creación de la Estación Experimental Agropecuaria AMBA. Ediciones INTA. Recuperado de: <http://inta.gov.ar/documentos/agricultura-urbana-y-periurbana-en-el-area-metropolitana-de-buenos-aires>

Morello, J. (2000). Funciones del sistema periurbano: el caso de Buenos Aires. Universidad Nacional de Mar del Plata, Centro de Investigaciones Ambientales, 36 p., Mar del Plata.

Palacios, D.A. (2005). "Diagnóstico Agropecuario Periurbano" INTA, Coordinación Nacional de Transferencia y Extensión

Rivas, I. S. (2010). Gestión ambiental para el ordenamiento territorial del partido de Florencio Varela, Área metropolitana de Buenos Aires *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 66: 535 - 543.

Somma, Daniel J., Volante J., Lizárraga, L., Boasso M., Mosciaro, M.J., María Morales Poclava C., Abdo M., Castrillo S., Zamora J. P., Reynolds K. y Ramos J. (2011). Aplicación de análisis multicriterio multiobjetivo como base de un sistema espacial de soporte de decisiones para la planificación del uso sustentable del territorio en regiones forestales. Caso de estudio: los bosques nativos de la provincia de salta. Capítulo 18 en: *Valoración de servicios ecosistémicos Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial* Pedro Laterra Esteban G. Jobbágy José M. Paruelo (Editores) Ediciones INTA 740 pág. Buenos Aires.

Szumacher, I. y Malinowska, E. (2013). Servicios ecosistémicos urbanos según el modelo de Varsovia. *Revista del CESLA*, núm. 16, 2013, pp. 81-108

Vidal-Koppmann, S. (2014). Countries y barrios cerrados. Mutaciones socio-territoriales de la región metropolitana de Buenos Aires. Editorial Dunken, ISBN 9870274013, 9789870274018. 408 pp.

Wagner, H. H. and M.-J. Fortin. (2005). Spatial analysis of landscapes: concepts and statistics. *Ecology* 86: 1975–1987.

**REFLEXIONES Y EXPERIENCIAS PEDAGÓGICO-DIDÁCTICAS
SOBRE LA ASIGNATURA INGENIERÍA Y SOCIEDAD**

¿NUESTROS INGRESANTES ESTÁN PREPARADOS PARA UN MUNDO CRUZADO POR LAS TIC?

Claudia Gonzalez¹

¹Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Chubut

¹*claurg.crg@gmail.com*

RESUMEN

Este trabajo aborda el comportamiento áulico de alumnos de la cátedra Organización Industrial I (1° año) y especialmente la dificultad que se les presenta con relación al acceso al material educativo y su comprensión. Dicho material se presenta en soporte papel, documentos PDF, presentaciones, videos, diferentes páginas web y publicaciones pertinentes a los temas abordados. Además, algunas clases no presenciales, realizadas de forma sincrónica y asincrónica.

Cabe aclarar, que la asignatura Organización Industrial I contempla en su currícula un cuatrimestre íntegramente dedicado al abordaje de la asignatura Ingeniería y Sociedad.

Este trabajo es fruto de un análisis situacional, de observación, no experimental respecto del comportamiento de nuestros alumnos, quienes han nacidos entre los años 1980 y 2000 y son conocidos como jóvenes Millennials, que viven en Puerto Madryn y cursan en la universidad, utilizando smartphones, tablets y computadoras portátiles como parte de su vida.

Finalmente, se ha logrado observar que los alumnos prefieren las presentaciones, videos y textos en formato papel, que pueden comprometerse con las clases asincrónicas, no así con las sincrónicas. Esto evidencia: 1) una brecha entre el comportamiento esperado de los Millennials y nuestros alumnos; 2) nuestros alumnos no están preparados para las organizaciones actuales y futuras.

Palabras clave: Millennials; TIC, educación superior

INTRODUCCIÓN

En las universidades argentinas, como en cualquier organización, el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se han extendido como herramientas que propician el trabajo colaborativo y el acceso a la información, entre otras actividades, como sucede en el resto del mundo.

Nuestra universidad cuenta con su propio Campus Virtual, gestionado desde cada Facultad Regional, además de acceso a internet abierto, a fin de facilitar a docentes y alumnos el acceso a la mayor fuente de información dispuesta en la red.

Esta oportunidad de tener herramientas, que otrora fueran disruptivas y hoy son esenciales para el desarrollo de la educación, se ve desaprovechada cuando analizamos la realidad de nuestra provincia en la que se ha eliminado del Diseño Curricular de Nivel Secundario la asignatura de Informática o Computación, asumiendo que los alumnos, considerados nativos digitales, poseen los conocimientos necesarios para utilizar las herramientas TIC de manera eficiente y eficaz. Por otra parte, son vulnerables a la cantidad de información circundante (infoxicación) y a la pérdida

de tiempo y foco por la distracción que generan la proliferación de plataformas sociales y los estímulos publicitarios que proliferan entre ellas.

Uno de los primeros textos que analizamos con nuestros alumnos afirma que “[...] un niño aun siendo muy pequeño, si es suficientemente motivado, puede absorber una enorme cantidad de informaciones, mucho más de lo que pueden imaginarse los adultos y los mismos maestros” (Bookchin, 1984). Esta cita fue escrita en el inicio de la 3° Revolución Industrial, Revolución del Conocimiento, y es irrefutablemente verdadera en todo contexto educativo. De ella nos valemos para afirmar que los alumnos del Chubut, ingresantes a la Licenciatura en Organización Industrial y en su mayoría egresados de escuelas secundaria de la misma provincia, no poseyeron el estímulo suficiente para aprender a utilizar las TIC como herramienta de estudio e investigación, a pesar de haber sido beneficiarios del Programa Conectar Igualdad.

Además de la problemática citada, también hemos podido observar que con el transcurrir de los años se profundiza la falta de aptitud para la lectocomprensión de textos, más allá del soporte ya sea este en papel o digital. Esta segunda problemática alimenta un círculo vicioso con la primera planteada, lo que pone en detrimento el rendimiento académico esperado del alumno.

“La Revolución Digital se ha caracterizado por la fusión de tecnologías que unen el aspecto físico, digital y biológico. Está cambiando nuestra manera de vivir, de trabajar, la forma en que nos relacionamos unos con otros. Esta 4° Revolución es la más veloz y cambiante de todas.”, así comienza el debate sobre la 4° Revolución Industrial realizado en el Foro Económico Mundial sobre América Latina 2016. Por lo cual, es necesario reconocernos involucrados como sociedad en este momento histórico de gesta de la última revolución iniciada a principios de este decenio.

Estas tecnologías (TIC) permiten reforzar y ampliar el campo de interacción social (Rivera Mariscal y Larios, 2017), lo que nos conmina a guiar al alumno en la apropiación de estas tecnologías que le permitirán adaptar su propia carrera a los tiempos que le toquen vivir, ampliando los horizontes que provee un currículum estandarizado.

Las revoluciones industriales cambian el escenario de los puestos tradicionales de trabajo y esta no es la excepción.

Los documentos de CONFEDI de Abril de 2014, inician con la siguiente cita: “Nuevos paradigmas, como la sociedad del conocimiento, la globalización, las redes, y la actual economía conforman un escenario particular que requiere de nuevas formas de intercambio y de comunicación. El mundo cambió y sigue cambiando” para luego reconocer que la sociedad conmina a la universidad a dotar a los egresados de las competencias necesarias para ejercer su profesión en esta nueva sociedad.

OBSERVACIÓN

En este trabajo no nos posicionamos desde el juicio de valor de cómo son utilizadas las nuevas herramientas, sino que reconocemos su importancia dentro del devenir histórico y observamos la brecha de conocimiento esperado y necesario para el rol del alumnos, respecto de la realidad del trabajo áulico.

Desde la cátedra, somos conscientes que es necesario formar a nuestros alumnos evitando acercar a ellos los conocimientos concretos de la profesión y propiciar el despojo de los conocimientos previos y prejuicios que tienen al respecto. Concentrándonos particularmente en el abordaje

del impacto de las TIC en la sociedad y en el ejercicio cotidiano del ser alumno, les planteamos trabajos tendientes a ser disruptivos en nuestro entorno educativo. Hemos planificado una serie de trabajos de investigación y reflexión, que requieren la lectura del material de cátedra junto con una investigación libre (no guiada por los docentes) respecto de un tópico asignado, por grupos. Por otra parte, aprovechamos la oportunidad para presentar buscadores académicos e instamos a realizar un juicio de valor sobre la información circulante por Internet.

En ocasiones, hemos utilizado las metodologías de clases virtuales sincrónicas y asincrónicas, a fin de cubrir emergentes, como fuera la emergencia hídrica de mayo del 2017 que sufrió la provincia y nos dejó sin la posibilidad de dictar clases presenciales durante un mes.

Las clases sincrónicas han sido abordadas a través de la herramienta de videollamadas grupales Hangouts de la firma Google, enlazadas con un canal de YouTube. Han sido respetados los horarios y días de cursada, a fin promover la participación de todos los alumnos.

Las clases asincrónicas han sido preparadas con una presentación Power Point, que incorpora enlaces a documentos formales publicados en Internet, videos cuidadosamente seleccionados y comentarios de los docentes.

Respecto del comportamiento de nuestros alumnos en las clases virtuales hemos podido observar que:

- En las clases sincrónicas tuvimos un 10% de participación en una sola de las 4 clases acordadas, en las otras 3 clases la participación fue nula. Vale la pena aclarar, que en todas las oportunidades la videoconferencia se mantuvo abierta durante las horas de cursada (20:30 a 22:45 hs) y que se enviaron en no menos de 8 oportunidades (2 por cada encuentro) e-mails con los links correspondientes a las invitaciones y a la videoconferencia en curso, además de las instrucciones necesarias para la utilización de la herramienta desde una computadora o desde un celular/tablet.
- En las clases asincrónicas contamos con un 100% de participación. La interacción con los docentes, a fin de resolver dudas respecto del material analizado, los alumnos prefirieron realizarlas personalmente en el aula, desaprovechando las clases sincrónicas que se dieron en paralelo, incluso desaprovechando la virtualidad (e-mails, whats app, etc.).

La observación fue realizada durante el año 2017 y principios del 2018. Con una muestra de un curso de 46 alumnos el primer año y otro curso de 42 alumnos el siguiente. Posteriormente, los resultados se compararon con las percepciones de cinco docentes de otras cátedras, en diferentes niveles de la cursada de distintas carreras.

CONCLUSIÓN

De nuestra observación hemos podido concluir que nuestros alumnos, a diferencia del comportamiento esperado de los Millennials, llegan al nivel universitario con celulares inteligentes y computadoras portátiles desconociendo el uso de las herramientas TIC más habituales, presentando problemas con el uso de buscadores, el uso apropiado de las redes sociales, las aplicaciones de oficina que les permiten realizar documentos y presentaciones (colaborativas o no), las herramientas de correo, videoconferencias, entre otras. Además de adolecer del interés necesario y/o las competencias propias para resolver situaciones problemáticas.

A la hora de buscar información en Internet demuestran una apatía generalizada a realizar un juicio de valor respecto de la información relevada, puesta en evidencia por frases absurdas como confundir “la nube de internet” con una “nube hídrica”. Lo que denota una incapacidad para (o una tendencia a evitar) la construcción del conocimiento, competencia clave tanto para un estudiante universitario como para un profesional.

Si tenemos en cuenta que el CONFEDI mismo, reconoce que los ingresantes universitarios deben contar con estrategias, técnicas y estilos que le permitan construir el conocimiento para integrarse plenamente a la educación superior y/o al mundo del trabajo, se pone de manifiesto que la realidad de los alumnos del Chubut requiere que se les enseñen estas competencias los primeros meses de cursada de sus carreras a fin de prepararlos para los años que transitarán dentro de la universidad y las organizaciones en las que ejercerán su profesión.

La baja oferta de cursos de especialización que existe en la provincia de Chubut, como en casi todo el interior de nuestro amplio país, obliga a los profesionales a acceder a capacitaciones virtuales.

Las limitaciones económicas, eventualmente funcionan como limitante para que algunos profesionales puedan trasladarse a otras ciudades como Buenos Aires, para actualizarse o ampliar sus conocimientos.

Esperanzadoramente, podemos notar que este comportamiento no se mantiene en los siguientes años de cursada de los mismos alumnos. Así, se evidencia que con esfuerzo individual y por fuera de las cátedras que cursan, logran adquirir estas competencias debido a que les son esenciales para poder afrontar sus estudios.

El orden actual del mundo nos convoca a observar una pluralidad de realidades, mayor a cualquier otro momento histórico, que requiere que el ingeniero de cualquier disciplina desarrolle competencias, habilidades, actitudes y valores que le permitan un ejercicio eficaz de su rol de alumno y, posteriormente, su rol de ingeniero.

“La noción misma de la realidad comienza a ser repensada, a partir de las posibilidades de construir realidades [Virtuales] que plantean nuevos problemas e interrogantes de orden epistemológico.” (de Pablos Pons, 2010), nos invita a reflexionar. ¿Cuáles serán esas realidades virtuales que el futuro pondrá al alcance de nuestros alumnos?

BIBLIOGRAFÍA

Rivera Mariscal, M. A., Larios Gómez, E. (2007). La Des-humanización de la generación Millennial y de la tecnología. Jóvenes en la ciencia, vol 3, núm. 2. ISSN 1698-580X

López Eguizábal, E.A. (2016). Estudiantes y maestros que utilizan los smartphones y otras tecnologías educativas en las aulas universitarias para mejorar el proceso de la enseñanza-aprendizaje, MEd. Realidad y Reflexión, año 16, N° 43, El Salvador.

Welschinger Lascano, N. (2015). Nuevas tecnologías digitales en acción: “estar conectado” en la experiencia de jóvenes de sectores populares en el marco del Programa Conectar Igualdad en el Gran La Plata. Revista Astrolabio N° 14, pág. 435 a 460.

Pablos Pons, J. (2010). Las competencias informacionales y digitales. Universidad y sociedad del conocimiento. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal.

Castells, M.(2009). Comunicación y Poder, Alianza Editorial.

Competencias en ingeniería, Documentos de CONFEDI (Abril 2014).

Acoger la Cuarta Revolución Industrial en América Latina, (2016). Foro Económico Mundial sobre América Latina. Recuperado de: <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-on-latin-america-2016/sessions/the-fourth-industrial-opportunity-for-latin-america>

Castells, M. El mundo según Manuel Castells en el programa Pienso, luego existo, Radiotelevisión Española. (16/6/2013). <https://www.youtube.com/watch?v=fUodlfrX6UE>

Urresti, Marcelo. Linne, J. Basile, D. (2015). Conexión total: los jóvenes y la experiencia social en la era de la comunicación digital, Grupo Editor Universitario. CLACSO

EFFECTOS DE LAS TICs EN LA SITUACIÓN LABORAL DE LAS EMPRESAS DE SAN FRANCISCO Y ZONA

Germán Yennerich¹, Fernando Caretó², Belén Caretó³

^{1,2,3} Facultad Regional San Francisco UTN1, Facultad Regional Córdoba UTN

¹*yennerich_grillo@yahoo.com.ar*, ²*fernandocareto@gmail.com*, ³*belucareto@hotmail.com*

RESUMEN

El presente informe de investigación fue el resultado de un Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) de la UTN, concluido en el 2017. El mismo trata de establecer en qué medida la tecnología y la situación laboral en general, permiten o favorecen el bienestar de los trabajadores.

El trabajo como una actividad transformadora de una materia prima, debería ser una fuente de placer donde se exprese la creatividad de las personas, esto contribuiría al bienestar de la población, que pasa aproximadamente un tercio de sus vidas trabajando.

Se han entrevistado a empleados de cinco empresas y se ha encontrado que la mayoría de los trabajadores encuestados (84 %), están satisfechos con su trabajo, la mayor satisfacción se relaciona con la mayor edad y antigüedad en la empresa, con puestos informatizados, con menor nivel educativo, con no estar estudiando pero con el deseo de estudiar y con vivir en pareja sin hijos. Mientras que no se halló relación del sexo, ni de la cantidad de sugerencias de mejoras con la satisfacción.

Palabras clave: Trabajo, satisfacción, tecnología.

MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

Como marco teórico se ha elegido la teoría de la motivación y de la higiene de Frederick Herzberg (1987), donde la satisfacción es un sentimiento de bienestar resultado de las experiencias laborales del sujeto, por lo que se justifica averiguar el grado de la misma a través de una entrevista basada en una encuesta tipo Likert. La teoría de Herzberg es idónea porque se vincula con la salud, que para la Organización Mundial de la Salud, es el estado de bienestar biológico, psicológico y social, que para Herzberg sería la satisfacción, resultado de los factores motivadores que hay en el trabajo, mientras que los factores de higiene previenen las enfermedades que para Herzberg sería la insatisfacción con el trabajo.

Entre los factores motivadores tenemos la posibilidad que tiene el empleado de realizar una tarea que le permita expresarse, donde tenga responsabilidad y reconocimiento por su labor, tomando decisiones en una actividad que lo atrae, es lo intrínseco del trabajo lo que genera satisfacción y motiva al empleado. Mientras que los factores de higiene, son la administración, las relaciones humanas, el salario, las condiciones de trabajo, el estilo de vida y la seguridad, estos factores, si son deficitarios en relación a lo que espera el trabajador, son fuentes de insatisfacción y de conflictos, mientras que si cumplen con sus expectativas no le generan satisfacción.

La satisfacción y la insatisfacción son dos fenómenos diversos, como el dolor y el placer. Esta división es lo novedoso de la teoría de Herzberg, junto al hecho de no considerar al salario como un factor de satisfacción en el trabajo, el salario no cambia el sentimiento de agrado o apatía que se tiene con la tarea que se realiza.

Los tradicionales métodos de motivación como los incentivos económicos y las sanciones, son llamados por Herzberg: KITA, "kick in the ass" (Herzberg, 1987, p. 13) que significa en castellano, patadas en la cola, como una forma de hacer mover a los empleados, pero esto no significa que estén motivados, sólo reaccionan a la presión, la motivación es un impulso interno que lleva a hacer la actividad porque genera satisfacción. Para lograr esto la administración debe cargar verticalmente los puestos, esto es, diseñar actividades que impliquen un desafío para los trabajadores, dándoles más autoridad y autonomía e informándoles directamente sobre la calidad de su trabajo, en lo que se llama enriquecimiento del puesto.

Herzberg acepta que hay hombres conformistas, los hombre-Adán, que se conforman con los factores higiénicos, pero la gestión debe estimular el progreso de los hombres-Abraham, que disfrutan de trabajar creativamente para lograr cosas nuevas, y que son los empleados que impulsan a las empresas (Manso Pinto, 2002).

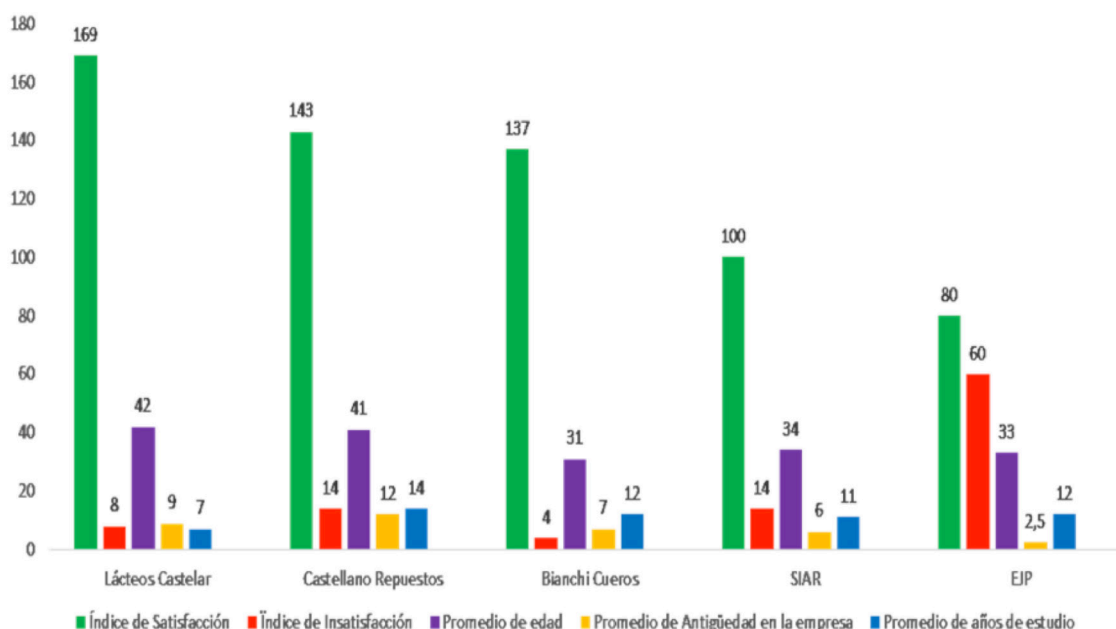
Se ha diseñado una encuesta a llenar entrevistando a los empleados en su puesto de trabajo, en la misma se averigua la edad, sexo, antigüedad en la empresa, carga familiar, nivel de estudios formales, si se estudia o desea estudiar actualmente, tipo de puesto de trabajo y tecnología utilizada, si el puesto es permanente o rota, el grado de satisfacción con su trabajo, si preferiría trabajar en la casa o en la empresa, qué es lo que más le gusta del trabajo y del puesto, qué cambiaría o agregaría al puesto.

Los resultados de la encuesta se cruzan con un registro fotográfico del puesto de trabajo, donde se comparan las opiniones del trabajador con las condiciones reales del puesto. También el registro sirve para sugerir cambios ergonómicos en el puesto, para favorecer el bienestar del trabajador.

RESULTADOS

Se han estudiado cinco industrias, con 59 empleados en total, tres son industrias metalúrgicas, una industria del cuero y una industria láctea, esta última ubicada en la localidad de Castelar, vecina a San Francisco. De los 59 empleados encuestados, el 84 % dice estar satisfecho con su trabajo, y una minoría del 16 % manifiesta estar insatisfecho, la satisfacción se relaciona con la mayor edad y antigüedad en la empresa del encuestado.

La satisfacción y el nivel de estudios, es más complicado de relacionarlos, al parecer cuanto menor el nivel de estudios mayor es la satisfacción laboral, pero también es mayor el nivel de insatisfacción, porque peor son las condiciones de trabajo. En el siguiente gráfico se relacionan la edad, con los años de estudio y de antigüedad, por cada empresa:

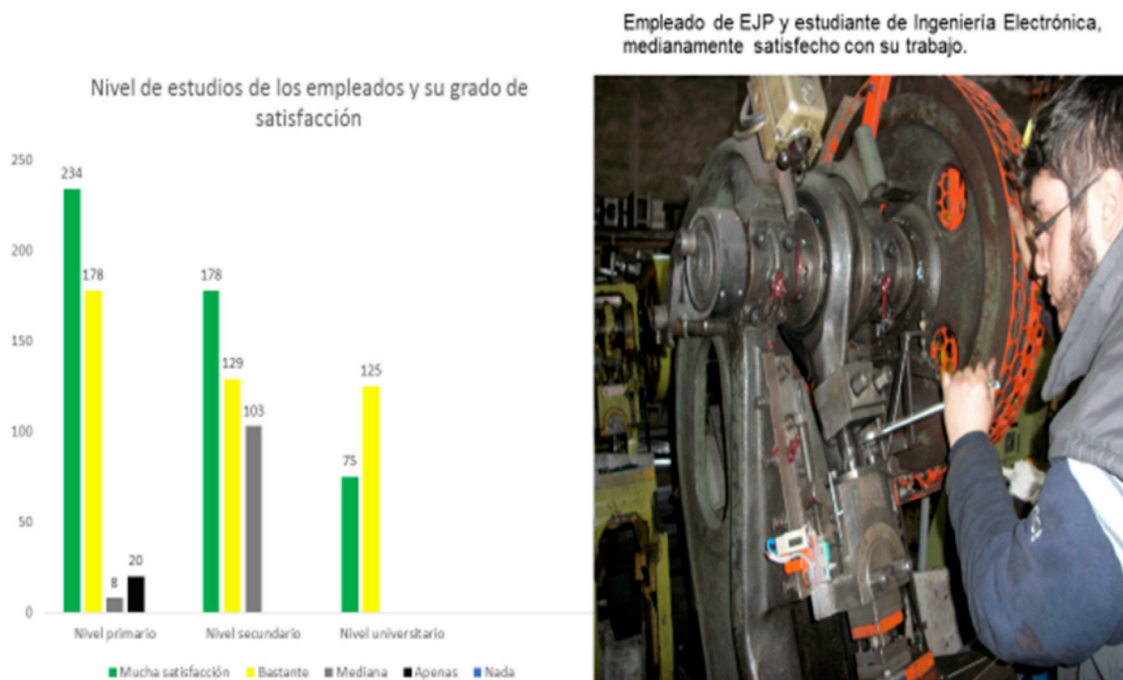


Los empleados que no estudian aparte de trabajar, están más satisfechos que los que estudian, pero también tienen mayor nivel de insatisfacción. La mayoría de los empleados quisieran estudiar aparte de trabajar, y éstos sí presentan mayor índice de satisfacción y de insatisfacción. Respecto al tipo de puesto y su relación con la satisfacción, la cantidad de puestos que utilizan un software o memoria son minoría en el grupo estudiado. Sólo el 29 % de los puestos están informatizados, la empresa Castellano tiene un 60 % y tiene un alto índice de satisfacción, mientras que la empresa EJP sólo tiene puestos sin informatizar y tiene el peor índice de satisfacción y el más alto de insatisfacción. Comparando a todos los empleados, aquéllos con puestos sin informatizar tienen mayor satisfacción e insatisfacción que los operarios de puestos informatizados, quizás porque tienen menor nivel educativo y peores condiciones de trabajo.

Sólo un empleado hace una propuesta de mejora, (más limpieza y abrigos), en la empresa Lácteos Castelar, mientras que casi todos hacen propuestas en Castellano, teniendo ambas un alto nivel de satisfacción. Es decir que las propuestas de mejoras no se relacionan con la satisfacción ni con la insatisfacción, sí se relacionan con el tipo de puesto, se piden mayores comodidades como asientos (hay tres pedidos de asientos), en puestos con tecnología antigua, mientras que en los puestos informatizados, se pide una mejor organización del trabajo.

Respecto a la carga familiar, así como estudiar y trabajar perjudica la satisfacción laboral, porque al esfuerzo laboral hay que sumar el esfuerzo del estudio, de la misma manera pareciera ser que los empleados que viven en pareja con hijos, la carga familiar perjudica el esfuerzo laboral, ya que gozan de menor satisfacción que los que viven en pareja sin hijos. Aquellos que viven con sus padres presenta mayor insatisfacción, lo que se relaciona con que sean jóvenes y sin experiencia laboral.

Cada empresa presenta una situación particular respecto a la satisfacción e insatisfacción de sus empleados. La empresa con mayor índice de satisfacción presenta condiciones de trabajo deficitarias, sin embargo los empleados no están insatisfechos y manifiestan su agrado de trabajar allí. Quizás su poco nivel educativo ayude a estar contentos con su trabajo, o el poco nivel de educación hizo que no se entendieran las preguntas de la encuesta. La antigüedad alta de los empleados confirma la satisfacción de los empleados, ya que no abandonan la empresa. No obstante el encargado se queja del ausentismo de los empleados. Siguiendo a Herzberg, quizás el poco nivel educativo y la falta de estímulos intelectuales, favorezcan al hombre-Adán, que se conforma con cubrir las necesidades básicas. Ninguno de los empleados estudia aparte de trabajar, pero el 60 % quisiera estudiar. Quizás los puestos de trabajo sean un desafío para este tipo de empleados y por ello están contentos, las malas condiciones y medio ambiente de trabajo quizás estén ya naturalizadas.



Los administradores deberían considerar que los empleados que estudian, exigen un puesto más desafiante y con mayor libertad en la toma de decisiones, lo mismo para los operarios que tienen puestos informatizados, que se asocian con un mayor nivel de capacitación. A mayor nivel educativo menor insatisfacción porque se tiene un puesto de trabajo cómodo y buenas condiciones de trabajo, se cumplen con los factores de higiene, pero a mayor nivel educativo menor grado de satisfacción. Esto debe ser tenido en cuenta para organizar el trabajo para comprometer los sentimientos de este tipo de empleados.

Se nota la diferencia de género en el grupo estudiado, de los 59 empleados encuestados, sólo hay 8 mujeres, que representan un 14 % del total. Si bien las mujeres encuestadas tienen en promedio, mayor nivel educativo que los varones, sólo una fue entrevistada como encargada de empresa, de los ocho entrevistados, lo que hace un 12,5 del total de encargados. En las propuestas de mejoras, el pedido de que la empresa capacite a sus empleados proviene en un 100 % de las mujeres encuestadas.

Hay un desfase entre el deseo de estudiar que tienen los empleados y los que realmente estudian, se podría lograr mayor satisfacción si la empresa capacitara a su personal, y luego enriqueciera los puestos, con lo que Herzberg llamaba carga vertical del puesto, que debiera ser un peldaño que lleva hacia el progreso.

CONCLUSIONES

La teoría dual de la satisfacción de Herzberg se confirma con los resultados obtenidos. Una misma variable puede relacionarse con satisfacción en los empleados, porque el puesto genera un desafío acorde a su nivel educativo, y relacionarse con insatisfacción cuando el puesto tiene condiciones externas, como el salario, las condiciones de trabajo y la supervisión, que no cubren con las expectativas del trabajador. Así los puestos informatizados, que tienen buenas condiciones externas no generan insatisfacción, pero al no estar bien organizados para motivar al empleado tampoco generan satisfacción. Lo mismo pasa en los puestos que tienen los trabajadores con mayor nivel educativo.

No hay evidencia que los trabajadores o las empresas con mayor nivel de satisfacción sean más productivas, ni siquiera que tengan menor ausentismo. Sólo se puede comprobar con este estudio que a mayor satisfacción menor rotación de personal y, por lo tanto, mayor estabilidad, disminuyendo los costos indirectos de los Recursos Humanos, consistentes en los gastos de reclutamiento, selección de personal y capacitación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Herzberg, F.I. (1987). One More Time: How do you motivate Employees? Harvard Business Review, september-october 1987, 1-16.

Manso Pinto, J. F. (2002). El legado de Frederick Irving Herzberg. Revista Universitaria EAFIT, N° 128, 79-86.

EL USO DE VIDEOS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL ESPACIO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA “INGENIERÍA Y SOCIEDAD”, EN LA FACULTAD REGIONAL SANTA FE DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL.

¹Virginia Heritier, ²Alfonso Gimenez Uribe

^{1,2} Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Santa Fe.

^{1,2} *vheritier@frsf.utn.edu.ar, aacagu1@frsf.utn.edu.ar*

RESUMEN

En el presente trabajo se describe el empleo de videos y recursos audiovisuales como estrategia didáctica para el dictado de la asignatura Ingeniería y Sociedad en la Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional. Dadas las características de la sociedad informacional actual y el auge de la era digital, la proyección de videos constituye un medio que permite, compartir, afianzar y reforzar el conocimiento. Se enunciarán aspectos generales de la asignatura y el modo en que se utilizan los videos para promover el logro de sus objetivos y contribuir además a la permanencia de los estudiantes, en la medida que se buscan implementar formas de educar innovadoras y adecuadas a las nuevas generaciones.

Palabras clave: estrategias didácticas, videos, proceso de enseñanza-aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

La pertinencia e instrumentalidad de las 64 horas de la asignatura Ingeniería y Sociedad en diseños curriculares de carreras de Ingeniería de 5000 horas, resulta una cuestión compleja que requiere ser pensada en profundidad.

Según la Resolución del Ministerio de Educación N° 1232/01 y complementarias, -normativas que entre otras cosas definen los contenidos curriculares básicos para algunas de las carreras de ingeniería que se dictan en la Universidad Tecnológica Nacional-, la materia se puede ubicar en el bloque de asignaturas complementarias, al cual se asignan 175 horas, y respecto del cual se expresa que “el plan de estudios debe cubrir aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales, humanidades y todo otro conocimiento que se considere indispensable para la formación integral del ingeniero” (p.14).

Considerando la dimensión didáctica de la propuesta formativa de la asignatura Ingeniería y Sociedad, es preciso preguntarse por el cómo, el método, para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea posible.

En este sentido, entre las estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de los contenidos de la asignatura, se encuentran los videos como recurso soporte para el aprendizaje. En el presente trabajo se describirán sus características, utilidad y funciones con las que son utilizados en el marco de la cátedra.

ASPECTOS GENERALES SOBRE LA ASIGNATURA.

Ingeniería y Sociedad se encuentra en los planes de estudio de las cinco carreras de Ingeniería que se dictan actualmente en la Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional: Eléctrica, Mecánica, Civil, Sistemas de Información e Industrial -Ordenanzas del Consejo Superior N° 1026, 1027, 1030, 1150 y 1114-.

El objetivo general de la asignatura es el siguiente:

“Formar ingenieros con conocimiento de las relaciones entre la tecnología y el grado de desarrollo de las sociedades, capaces de interpretar el marco social en el que desplegarán sus actividades e insertarán sus producciones profesionales”.

Los contenidos temáticos que se desarrollan pretenden fomentar en los estudiantes la capacidad de interpretar y comprender de modo crítico la realidad, para poder transformarla. Así, mediante el análisis de los diversos fenómenos sociales contemporáneos y del impacto de la ciencia y tecnología sobre el desarrollo, se aspira a que cada uno logre elaborar un juicio valorativo sobre la realidad actual y pueda comprometerse con la construcción de una sociedad justa.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, desde la asignatura se busca generar aprendizajes en la sociedad informacional actual, entendiendo al mismo como construcción social y al conocimiento como el bien público que no se agota -dimensión ético-política de la educación-.

Comprender la realidad social requiere la construcción de miradas; y esto, epistemológicamente, significa construir teoría, un modo de ver, respecto a qué se aprende y qué se enseña.

Todo proyecto universitario, como propuesta histórica y política, reconoce la importancia de la formación de habilidades técnicas específicas, pero requiere que éstas se desarrollen en un marco más amplio que apunte a la formación de ciudadanos, como una opción ética, política y epistemológica que necesariamente incide en el modo de comprender y hacer la universidad. En este sentido, desde la asignatura se apunta a la formación de un profesional capaz de descubrir, anticipar y atender las necesidades profundas de la sociedad que le permitió formarse, para ejercer su profesión con criterios de ciudadanía lo cual, entre otras cuestiones, requiere de un profundo conocimiento crítico de la realidad social. Es por los motivos expuestos que la formación humanística completa los contenidos técnicos de los diseños curriculares de las carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

A fin de alcanzar los objetivos descriptos, en la cátedra se utilizan estrategias que conduzcan a los estudiantes al desarrollo de capacidades de comprensión, de fundamentación y de problematización.

- Algunas de las actividades que se realizan son:
- búsqueda e interpretación de información;
- análisis de casos y resolución de problemas relacionados con los contenidos desarrollados;
- debates;
- exposiciones grupales sobre un tema asignado;
- informes escritos,
- y análisis de artículos periodísticos, videos o películas relacionados con los ejes temáticos de la asignatura.

EL VIDEO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Siguiendo a Wiley (2002), se entiende por objeto de aprendizaje a “cualquier recurso digital que puede ser usado como soporte para el aprendizaje”. Es en dicho sentido como la proyección de videos ayuda al proceso de enseñanza-aprendizaje en Ingeniería y Sociedad.

El video tiene características especiales que lo hacen único, la combinación de la imagen en movimiento con el sonido, hacen atractiva su presentación, particularmente en la sociedad moderna en la que está en auge la tecnología de la información y comunicación. (Morales Ramos & Guzmán Flores, 2015).

Hoy en día, el acceso a la información y el conocimiento puede darse al instante y mediante diversos medios o dispositivos que son de uso cotidiano para los estudiantes. Sonidos e imágenes se fusionan para transmitir información y mediante el análisis y debate de los temas que se abordan en ellos, se pretende generar un saber reflexivo, crítico y comprometido con la acción, enfatizando una vez más la idea de comprender la realidad para poder transformarla.

Entre las funciones educativas del video, pueden mencionarse las siguientes:

- ser transmisor de información, empleándolo para la presentación de contenidos curriculares;
- funcionar como instrumento motivador, para despertar en los estudiantes el interés hacia los contenidos y actividades que van a desarrollarse;
- ser instrumento del conocimiento, al transmitir contenidos;
- y funcionar como instrumento de evaluación.

Específicamente, en el espacio curricular de Ingeniería y Sociedad, los videos o extractos de películas se utilizan en diferentes momentos como soporte para el desarrollo de los contenidos. Algunos se emplean como disparadores, a partir de los cuales se abre el debate en el grupo clase y se plantea la temática a desarrollar; otros se muestran previo a la realización de una actividad o trabajo práctico, y a partir de ellos se plantean las consignas; a su vez están aquellos videos que sustentan con imágenes y sonidos lo que se expuso en forma teórica para enfatizar algunos conceptos o servir como ejemplo de lo que se pretende enseñar, reforzando así el conocimiento; y finalmente se emplean otros para el cierre de un tema o contenido, con el objetivo de plantear una síntesis o reflexión final.

El video tiene la particularidad de atraer la atención de los estudiantes, por adaptarse a las características de la era digital actual en la que la información se presenta de una manera dinámica, al instante, acompañada de imágenes, sonidos, movimiento, etc.

Las nuevas generaciones plantean el desafío de pensar estrategias didácticas alternativas, formas de educar innovadoras y adecuadas a los alumnos de hoy en día. El uso de recursos audiovisuales logra, en cierta manera comunicar en el lenguaje que a los jóvenes les resulta conocido y habitual. Así, la incorporación de la tecnología al proceso de enseñanza-aprendizaje sirve como medio para que el mismo siga su curso.

El docente puede realizar diversas intervenciones didácticas durante la presentación del video buscando siempre favorecer la comprensión de los estudiantes y la co-construcción de los conocimientos. Entre ellas pueden mencionarse las siguientes: detener el video y formular preguntas; interrumpirlo para aclarar algunos conceptos o fragmentos que se muestren; retroceder y repetir ciertas partes de la proyección, etc.

Es con dichos fines y en las modalidades descriptas que se emplean videos en la asignatura Ingeniería y Sociedad.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se describieron las características generales de la asignatura Ingeniería y Sociedad, homogénea a las cinco carreras de Ingeniería que se dictan actualmente en la Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional. Partiendo de sus objetivos, se intentó abordar la dimensión didáctica de la misma, destacando el uso de videos como recurso soporte para el proceso de enseñanza – aprendizaje.

La propuesta formativa de dicho espacio curricular incluye entre sus métodos y estrategias la proyección de videos como medio para alcanzar sus objetivos y promover la formación integral de ingenieros comprometidos con las necesidades de la sociedad que les permitió formarse. Cabe destacar que el uso de tal herramienta didáctica ha evidenciado resultados sumamente positivos para la cátedra, ya que entre otras cuestiones favorece la participación del estudiante y la construcción social de conocimientos. Además, dadas las características del estudiante actual, la participación potenciada con el uso del video genera, compromiso y responsabilidad con el aprendizaje, favoreciendo a su vez intercambios comunicacionales que fortalecen la elección profesional. Estos son aspectos fundamentales que ayudan a la permanencia en las carreras de ingeniería de la Facultad Regional Santa Fe.

El video tiene características peculiares que permiten adaptarse al dinamismo de la era digital actual y constituye para los estudiantes un recurso cercano y habitual. La combinación de sonidos e imágenes les resultan atractivos, contribuyen a mantener su atención y favorecen el proceso de enseñanza – aprendizaje.

A lo largo del trabajo se describieron los diversos usos y funciones educativas del video, así como los momentos en los que se utiliza en el dictado de la asignatura.

En el capitalismo informacional, el gran recurso es el conocimiento; hay conocimientos y aprendizajes para todos. Pero uno de los principales desafíos que tenemos desde la universidad consiste en preguntarnos cómo generar conocimientos pertinentes y de calidad, transformarlos en aprendizaje y redistribuirlos equitativamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Estatuto de la Universidad Tecnológica Nacional (2011).

Ley de Educación Superior N° 24.521 (1995) y su modificatoria N° 27.204 (2015).

Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058 (2005).

Ley Nacional de Educación N° 26.206 (2006).

Lyotard, J. F. (2006). La condición postmoderna. Madrid: Cátedra (4ª ed.).

Ministerio de Educación de la Nación. Resoluciones N° 1232, 1154 y 786.

Morales Ramos, L. A. y Guzmán Flores, T. (2015). El video como recurso didáctico para reforzar el conocimiento. Tecnología Educativa. Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/encuentro/encuentro/anteriores/xxii/168-427-1-RV.htm>

Universidad Tecnológica Nacional: Ordenanzas del Consejo Superior N° 1026, 1027, 1030, 1150 y 1114.

Wiley, D. A. (2002). The Instructional Use of Learning Objects. Agency for Instructional Technology. Recuperado de: <http://www.ltimagazine.com/ltimagazine/article/articleDetail.jsp?id=5043>

APRENDIZAJE ACTIVO DE LOS FUTUROS INGENIEROS

Elisa Panero¹, Gerardo Centarti², Viviana Garnero³

^{1,2,3}Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba

paneroelisa@hotmail.com - gcentarti@gmail.com - viviana_garnero@yahoo.com.ar

RESUMEN

El trabajo presenta la experiencia en el ciclo lectivo 2017 y los resultados de la implementación de un conjunto de dispositivos didácticos con base en el aprendizaje activo y con tecnología en alumnos de la asignatura Ingeniería y Sociedad de las carreras Ingeniería Industrial y en Sistemas de Información. La experiencia presenta como novedoso la incorporación de la tecnología en el aprendizaje en actividades de transferencia, y en formato de evaluación de proceso y continua, que potencia en el alumno el análisis crítico de la realidad nacional e internacional reflexionando sobre el rol de la Ingeniería y específicamente del Ingeniero tecnológico como agente de cambio social. Los resultados medidos en esta primera experiencia, demuestran que este tipo de actividades de aprendizaje activo aumenta la participación de los alumnos, disminuye el ausentismo en clases, incrementando el rendimiento académico de los mismos en la materia y en la valoración general de la asignatura, variables comparadas con el ciclo lectivo 2016. Por ello se advierte que actividades en clase centradas en la aplicación y transferencia de los núcleos temáticos del programa, con la inclusión de tecnología de utilización habitual de los alumnos impactan positivamente en el engagement y rendimiento de estos con la característica de ingresantes.

Palabras clave: aprendizaje activo con uso de tecnología, aula invertida, evaluación de proceso

INTRODUCCIÓN

La responsabilidad de formar egresados con conciencia y responsabilidad social en el desarrollo de su profesión, es un requerimiento que se impone en la educación superior. La Universidad tiene el desafío de vincular el ámbito académico, con el contexto actual y futuro del profesional en formación. Es por ello que cada vez más, resulta relevante el diseño de estrategias didácticas que permitan un aprendizaje centrado en el alumno y un aprender haciendo, es decir, que presente situaciones (reales o simuladas) que faciliten los procesos de reflexión, análisis crítico, comunicación, entre las competencias claves. Esta afirmación la sintetiza Teichler (2005), indicando que las estrategias pedagógicas y didácticas pueden ser decisivas para el desarrollo de las capacidades que los estudiantes realmente adquieren, “es importante diseñar los procesos de aprendizaje –enseñanza para que ayuden a los estudiantes a lidiar con problemas reales.” (p. 72). Es por ello que se describe a continuación la experiencia durante el ciclo lectivo 2017 y los resultados de la implementación de un conjunto de dispositivos didácticos con base en el aprendizaje activo y con tecnología en alumnos de la asignatura Ingeniería y Sociedad de las carreras Ingeniería Industrial y en Sistemas de Información; experiencia que en esta primera fase se la valoró en relación al engagement del alumno (participación, valoración de las actividades, etc.) y al rendimiento académico (medido por el estado final de la materia al finalizar el período de cursado).

MARCO TEÓRICO

El modelo pedagógico que sustentó el diseño y desarrollo de los dispositivos didácticos tiene como base el aprendizaje activo y el aula invertida. En relación a la característica de activo, definida como una estrategia de enseñanza – aprendizaje cuyo diseño e implementación se centra en el alumno ya que tiene por objetivo promover su participación, reflexión y análisis a través de actividades que promueven el diálogo, la colaboración entre pares, mediante actividades de transferencia creativa que lo desafíe a la integración y aplicación de los conocimientos en situaciones que impliquen acción (Bonwell 1991). Bajo la premisa del aprendizaje activo se generaron estrategias sustentadas en el aprendizaje invertido con la inclusión de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTICs) variadas y específicamente la utilización del celular (Mobile-Learning.).

En relación al otro pilar del modelo pedagógico “aula invertida”, da cuenta de una estrategia en la dinámica de la clase, en la cual los elementos y actividades tradicionales se invierten. A los alumnos se les disponibilizan los materiales (textos, papers, videos, etc.) antes de la clase y de forma digital con actividades que inviten y orienten la lectura y estudio, para que en clase se potencie la transferencia de los contenidos en situaciones que faciliten la comprensión e integración de los contenidos, que emerjan las dudas, se generen nuevos interrogantes, etc. Esta estrategia se destaca por el fomento del pensamiento crítico orientado a la resolución de problemas, a la vez que promueve el aprendizaje a cargo del propio estudiante, la responsabilidad, la autorregulación, la educación basada en la “evidencia” la interacción entre el profesor y el alumno, y la optimización del tiempo.

En este contexto, el aprender con tecnología (OCDE 2015) resulta clave para la incorporación de las NTICs en la educación, tal como lo expresó la Directora de Gabinete de la OCDE y Sherpa ante el G20 en París (2015) en la conferencia por el reporte de Estudiantes, Computadores y Aprendizaje: Haciendo la Conexión, “la tecnología no es un fin en sí mismo, sino un medio para fortalecer el aprendizaje.” Esta reflexión implica el desafío como educadores de abordar la competencia digital de los alumnos desde dos estrategias: el uso de herramientas digitales y la gestión del conocimiento dispuesto digitalmente. Esta experiencia el mobile-learning o aprendizaje utilizando dispositivos celulares ha sido una de las estrategias para facilitar la comunicación, la búsqueda de información, la interacción virtual en grupos con gran cantidad de alumnos y en especial el trabajo en clases.

En base a los tres pilares: aprendizaje activo, aprendizaje con tecnología y aula invertida se diseñaron las actividades y estrategias áulicas y extra áulicas. Koper y otros (2008) indican que el diseño del aprendizaje da cuenta de las actividades que son necesarias para que los alumnos alcancen los objetivos específicos de aprendizaje; las acciones a realizarse, el secuenciamiento, los recursos y mecanismos de apoyo necesarios para ayudar a los alumnos en su desarrollo y logro. Es decir, que el diseño del aprendizaje describe y define en qué condiciones los estudiantes deben realizar las actividades de aprendizaje para lograr los objetivos previstos. Cuando un profesor diseña actividades de aprendizaje está representando y anticipándose por una secuencia de actos, procesos y relaciones que comunica a otros docentes y al alumnado cuál es el itinerario para aprender un determinado contenido o competencia (Conole, 2008; Laurillard, 2012).

En relación al análisis de los efectos de este tipo de actividades se analizó el rendimiento académico de los alumnos considerando el estado logrado en la materia teniendo en cuenta los resultados de calificaciones de la evaluación sumativa y evaluación de proceso. En referencia al otro elemento medido, el engagement académico; Salanova, Bresó y Schaufeli (2005), indican que

este remite al estado motivacional persistente que experimentan los estudiantes en relación a su actividad académica, el cual involucra tres dimensiones: vigor, dedicación y absorción. El vigor refiere a altos niveles de energía mientras los alumnos se encuentran estudiando, una elevada persistencia y un fuerte deseo de esforzarse en los estudios. La dedicación se caracteriza por elevados niveles de significado asociado al estudio, así como orgullo e identificación con la carrera que están cursando, y finalmente, la absorción involucra un óptimo grado de concentración, aspecto que da la sensación que el tiempo pasa “volando”.

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

La experiencia fue desarrollada en la asignatura Ingeniería y Sociedad, durante el ciclo lectivo 2017 con 2 grupos de alumnos: 94 estudiantes de Ingeniería Industrial y 23 de Ingeniería en Sistemas de Información.

A continuación, se describen las actividades diseñadas y desarrolladas con los grupos:

- El material de estudio central (recopilado por la cátedra como capítulos de textos, papers, etc.) se los disponibilizó en forma digital a los alumnos.
- Encuesta inicial. En la primera semana de clases se administró una encuesta digital a los alumnos con el objetivo de conocer su autopercepción de dominio de los temas de la materia como así también característica biográfica, haciendo foco en hábitos y medios de comunicación que utilizan habitualmente.
- Se generó un espacio virtual y colaborativo mediante la aplicación del muro digital denominado “Padlet” en el cual las actividades áulicas y no áulicas, individuales y grupales se registraban a modo de posteo brindando la posibilidad de visibilidad de las producciones de parte de todos los alumnos, y las devoluciones en el mismo espacio por parte del profesor. Este muro virtual e interactivo facilitó no tan sólo la producción escrita, sino también la posibilidad de hipervincular documentos digitales (multimediales) de diversas fuentes, como así también de elaboración propia (fotos, grabaciones, archivos Word, Excel, etc.)
- Se utilizó la red social twitter, para el posteo sintético de mensaje como conclusión de núcleos temáticos centrales y/o como actividad complementaria a la práctica con el hashtag #IngenieríaYSociedad2017 #Nºdegrupo
- Estructura de las clases. Cada clase, exceptuando las destinadas a parciales y exposición final del Trabajo Práctico “problemas sociales” presentaron la siguiente estructura:
 - Actividad diagnóstica: preguntas reflexivas, posteo en padlet, etc., que permitieran al profesor conocer si los alumnos abordaron los textos antes de clases y su nivel de comprensión.
 - Pregunta central: es una indagación reflexiva cuyo objetivo es generar la inquietud que se resuelve con los núcleos de contenidos centrales previstos para dicha clase.
 - Actividad de transferencia: se presentaron consignas diversas que implicaron la lectura de un dato del contexto actual (local, nacional o internacional) publicado en medios masivos y su análisis a la luz de la historia y el desarrollo tecnológico.
 - Al dato sobre actualidad, los alumnos debían buscarlo en clases con sus dispositivos móviles, observando la fuente y datos de su publicación. También se incluyeron actividades para facilitar la relación de temas con ordenadores de información.

- Cada actividad de transferencia, grupal o individual se presentó como actividad calificable implicando evaluación continua que brindó al alumno el feedback necesario para su proceso de aprendizaje. La calificación fue: aprobado y no aprobado.
- Trabajo Práctico Integrador. Este trabajo, es iniciado por el alumno habiendo transcurrido aproximadamente el 30% del cursado de la materia, implicando el abordaje de un problema social preferentemente de la ciudad de Córdoba, en el cual debe indagar su situación actual, y compararlo con otra Ciudad de Argentina y de otro país. La estrategia de la búsqueda de datos se basó en la exploración de información por canales masivos de comunicación, blogs o páginas de especialidad, entrevista a dos referentes de la temática (Integrante de la UTN – Córdoba y referente externo) y una encuesta vía twitter.
- Este trabajo culmina con la reflexión y propuesta del rol de la Universidad y de la Ingeniería para mitigar el problema (y específicamente de la Ingeniería como agente de cambio); es decir, ponerlos en situación de plantear posibles soluciones, como futuros ingenieros, a los distintos problemas sociales que ellos mismos reconocen como tales, siempre desde el punto de vista de la universidad como institución y puntualmente desde la ingeniería como agente de cambio social.
- El proceso de este práctico integrador implica tres instancias de avances parciales (según las especificaciones comunicadas oportunamente), la presentación final en formato de informe escrito y la exposición oral obligatoria; en la idea de que desarrollen la competencia de la oratoria, que consideramos una capacidad elemental de los graduados universitarios; en las 3 últimas semanas de cursado, según cantidad de alumnos por curso. La misma tiene una actividad de “evaluación” de pares sobre el entendimiento de los distintos problemas sociales abordados, teniendo la posibilidad de ir comparándolos y así enriqueciéndolos con los del resto de sus compañeros.
- Cada una de las entregas se realizó en el muro interactivo “padlet”, el cual facilitó el feedback directo del profesor en cada posteo y en especial el compartir entre pares los trabajos y recomendaciones e indicaciones del docente a cada grupo.

RESULTADOS

En función de haber diseñado e implementado un conjunto de dispositivos didácticos con base en el aprendizaje activo y con tecnología en alumnos de la asignatura Ingeniería y Sociedad de las carreras Ingeniería Industrial y en Sistemas de Información, se puede afirmar que el efecto logrado fue positivo en relación a tres factores considerados: ausentismo de los alumnos en clases, rendimiento académico y engagement académico. Estos tres factores se analizaron a la luz del ciclo lectivo 2017 en comparación con los resultados del año lectivo 2016, en los grupos de alumnos de ambas carreras.

En relación al ausentismo de los alumnos en las clases, en promedio se observa una disminución de un 40%; en cuanto al rendimiento académico tomando como referencia el estado de la asignatura al finalizar el cursado, se evidencia un incremento en el porcentaje de alumnos de promoción directa y una disminución de alumnos con estado libre y regular. (gráfico 1)

Estado final de la Asignatura- Comisiones 1D1 y 1K12

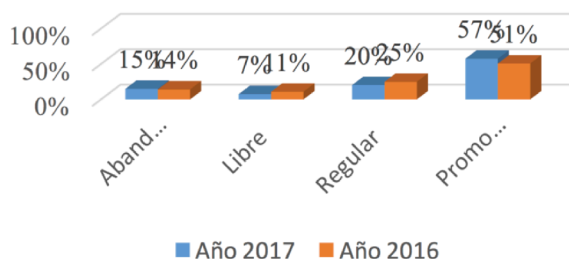


Gráfico 1. Distribución de estado final de la asignatura. Elaboración propia

Analizando el efecto de los dispositivos didácticos y tecnológicos sobre el engagement académico se consideraron los resultados de la encuesta de opinión estudiantil que la Universidad aplica al finalizar cada período académico. Comparando los resultados del año 2017 en relación a 2016 se evidencia una mejora en los promedios y calificaciones tal como se detalla en la Tabla 1.

Calificación promedio	Año 2017	Año 2016
Sobre la asignatura	9,02	8,75
Sobre las evaluaciones parciales	9,08	8,62
Sobre el alumno: conocimiento del programa	7,64	7,88
Sobre el docente	E	MB

Tabla 1. Distribución según edad de los encuestados. Elaboración propia

De los resultados obtenidos de la encuesta diseñada para conocer la valoración del alumno en referencia a la innovación didáctica, se obtuvo que en promedio (de las dos comisiones) 87% de los alumnos respondió afirmativamente ante la pregunta ¿recomendarías el Trabajo Integrador a otros alumnos?; en relación a la consulta sobre los recursos utilizados, el alumno en todos los casos valoró mayoritariamente como “excelente” tal como lo detalla el gráfico 2.

Valoración de recursos Comisiones 1D1 y 1K12

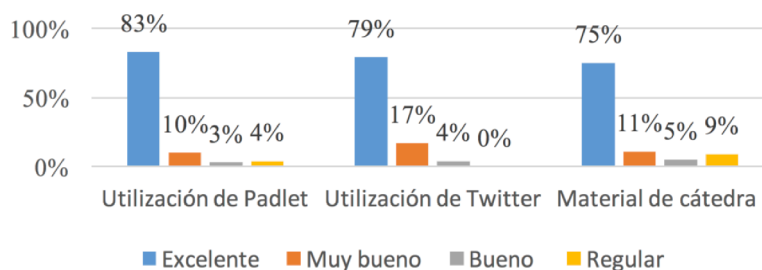


Gráfico 2. Distribución valoración de recursos utilizados. Elaboración propia

CONCLUSIONES

A pesar del carácter preliminar, los resultados de este trabajo son alentadores ya que permiten evaluar que la estrategia didáctica basada en el aprendizaje activo tiene un efecto positivo en factores vinculados al rendimiento y engagement académico de los alumnos, en este caso con perfil de ingresantes en una materia de contenidos con base en las ciencias sociales. Estos resultados nos permiten delinear la línea de base para la medición del rediseño de actividades y la incorporación de NTICs para el año 2018, como así también anexar a esta metodología el impacto de las competencias que debe desarrollar el futuro profesional egresado de esta Universidad. La Educación Superior, y en especial la Universidad y su cuerpo docente, tienen el gran desafío de diseñar, implementar y medir actividades de aprendizaje que faciliten y potencien el proceso de aprendizaje de quienes son los protagonistas de la misión principal de la institución, que es la formación de futuros profesionales con visión crítica acerca de los procesos educativos y su relación y compromiso con la solución de los problemas sociales actuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS /BIBLIOGRAFÍA

- Bonwell C. & Eison J. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*.
- Prince M. (2004). *Does Active Learning Work? A Review of the Research*.
- Conole, G. (2008). *Describing Learning Activities. Tools and Resources to Guide Practice*. En H. Beetham y R. Sharpe (eds.), *Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing and Delivering e-Learning* (81-91). Oxon (Reino Unido): Routledge.
- Diana Laurillard (2012). *Teaching As A Design Science: Building Pedagogical Patterns For Learning and Technology*. Routledge.
- Koper, R. y Bennett, S. (2008). *Learning Design: Concepts*. En H. Adelsberger, J. Pawlowski, Kinshuk y D. Sampson (eds.), *Handbook on Information Technologies for Education and Training* (135-152). Heidelberg (Alemania): Springer.
- OCDE (2015). *Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE Instituto de Tecnologías Educativas. Paper no. 41* Recuperado en http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf
- Salanova, M., Bresó, E., & Schaufeli, W. B. (2005). *Hacia un modelo espiral de las creencias de eficacia en el estudio del burnout y del engagement. Ansiedad y estrés*, 11(2-3), 215-231.
- Schaufeli, W., & Bakker, A. (2003). *Utrecht Work Engagement Scale*. Holanda: Utrecht University.
- Teichler U. (2005). *Graduados y empleo: investigación, metodología y resultados. Los casos de Europa, Japón, Argentina y Uruguay*. Madrid: Editorial Mino y Dávila.

INGENIERÍA Y SOCIEDAD COMO MATERIA DE FORMACIÓN PROFESIONAL. UNA MIRADA DESDE SU HACER.

Oscar Hugo Páez

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Bahía Blanca

opaez@frbb.utn.edu.ar

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es mostrar que es posible utilizar a la cátedra Ingeniería y Sociedad, como formadora temprana en la profesión ingeniería. El autor recurre, como recurso para elaborar una didáctica en dicha materia, a un trabajo final integrador presentado en una de las asignaturas que se dictan en la Facultad Regional Bahía Blanca. La descripción que expone de la lectura efectuado al trabajo, pretende ubicar al Docente en un posible accionar didáctico basado en el aprendizaje centrado en el alumno. Las conclusiones a las que se llega son dos, una que es factible usar la materia como formadora temprana en ingeniería; la otra, que para algunos alumnos, todavía indecisos respecto a la carrera elegida, les puede servir de ayuda para decidirse, ratificando la elección o cambiando de carrera.

Palabras clave: Ingeniería y Sociedad, formación profesional en la universidad, ingeniería profesional.

LA FORMACIÓN PROFESIONAL EN LA UNIVERSIDAD

En un trabajo anterior Páez (2016) hizo hincapié en la conveniencia de que la cátedra Ingeniería y Sociedad, fuese considerada como formadora temprana en la profesión ingeniería en la universidad. La ingeniería tiene una amplísima vinculación con la sociedad, prácticamente se puede decir que todo o casi todo lo que en ella se usa, proviene de una labor directa o indirecta de ingeniería. En el transcurso de esta ponencia se podrá apreciar el aprendizaje del alumnado el cuál, mediante el hacer, comienza a apreciar el estrecho vínculo que tiene el quehacer de la profesión con la sociedad. Para ello expone la lectura que ha realizado a un trabajo final integrador, el cuál fue confeccionado por dos alumnas de una de las asignaturas de la Facultad Regional Bahía Blanca.

El trabajo que es objeto de lectura se trata del presentado a Sartor (2014), en él las alumnas intervinientes hicieron una tarea interesante y útil, para mostrar un aprendizaje centrado en ellas y referido a captar el vínculo de ingeniería con el parque industrial ubicado en la ciudad, así como con la tecnología y la diferencia con la ciencia. Las alumnas hicieron el trabajo práctico según las consignas de la cátedra, las que fueron aportadas por la misma para esta ponencia y son: ¿cuáles son las funciones y roles que considera realizan las distintas especialidades de ingenieros en el parque industrial y en el Polo Petroquímico Bahía Blanca (PIBB)?, ¿cómo se vinculan (los parques industriales) con el desarrollo, el conocimiento y tecnología?. UTN-UDITEC en PIBB ¿qué es? ¿Cuáles son los proyectos que desarrolla?. Respecto a la bibliografía la misma son direcciones electrónicas, cuya extensión es inconveniente de transcribir por razones de espacio para esta ponencia.

La lectura al trabajo práctico comienza por el concepto de ingeniería, dicen en el primer párrafo de la página 3 de su obra: *“Para definir una relación entre los conceptos desarrollados en clase y los temas de “Ingeniería y los Parques Industriales” es conveniente definir primero a la “Ingeniería”. Algunos la han concebido como “arte” y otros como “profesión”, basada en la aplicación de las ciencias para beneficio del hombre y de la sociedad. Como “arte” la Ingeniería se caracteriza por su instinto creador, por su manera flexible de combinar métodos y teorías y por su orientación hacia la belleza o la producción de bienes y servicios útiles para el hombre. En cambio, como “profesión” se caracteriza por poseer un cuerpo de conocimientos especializados que guían la práctica profesional, una orientación de servicios a la sociedad, una autonomía en la prestación de servicios profesionales y la sanción social del ejercicio profesional.”*

Por lo expuesto en el párrafo precedente, resulta destacable que alumnas recientemente ingresadas a la universidad hayan podido incorporar conceptos como los transcritos, porque, si bien se pueden plantear discrepancias, los conceptos van configurando una manera de pensar muy útil para la profesión.

La discrepancia del autor con las alumnas está en el concepto de arte, en ingeniería el arte es parte de ella, esa palabra significa el “saber hacer” en el ejercicio de la profesión, el arte surge a medida que se ejerce, a medida que se hace. El arte es una habilidad que se puede desarrollar, depende de las condiciones innatas de la persona que se puede llegar al mayor o al menor logro de la misma, es una habilidad que distingue a los profesionales entre sí. De cómo ha logrado desarrollar el arte, un ingeniero se distinguirá de otro en su trabajo.

A continuación, en el segundo párrafo de la misma página de su trabajo, las alumnas dicen: *“De este modo, la Ingeniería opera bajo formas de organización, reglas de conducta y diferentes objetivos; ocupándose principalmente del diseño. Éste tiene como fin ayudar a la sociedad mediante la combinación de sus conocimientos y la aplicación de los mismos. Las consecuencias económicas y sociales negativas derivadas de la experimentación fallida pueden influir directamente en el desarrollo de la calidad de vida de los seres humanos.”* Es importante destacar lo que expresan en la última frase, los estudiantes deben comenzar a saber desde el comienzo de la carrera que, fallas en el ejercicio de la profesión o “*experimentación fallida*”, como ellas lo indican, tiene directa relación con la calidad de vida de todos.

Veamos cómo vinculan a la ingeniería con la ciencia, dicen en el tercer párrafo de la página 3: *“Por estas razones podemos relacionar el concepto de Ingeniería con el de “Ciencia, Técnica y Tecnología” y a su vez con los “Parques Industriales”. Tanto la ciencia como la ingeniería tienen como puntos de concordancia estar sometidas a las leyes de la naturaleza, ambas se difunden extensamente a través de los mismos mecanismos y se organizan en comunidades profesionales con autonomía disciplinaria, por lo cual estos términos se vinculan fuertemente, pero también tienen sus divergencias. Entre ellas, se pueden mencionar que la “solución de problemas” en Ingeniería es una actividad más heterogénea que la ciencia. Otra de ellas es el “conocimiento” que cada una aplica, es decir, la Ingeniería utiliza un “conocimiento tácito” (aquél que puede ser usado por individuos y organizaciones para alcanzar propósitos prácticos, pero no puede ser fácilmente explicado), mientras que la ciencia usa un “conocimiento local” (qué sólo puede ser entendido en el contexto de un tipo de conocimiento determinado).”*

Continúan expresando en el cuarto párrafo de la misma página: *“Sin dudas una diferencia fundamental de estos dos conceptos tiene que ver con el papel teórico y el carácter de la metodología utilizados. La ciencia está basada en la teoría mientras que en la ingeniería la teoría está en*

función de la utilidad del artefacto o dispositivo al cual se aplica, en lugar de tener un carácter explicativo como lo tiene la ciencia.”.

En el primer párrafo de la página 4 siguen manifestando: *“Entonces podemos expresar que la ciencia se encarga de un “análisis, cuando la ingeniería se ocupa del “diseño”, el cual denota el contenido de un conjunto de planes y el proceso por el cual aquellos planes son producidos”.*

El precedente es un párrafo muy importante para apreciar el discernimiento que las alumnas hacen sobre la diferencia de ciencia e ingeniería, es importante para transitar con éxito su carrera universitaria, porque puede ocurrir, que se ingresa a la universidad para seguir ingeniería cuando su íntimo interés está en el quehacer científico, el cual puede ser confundido con ingeniería. Por eso es importante la claridad en los conceptos.

Apreciemos cómo relacionan a la ingeniería con la técnica y la tecnología, en el mismo primer párrafo dicen: *“Al decir esto, (se refieren a la última frase del párrafo anterior), se destaca una relación de la ingeniería con la Técnica, que son procedimientos que tienen como objetivo la fabricación de bienes o la provisión de servicios; y la Tecnología, la cuál es la sumatoria de nuestros conocimientos, capacidades y habilidades para resolver problemas técnico-sociales y abarca todos los medios que dispone el hombre para controlar y transformar el entorno físico”.*

El autor considera pertinente manifestar su desacuerdo con las alumnas respecto al concepto de Tecnología, en particular, cuando consideran a la misma como *“la sumatoria de nuestros conocimientos, capacidades y habilidades”*, por cuanto, la palabra tecnología se comenzó a emplear cuando en el quehacer ingenieril se usaban distintas técnicas, a las que se les comenzó a incorporar conocimientos científicos; por eso es que etimológicamente la palabra tecnología significa ciencia de la técnica. El autor recurre a Korach (1964) para afianzar que la palabra tecnología se refiere a la utilización de la totalidad de los medios y procesos de trabajo, con excepción de los atributos humanos, porque las capacidades y las habilidades son parte del ser humano y no una creación del mismo como es la tecnología.

VINCULACIÓN DE INGENIERÍA CON LA SOCIEDAD Y UNIVERSIDAD

En el último párrafo transcrito las alumnas se refieren a un entorno físico sobre el cual la ingeniería actuaría con tecnología para controlar y transformar el mismo, veamos cuál es ese entorno y como se actuaría en él, ellas dicen en el segundo y último párrafo de la página 4: *“Un lugar físico por ejemplo, donde se vinculan todos estos términos es un Parque Industrial. Es decir, un predio dedicado al establecimiento de la actividad industrial cuyo objetivo es potenciar el desarrollo de la Industria Nacional respetando las particularidades regionales y localizados en armonía con los planes de desarrollo urbanos locales y con el medio ambiente. Poseen una oferta de infraestructura y servicios, favoreciendo el desarrollo de pequeñas y medianas empresas así como la generación de empleo genuino. Por lo tanto, en un Parque Industrial trabajan muchísimas personas entre las cuales hay Ingenieros que organizan el diseño y la construcción de diversos productos, aplicando sus conocimientos teóricos y distintas técnicas y tecnologías para que el producto final pueda satisfacer las necesidades de la sociedad.”.*

Puede apreciarse como las alumnas han interpretado la función de la ingeniería y su vinculación con la sociedad, la última frase es elocuente porque dicen refiriéndose a la labor de ingeniería: *“aplicando sus conocimientos teóricos y distintas técnicas y tecnologías para que el producto*

final pueda satisfacer las necesidades de la sociedad.”. Porque el trabajo del ingeniero o de la ingeniera es, mediante su obra, satisfacer las necesidades sociales.

Es muy interesante y valioso para el aprendizaje temprano de la labor profesional de ingeniería, la descripción que las alumnas realizan de la vinculación que tiene la UTN con el Parque Industrial. Parte de la descripción está en el tercer párrafo de la pág. 14 y es la siguiente: *“Durante el proceso de acreditación de las carreras de grado de ingenierías iniciado en 2002, surgió la necesidad de implementar un programa de adecuación y crecimiento en infraestructura con el objetivo de articular el desarrollo académico y de investigación. El acelerado crecimiento de las actividades de extensión y vinculación, llevó a la alianza con el sector de producción que permitió la implementación de una plataforma tecnológica (PLATEC) en el centro (corazón) del parque industrial de la ciudad. Esta plataforma posee el Centro de Certificación de Competencias y Capacitación Profesional (C4P) y una Unidad de Desarrollo de Innovación (UDITEC). La primera diagrama, coordina e instrumenta la oferta formativa y los planes de ampliación mediante la colaboración de las empresas; mientras que UDITEC genera innovación para el sector productivo.”.*

Más interesante aún es la apreciación que tienen respecto de los profesionales, dicen en el segundo párrafo de la página 15: *“Los ingenieros son poseedores de un saber técnico-profesional especializado. Un ingeniero profesional es competente por virtud de su educación fundamental y entrenamiento para aplicar los métodos científicos y perspectivas para el análisis y solución de los problemas. Él está capacitado para asumir la responsabilidad personal por el desarrollo y aplicación del conocimiento y la ciencia en ingeniería. Su trabajo es intelectual y variado, es decir, requiere de un pensamiento original, juicio y habilidad para supervisar el trabajo técnico y administrativo de otros.”.*

Continúan en el tercero y último párrafo de la misma página: *“La creciente vinculación de la tecnología con la ciencia y el reconocimiento de los ingenieros como uno de los grupos profesionales más extensos (cuyos servicios resultan indispensables para el desarrollo industrial), han elevado considerablemente el carácter científico y el prestigio social de la ingeniería a lo largo del Siglo XX. Cabe aclarar, que si bien esta profesión se encuentra indisolublemente ligada a la ciencia y la tecnología, ella no debe ser considerada simplemente como “ciencia aplicada”, ya que lo que la caracteriza a la misma es la actividad del diseño, entendiéndose esto como un proceso en el cual el ingeniero desarrolla nuevos dispositivos, estructuras y sistemas que funcionan para el beneficio de la sociedad”.*

Culminan las alumnas el trabajo con un ejemplo para describir la relación entre ingeniería, tecnología y sociedad, dicen en el primer párrafo de la página 16: *“Un claro ejemplo de esto lo demuestra la UDITEC, donde los ingenieros y la tecnología están íntimamente relacionados. Esta unidad de desarrollo cuenta con un escáner de tres dimensiones, un centro de mecanizado por control numérico computarizado y dos inyectoras (una de aluminio y otra de plásticos); estas maquinarias permiten trabajar en la totalidad de las fases de unos procesos productivos, diseño y desarrollo de productos, mecánica computacional, matricaria y producción a muy bajo costo para las empresas pequeñas, innovadoras y emprendedores.”.*

CONCLUSIONES

La primera conclusión es que mediante el hacer del alumno, puede comenzar a formarse profesionalmente a los estudiantes de las carreras de ingeniería; para ello, se requiere que el Docente se posicione desde la profesión para elaborar la guía de trabajo del estudiante (aprendizaje centrado en el alumno) y que este se ubique, a su vez, como ingeniero en formación; no hace falta titularse para comenzar a mentalizarse en la profesión.

La segunda conclusión es que para algunos alumnos, la actividad desde el hacer apreciando el estrecho vínculo de la ingeniería con la sociedad, les servirá de mucha ayuda para definirse respecto a la carrera que han elegido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Korach Maurice (1964). Capítulo titulado "La ciencia de la industria" en Bernal J.D (Comp.). "La Ciencia de la Ciencia" (pp. 285-307). México D.F. México. Editorial Grijalbo S.A.

Páez Oscar Hugo (2016). Ponencia titulada "Ingeniería y Sociedad. Una mirada Holística de la asignatura a través de la profesión". Libro de trabajos JISO 2016: II Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad: Gestión del Conocimiento y Desarrollo. Ramallo Milena, Raynoldi Santiago (compiladores). EdUTecNe. ISBN 978-987-1896-59-2. Puerto Madryn.

Sartor Aloma Silvia (2014). Trabajo Integrador Final titulado "Ingeniería, Parque Industrial y Plattec", presentado por alumnas en la asignatura Ingeniería y Sociedad. Universidad Tecnológica Nacional. Bahía Blanca.

EL SENTIDO PRIMERO DE LA UTN: CONOCIMIENTO Y VALORES. “SABER PARA SERVIR”

Carina E. Jatib¹, Rodrigo Campos Alvo²

^{1,2} Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Tucumán.

carinaeugenia@gmail.com; camposalvo@frt.utn.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo persigue el objetivo de reflexionar sobre una experiencia de articulación entre los contenidos del Seminario Universitario y los de la asignatura “Ingeniería y Sociedad” en la Facultad Regional Tucumán, año 2018. Para ello se tomó como eje el valor social del conocimiento, y la noción de responsabilidad social. La tarea se plasmó en diversas propuestas didácticas que vincularon la historia de la UTN con el rol del ingeniero en la sociedad actual, y cómo este puede colaborar desde su función profesional en el abordaje y resolución de algunos problemas sociales contemporáneos.

Palabras clave: seminario de ingreso, responsabilidad social, ética y valores

INTRODUCCIÓN

Todo cambio de etapa conlleva una crisis evolutiva, que se resolverá en forma más o menos positiva según las herramientas de las que disponga cada sujeto para afrontar lo novedoso y –por eso mismo- muchas veces atemorizante de las nuevas condiciones que le impone la realidad. Si esto es válido para las transformaciones propias del paso de la niñez a la adolescencia, luego a la adultez y finalmente a la tercera edad, no lo es menos cuando pensamos el cambio de ciclo educativo: el pasaje de la escuela primaria a la secundaria, de la escuela media a la universidad, y finalmente con los estudios finalizados la inserción en el mundo del trabajo.

De particular interés para nosotros es el Ciclo de Ingreso a la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tucumán (mencionado de aquí en adelante como Seminario Universitario o en forma abreviada SU), ya que funciona como eslabón articulador entre la escuela media y los estudios superiores, mejorando –e igualando de ser necesario- las condiciones con las que el ingresante llega a las aulas universitarias. El cursado del SU es obligatorio para todos los aspirantes inscriptos, y consiste en tres asignaturas: a) matemática, b) física, c) introducción a la universidad. La asignatura de interés para este trabajo es “Introducción a la Universidad”, presentada con la modalidad de talleres que permitan al estudiante conocer el ámbito universitario, la historia de la universidad y distintas técnicas de estudio, culminando con el conocimiento de las ingenierías que se dictan en nuestra casa de altos estudios. Las clases se impartieron en cinco módulos los meses de febrero y marzo de 2018, y el dictado estuvo coordinado por la Dra. Verónica Campos, Prof. Adjunta de Ingeniería y Sociedad.

EL SEMINARIO UNIVERSITARIO

El presente año, varios integrantes de la cátedra de Ingeniería y sociedad participamos en la organización, coordinación y dictado de la asignatura “Introducción a la universidad” en el SU. Este hecho fue determinante para poder pensar más en profundidad, no sólo la articulación que corresponde hacer, sino cómo conciliar los contenidos del cursillo y el programa de nuestra asignatura anual. El desafío asumido fue la elaboración y planificación del Ingreso de forma que pudiese motivar e incentivar a los alumnos, así como poner en juego algunas competencias básicas seleccionadas por su importancia en cursado de Ingeniería y Sociedad, a saber: 1) sentido ético, 2) trabajo en equipo, 3) selección, organización, análisis y presentación de la información; 4) colaboración y 5) motivación permanente. El material de trabajo tuvo por autores a las Prof. Verónica Campos, Carina Jatib y Valeria Graieb, todas ellas integrantes del plantel docente de la cátedra.

Formalmente, los objetivos de “Introducción a la universidad” fueron: a) ambientar a los ingresantes en la dinámica del estudio en la Universidad, y ofrecer una orientación general sobre las carreras de Ingenierías que se dictan en la UTN-FRT; b) crear un espacio de reflexión sobre las condiciones y posibilidades de la Universidad y de las carreras de ingeniería en particular; c) enfrentar a los ingresantes a las diversas prácticas de lectura, escritura y aprendizaje en el desarrollo de sus estudios universitarios (Campos et al, 2018).

La Universidad Tecnológica Nacional - U.T.N. - surge así como Universidad Obrera Nacional con la función específica de crear, preservar y transmitir la técnica y la cultura universal en el campo de la tecnología, siendo la única del país cuya estructura académica tiene a las ingenierías como objetivo central. Rasgos muy cercanos a aquellos que enuncia Jacques Delors (1996), en su conocido informe a la UNESCO sobre la universidad del Siglo XXI. Por ello, desde que comenzó a gestarse la planificación de este cursillo de ingreso, se seleccionaron los ejes temáticos pensando en la idiosincrasia de nuestra universidad: *el valor social del conocimiento*.

A la hora de pensar los textos, ejercicios y talleres del SU, tuvimos presente el lugar de la universidad entendida como lugar previsto para dar soluciones a los problemas y demandas imperativas existentes en la sociedad y ser expresión del legítimo pluralismo que en la misma sociedad existe. Si nos remontamos a los antecedentes de la UTN nos encontramos que la misma nació como un gran proyecto ético, porque hay cualidades de la universidad que la propia sociedad necesita y esta debe estar al servicio de la sociedad actual. Para avalar y justificar las ideas que preceden, tuvimos en cuenta las palabras del artífice y gestor de este proyecto universitario, diseñado para que los trabajadores obreros pudiesen acceder a la misma educación que las clases acomodadas. El Presidente Juan Domingo Perón, expresó en el discurso de apertura de la universidad: *“Cuando hablamos de la justicia social no dijimos que había que llevar solamente un poco más de dinero a los hogares del pueblo argentino o un poco más de comida a sus hijos; hablamos también de nutrir más abundantemente el alma y la inteligencia de nuestro pueblo”* (Perón, 1953)

UNIVERSIDAD Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

El movimiento de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) ha crecido fuertemente en las últimas décadas, sin una verdadera reflexión filosófica sobre su importancia y sus cuestiones éticas y antropológicas. Sobre un trasfondo general del debate político a favor o en contra de la regulación de un capitalismo ahora globalizado y financiado, la RSE es vista por algunos como una

solución y por otros como una ilusión. Para el educador francés François Vallaey (2011) hoy nos hemos convertido, a través de nuestro nuevo poder industrial, técnico y científico, en los maestros involuntarios de una responsabilidad global.

Las actividades individuales y locales, con el fin de satisfacer los intereses de cada uno, tienen repercusiones sistémicas en las condiciones de vida de todos, impactos globales que ponen en peligro el futuro digno de la humanidad. Estamos en una pendiente insostenible: agotamiento de las condiciones ecológicas de la habitabilidad global, mayores riesgos sistémicos vinculados al desarrollo de la ciencia y la tecnología, disminución del progreso social ante el dumping legal y fiscal de las empresas y fondos de inversión más fuertes que los Estados.

Esta preocupación por la sostenibilidad global requiere el desarrollo de la conciencia de nuestro nuevo poder global sobre el futuro de la humanidad (lo cual interpela tanto al estudiante ingeniería como a la institución universitaria misma) y la necesidad de enriquecer el sentido de la ética. En palabras del pensador francés, no alcanza la virtud personal para hacer justicia (individuo) ni la virtud pública de sostener leyes justas (Estado). Se hace necesario pensar la sostenibilidad planetaria desde una humanidad autónoma permanente. “Virtud, justicia, sostenibilidad”, tal es la matriz ética que Vallaey nos propone practicar, a través del diálogo y el consenso democrático. Estos son los fundamentos de la Responsabilidad Social.

Tanto la asignatura “Ingeniería y Sociedad” como el SU plantean esta perspectiva de responsabilidad social del ingeniero y de la universidad como actores sociales con clara incidencia en el futuro del país, la región y el planeta mismo. Excede los límites de este trabajo ampliar las similitudes y diferencias entre la Responsabilidad Social Empresarial y la Responsabilidad Social Universitaria (RSU) y quizás de muchas organizaciones sociales (especialmente las que involucran la ciencia y la tecnología) cuyos impactos son decisivos para el futuro cercano.

Volviendo al SU, desde las tareas asignadas a los alumnos ingresantes se quiso remarcar y continuar con esta línea de reflexiones, mostrando la importancia de profundizar los fundamentos éticos de la formación del ingeniero a partir de ejemplos concretos. Mencionemos en este sentido que nuestro país y sus universidades fueron formadores de grandes científicos, y brindaron a Latinoamérica cinco galardonados con el Premio Nobel: Carlos Saavedra Lamas (Nobel de la Paz en 1936), Bernardo Houssay (Nobel de Fisiología y Medicina en 1947), Luis Leloir (Nobel de Química en 1970), Adolfo Pérez Esquivel (Nobel de la Paz en 1980) y César Milstein (Nobel de Fisiología y Medicina en 1984). Todos ellos fueron intelectuales que no buscaron el lujo, sino la gloria y la grandeza de contribuir al bien a partir del conocimiento, en pos de una humanidad en la que el progreso sea universalizado en bien y en justicia.

LA INGENIERÍA Y LA SOCIEDAD

Con el retruécano que subtitula este párrafo, nos encaminamos al último tramo de esta ponencia. En la línea de trabajo que abre pensar el impacto de la(s) ingeniería(s) y sus artefactos en la sociedad, intentamos trazar un puente entre el SU y los temas que abordamos en la asignatura de cursado anual: los problemas sociales contemporáneos, el pensamiento científico, el lugar de las tecnologías en el mundo actual, las diferentes concepciones del desarrollo y el rol del ingeniero en cada una de ellas, y por último –y no por eso menos importante- los principios éticos del ingeniero.

En las últimas clases del SU trabajamos con los alumnos un caso actual de público conocimiento, en el que tuvo un papel protagónico nuestra facultad: el del niño tucumano Valentín Benítez. Valentín había perdido sus piernas a causa de una enfermedad, y un equipo de profesionales entre los cuales se encontraba un egresado de esta casa de estudios, Ing. Edgardo Karschti, pudieron -combinando conocimiento con acción solidaria- cumplir el sueño de este niño: volver a caminar. Esto fue posible través de la construcción de unas piernas con tecnología de impresión 3D, acción en la que el equipo puso todo su saber disponible al servicio del prójimo. Ejemplo que enaltece el rol de la universidad, y sus egresados, que en un fin absolutamente solidario, cumplieron a rajatablas el lema “Saber para Servir” (Riva, 2016).

El SU en su cursado también propuso otros ejercicios con esta misma mirada de esfuerzo y entrega, solidaridad, propósito humanitario universalizado en servicio. En este marco, realizamos un recorrido histórico de la ciencia, desde el cual se pudieron exponer a los grandes promotores del saber universal cuyos resultados y hallazgos contribuyeron al engrandecimiento de la humanidad: Leonardo Da Vinci, Galileo Galilei, Blaise Pascal, Isaac Newton, Albert Einstein, Stephen Hawking, etc. Resaltamos en todos ellos la pasión por el conocimiento, la investigación, el desarrollo y el aporte -muchas veces desinteresado- a la humanidad, como un bien y un valor en sí mismo. Poniendo en el esfuerzo y el sacrificio, los pilares fundamentales para el descubrimiento auténtico y genuino.

Con el objetivo que el estudiante pusiese en juego todos los recursos aprendidos en los módulos del SU, se les propuso la tarea de construir una breve investigación final sobre los temas de su interés en el desarrollo de la carrera que cada uno ha elegido, y de esa forma acercarlo al desarrollo de la ingeniería en nuestro país. Además, para concretar la tarea, debía tener en claro cuáles son las incumbencias por carrera y perfil del profesional ingeniero. Para lograr este objetivo se trabajó con la siguiente consigna: “a partir de una serie de obras de Ingeniería que se realizaron en nuestro país y las incumbencias de las distintas ingenierías, deberá investigar: a) Objetivo de la obra; b) Problema que se detectó; c) Solución que representó; d) Características de la obra; Funcionamiento y Servicio; e) Ingenierías que participaron de su realización o construcción.; f) Resultados Obtenidos.” (Campos et al, 2018).

Algunas de las obras que se sugirieron para investigar fueron: Complejo Ferrovial Zarate-Brazo Largo (Bs. As. - Entre Ríos); Parque Eólico El Jume (Santiago del Estero); Central Nuclear Atucha (Bs. As.); Tren de las Nubes (Salta); Moto Eléctrica Voltu (Entre Ríos); Arsat I y Arsat II. (Bs. As. – Rio Negro). Los estudiantes podían también proponer la investigación de otras obras de ingeniería siempre que se hayan realizado en nuestro país y tuvieran similar relevancia a las propuestas anteriormente. En este último caso, casi todos los ejemplos propuestos fueron obras de ingeniería civil cercanas geográficamente a la realidad del estudiante (puentes, canales, diques, embalses, trazas, etc.).

El resultado del taller fue positivo ya que despertó gran curiosidad en los alumnos, motivándolos a hacer presentaciones de calidad. En algunos casos nos sorprendió ver que pudieron ir más allá del trillado “Power Point” produciendo para su presentación maquetas de las distintas obras estudiadas. Las respuestas obtenidas nos hacen pensar en el éxito del camino elegido y en la posibilidad de continuar planificando en el mismo sentido.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados expuestos en los trabajos de investigación, pensamos haber logrado despertar la curiosidad, el ingenio y el compromiso de los alumnos ingresantes. Gracias a su modalidad taller y el empeño puesto por los docentes coordinadores de las comisiones, asistimos al despertar de un compromiso auténtico con la búsqueda y construcción de conocimiento, reconociéndose los alumnos como sujetos activos en su plena misión: superar la empiria y avanzar en el abordaje científico de la realidad. El SU cumplió sus metas de acercar a los alumnos a la realidad universitaria, a las prácticas profesionales a partir del conocimiento de las incumbencias, las principales problemáticas generales del campo disciplinar de las mismas, y la conciencia social del ingeniero.

Tal como entendemos la responsabilidad social, no se trata de un concepto filosófico sino de una práctica concreta. El acto ético no es algo que espere al ingeniero a la vuelta de la consecución de un título, sino que empieza desde el mismo momento en que pisa las aulas y habita una institución: la universidad. Buscando ser solidarios en su trabajo en equipo y en el compartir el conocimiento adquirido con el resto de la clase, plasmando en sus trabajos finales un auténtico compromiso con el conocimiento, conocimiento, aquello que si no está presente, no puede permitir el avance de la humanidad hacia un futuro mejor.

El conocimiento y los valores -y sólo en la unión de ambos- harán posible aquello que plasmaron nuestros próceres en el Preámbulo de Nuestra Constitución que fue recitado con profunda emoción en el discurso de restablecimiento de nuestra democracia por el Dr. Raúl Alfonsín: *“con el objeto de constituir la unión nacional, afianzar la justicia, consolidar la paz interior, proveer a la defensa común, promover el bienestar general, y asegurar los beneficios de la libertad, para nosotros, para nuestra posteridad, y para todos los hombres del mundo que quieran habitar en el suelo argentino”*. Entendemos que este, es el camino.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campos, Verónica et al (2018). Seminario de Ingreso Introducción a la Universidad. Tucumán: Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Tucumán.

Delors, Jacques et al (1996) La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. París: Ediciones UNESCO.

Perón, Juan Domingo (1953) “La ciencia debe estar al servicio del pueblo”, Revista de la UON, Año 1, N° 1, p. 14-16. Bs. As.

Riva, Manuel (2016) “La esperanza de Valentín: le fabricaron dos prótesis en 3D y volvió a caminar luego de 5 años”. Diario Clarín edición del 01/09/2016. Recuperado en: https://www.clarin.com/sociedad/esperanza-valentin-fabricaron-protesis-caminar_0_B1ElnH8j.html

Vallaey, François (2011) Les fondements éthiques de la Responsabilité Sociale, Tesis doctoral por la Université Paris Est Creteil, dirigida por la Dra. en Filosofía Monique Castillo, París.

APRENDIZAJES EN INGENIERÍA Y SOCIEDAD CON APROBACIÓN DIRECTA

Karina Ferrando¹, Olga Páez², Adrián Azzurro³, Rafael Omar Cura⁴, Andrea Rossi⁵

^{1,2} Departamento Materias Básicas, Facultad Regional Avellaneda – Universidad Tecnológica Nacional, ^{3,4,5} Departamento Materias Básicas, Facultad Regional Bahía Blanca – Universidad Tecnológica Nacional

¹ *kferrando@fra.utn.edu.ar*, ² *rocura@frbb.utn.edu.ar*

RESUMEN

La formación inicial en las carreras tecnológicas cuenta con una asignatura introductoria. En la Universidad Tecnológica Nacional la misma se denomina Ingeniería y Sociedad. Equipos docentes de las Facultades Regionales de Avellaneda y Bahía Blanca vienen analizando las tendencias formativas 2015-2018 en términos de fortalezas y dificultades en el marco del Proyecto de Investigación y Desarrollo “Formación Inicial en Ingenierías y carreras Tecnológicas” (PID FIIT). Se presentan los análisis sobre la implementación del Régimen de cursado con Aprobación Directa en 2017 en la asignatura en comisiones de Avellaneda y de Bahía Blanca. Se aprecia que como práctica previa resulta una opción pertinente en esta asignatura, tanto como propuesta formativa como en términos de resultados de aprobación. Se destacan diferencias y coincidencias entre ambas experiencias, que promueven la incorporación de nuevas mejoras formativas.

Palabras clave: Enseñanza en Ingeniería. Promoción Directa. Ingeniería y Sociedad.

INTRODUCCIÓN

En las carreras de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) los espacios de formación introductoria a las profesiones tecnológicas se encuentran en la asignatura Ingeniería y Sociedad de primer año. Docentes de las Facultades Regionales de Avellaneda, Bahía Blanca y Chubut (UTN FRA, FRBB, FRCH) participan el Proyecto de Investigación y Desarrollo “Formación Inicial en Ingenierías y carreras Tecnológicas” (PID FIIT-UTNIFN3922) analizando su educación e incorporando mejoras. Se presentan los avances sobre el nuevo régimen de Aprobación Directa implementado en 2017 en dicha asignatura.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y MEJORA FORMATIVA

El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI, 2010) promueve a través del proyecto Formación del Ingeniero para el Desarrollo Sustentable una educación que promueva a) la formación integral, reflexiva y crítica del profesional, b) formar en valores, principios éticos universales y respeto por la multiculturalidad y la diversidad y c) brindar una educación socialmente responsable y comprometida con el desarrollo sustentable.

Autores como Cañón Rodríguez (2014) plantean que “la docencia en ingeniería debe preparar a las nuevas generaciones de profesionales para encontrar soluciones creativas y sostenibles

que permitan superar las diferencias e inequidades sociales, económicas y tecnológicas y puedan constituirse en instrumentos efectivos de mejoramiento social y crecimiento económico.”

Estos y otros principios animaron la conformación del Proyecto FIIT de investigación interfacultad, cuyos objetivos son 1) Analizar las fortalezas y limitaciones de los procesos formativos en equipos colaborativos interfacultades en los primeros años de las carreras tecnológicas entre 2015 y 2018 y 2) Evaluar la incidencia de experiencias didácticas entre equipos académicos en asignaturas semejantes de los primeros años.

El mismo guarda un enfoque de investigación socioeducativo de tipo cuali-cuantitativo (Arnal et al., 1992), destacándose el estudio de tendencias formativas en el primer objetivo y el planteo de Investigación Acción Didáctica en el segundo (Latorre, 2001). Las mejoras formativas buscan alcanzar un aprendizaje integrador, motivador, problematizador y perdurable. Se emplean técnicas e instrumentos ad hoc para la recolección y procesamiento de información y para la mejora didáctica, junto a diversas fuentes de datos institucionales y propios y 45 docentes componen el PID generando una comunidad de aprendizaje colaborativo a través de encuentros presenciales, aulas virtuales y video conferencias.

LA FORMACIÓN INTERFACULTAD EN INGENIERÍA Y SOCIEDAD

Ingeniería y Sociedad (IyS) es una asignatura que permite introducir en temas referidos a la tecnología y la profesión ingenieril esperando que permitan al estudiante vincularlos con problemáticas del impacto en la sociedad y en la especialidad elegida (Nápoli, 2009). Esta asignatura es obligatoria de primer año, con clases de tipo teórico-práctico y los ejes temáticos son Argentina y el mundo actual; problemas sociales contemporáneos; el pensamiento científico; ciencia, tecnología y desarrollo; políticas de desarrollo nacional y regional y universidad y tecnología.

UTN FRA cuenta con 18 comisiones de IyS, 7 (mañana), 9 (noche) y 2 (sábados), todas implementan las mismas guías de trabajo, dos exámenes parciales y una actividad de investigación interfacultad sobre Desarrollo Sustentable con monografía y exposición oral. UTN FRBB dispone de 7 comisiones, una Planificación homogeneizada y trabajos y parciales diversos. Algunas participan del trabajo interfacultad mencionado y todas realizan de una actividad en el Parque Industrial Bahía Blanca.

Según los datos analizados el 35% en FRA y 45% en FRBB son estudiantes técnicos y sólo el 25% son mujeres. Entre las fortalezas de los estudiantes se aprecia el interés por las carreras tecnológicas, expectativas positivas de la profesión, buena convivencia, respeto a los docentes y cumplimiento básico de los deberes. Y entre las dificultades se cuentan con limitaciones en conocimientos socioculturales, problemáticas en la lectura comprensiva, falta de organización del tiempo y de hábitos de estudio ante la exigencia de la vida universitaria y cierta omnipotencia ante la posibilidad de cursar muchas asignaturas.

REGIMEN DE APROBACIÓN DIRECTA EN UTN

Durante 2017 UTN aprobó por Resolución 1549/2016 el nuevo Reglamento de Estudios para todas las carreras de grado. En ese marco se plantea la Aprobación Directa (AD) como instancia normal de regularidad, destacándose que no hay cursado libre sino con asistencia a las clases.

“Todas las cátedras deberán establecer las condiciones de aprobación directa basada en un régimen de evaluación continua”, indica el capítulo 7 y la AD exige cumplir con los prerequisites de inscripción, asistir a clase, cumplir con las actividades de formación práctica, aprobar las evaluaciones, contar con una recuperación y la calificación es redondeada por el valor más próximo. Asimismo, en el capítulo 8 se señala que “cada Facultad establecerá los sistemas y métodos de evaluación que considere más adecuados”, destacándose que la calificación de aprobación es 6 (seis).

APRENDIZAJES Y APROBACIÓN DIRECTA EN INGENIERIA Y SOCIEDAD

En función de la implementación en 2017 de la Aprobación Directa se analiza su impacto en una muestra de comisiones de las Regionales FRA y FRBB de lyS. En FRA el régimen de evaluación es de carácter continuo y entre los criterios de calificación numérica se encuentran la participación en clase y la presentación en tiempo y forma de los trabajos prácticos. Se realizan cuatro producciones integradoras y además se puede determinar otro trabajo obligatorio. Las tres calificaciones numéricas resultan de dos evaluaciones (una cada dos unidades teóricas) y la última en relación al escrito integrador mencionado con la monografía y defensa oral. Se brindan recuperaciones de los trabajos y de manera adicional una opción recuperatoria y complementaria para los aprobados que desean alcanzar la AD.

Además, teniendo en cuenta que en FRA la aprobación es con nota 6 y la AD con nota 7, se acordó que los exámenes parciales son acreditados por conocimiento mínimo de ambas unidades, evidenciar lectura de los textos obligatorios y reconocer conceptos y distinguir ejes temáticos. La AD (notas 7, 8, 9 o 10) se alcanza por claridad de expresión, adecuación en el lenguaje y coherencia narrativa, utilizar argumentos en sus respuestas, integrar ejemplos en sus respuestas presentados por los autores, integrar y vincular contenidos, proponer ejemplos diferentes a los presentados por los autores e incorporar una reflexión crítica. Se presentan los datos correspondientes a las comisiones lyS FRA:

Curso	Inscriptos	Presentes	Ausentes	Aprobados	Aprob.Directa	Desaprobados
1	18	8	10	0	8	0
2	34	19	15	0	19	0
102	43	32	11	1	30	1
103	76	48	28	2	43	3
Total	171	107	64	3	100	4

Curso	Inscriptos	Presentes	Ausentes	Aprobados	Aprob.Directa	Desaprobados
1	19	7	12	0	7	0
2	34	18	16	0	18	0
102	41	28	13	0	28	0
103	75	42	33	0	42	0
Total	169	95	89	0	95	0

Al apreciar la Tabla 1, llama la atención la cantidad de estudiantes que ya no cursaron la asignatura en el primer examen parcial. Las causas se entiende que están vinculadas con el cansancio evidenciado producto de la gran cantidad de parciales y recuperatorios que tuvieron por el interés en la AD en todas las asignaturas. Esto, sumado a circunstancias sociales como aumento de los pasajes y de las fotocopias, padres y alumnos que perdieron su trabajo, generó una inusual caída de la matrícula, que antes ocurría al inicio del segundo cuatrimestre, o, al conocer el resultado de los primeros parciales. Es de destacar que la mayor parte de dicha población completó el cursado en el segundo cuatrimestre.

Comisiones	Presentes en 1er.parcial		Aprobación Directa	
	Nº	%	Nº	%
1	8	100	7	88
2	19	100	18	89
102	32	100	28	88
103	48	100	42	85
Total	107	100	95	88

Se evidenció que los estudiantes encontraron coherencia entre la manera en que se dictaron las clases y las diferentes formas de evaluación propuestas, entre ellas una de tipo domiciliaria, que les permitió organizar mejor sus tiempos. Si bien no hubo dificultades en la comprensión de los temas trabajados, si quedó un registro acerca de las dificultades en cuanto a la falta de lectura comprensiva. Han valorado positivamente, además del aprendizaje en conocimientos, todo el trabajo realizado para desarrollar habilidades de expresión oral y escrita y la experiencia de intercambio con FRBB. Tal lo evidenciado en la Tabla 3 se aprecia que casi la totalidad de los alumnos que regulariza la asignatura, lo hace con notas de 7 (siete) o más, de modo que accede a AD. En algunos casos, fue necesario recurrir a opciones de recuperación.

En cuanto a FRBB el nuevo régimen AD implicó la adecuación de organización de la enseñanza con diversas modalidades, ya que algunos cursos consolidaron examen parcial obligatorio y otros intensificaron sus actividades prácticas. En 2017 se aplicó la Ordenanza 1549 y esto resultó en cambios muy notables.

Comisiones	Inscriptos cursada	No cursaron		Cursaron		Rindieron final		Aprobación directa		Aprobación de cursantes		No rindieron final	
	Nº	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
14	40	9	0	31	100	3	9	28	91	31	100	0	0
16	41	16	0	25	100	0	0	25	100	25	100	0	0
Total	81	25	0	56	100	3	4	53	96	56	100	0	0

Teniendo en cuenta la Tabla 4 hay que destacar que frente a los primeros trabajos prácticos se registran los estudiantes presentes (cursantes) y ausentes, y en los datos se aprecia que en la comisión 16 no cursó un total de 16 alumnos (39%), en la comisión 14 fue menos (23%) y

en promedio estuvieron presentes 56 alumnos (69%). Las actividades de enseñanza incorporaron mayores exigencias y en cuanto a las condiciones nuevas de acreditación, solamente quienes aprobaban todas las instancias de la evaluación y cubrían las expectativas de la cursada estaban en condiciones de la AD. Lo llamativo, teniendo en cuenta la Tabla 4, es el alto porcentaje de estudiantes cursantes que alcanzaron la AD. Así, en la comisión 14 lo hizo el 91% (28 sobre 31) y en la 16 el 100% (25 estudiantes). La participación durante las clases teórico-prácticas fue notoria y el involucramiento en las actividades diarias superó lo esperado. El aprendizaje general fue notablemente mejor en nivel que en años anteriores, en base a las calificaciones y la participación en clase. Se observó que esta modalidad de cursado aumentó el nivel de involucramiento del alumno, convirtiéndose un nuevo incentivo para los mismos en esta asignatura.

CONCLUSIÓN

El trabajo colaborativo entre equipos de Ingeniería y Sociedad de UTN FRA y FRBB permite apreciar los primeros estudios sobre el impacto del régimen de Aprobación Directo. Se destaca, en ambos casos, su incidencia en menos cursantes debido a las exigencias de la modalidad y altos niveles de rendimiento en los asistentes a clase. Se aprecia la buena respuesta de los estudiantes a las nuevas exigencias planteadas y los nuevos desafíos de AD invitan a los docentes a continuar generando análisis del proceso formativo y la generación de mejoras formativas.

BIBLIOGRAFÍA

- Arnal, J.; Del Rincón, D.; Latorre, A. (1992). Investigación educativa. Labor, Barcelona.
- Cañón Rodríguez, J.C. (2014). "El profesor de ingeniería del año 2020". ACOFI, El profesor de ingeniería. Profesional de la formación de ingenieros. Bogotá, ASIBEI.
- CONFEDI (2010). La formación del ingeniero para el Desarrollo Sostenible. Buenos Aires, Confedi.
- Ferrando, K., Cura, R.O. (2017). "Trabajo colaborativo interfacultad para la mejora de la formación inicial en ingenierías de la UTN FRA-FRBB-FRCH (2016-2018)". En Revista Rumbos Tecnológicos, Avellaneda, UTN F.R.Avellaneda, Vol.9. Setiembre, p. 79 a 96. ISSN 1852-7698/(impreso) 1852-7701 (en línea) URL: <http://utnfrainvestigacionyposgrado.com/wp-content/uploads/Libro-RT9-web.pdf>
- Latorre, A. (2000). Investigación acción: conocer y cambiar la práctica educativa. Narcea, Madrid.
- Nápoli, F. (Comp.) (2009). Introducción a la Ingeniería y Sociedad. Buenos Aires, Mc Graw Hill.

APÉNDICE

REFLEXIONES DEL TALLER DE DOCENTES DE
INGENIERÍA Y SOCIEDAD EN JISO 2016

REFLEXIONES DEL TALLER DE DOCENTES DE INGENIERÍA Y SOCIEDAD EN JISO2016

Karina Ferrando¹, Milena Ramallo²

¹ Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Avellaneda , ² Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires

¹ *kferrando@fra.utn.edu.ar*, ² *ramallo.milena@gmail.com*

RESUMEN

Este trabajo ofrece un análisis de los resultados de un Taller llevado a cabo por docentes de la asignatura Ingeniería y Sociedad de la Universidad Tecnológica Nacional con el propósito de analizar los contenidos y objetivos de la misma, puestos en relación con la formación de Ingenieros. El mismo se llevó a cabo en el seno de las Segundas Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad (JISO 2016) que tuvieron lugar en Puerto Madryn el 19 y 20 de mayo de 2016. Participaron del evento docentes de 20 de las 31 Facultades Regionales de la Universidad, registrándose un total de 61 trabajos presentados y aceptados para su presentación durante el mismo. Además de las ponencias y el Taller que aquí describimos, hubo conferencias de especialistas que aportaron valiosos elementos de análisis a la hora de reflexionar en torno a los aportes de esta asignatura a la formación del Ingeniero en los tiempos que corren.

Palabras clave: formación complementaria, ingeniería, educación CTS

INTRODUCCIÓN

Este trabajo recoge los resultados de un Taller llevado a cabo por docentes de la asignatura Ingeniería y Sociedad (IS) de la Universidad Tecnológica Nacional con el propósito de analizar los contenidos y objetivos de esta, puestos en relación con la formación de Ingenieros. El mismo se llevó a cabo en el seno de las Segundas Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad (JISO 2016) que tuvieron lugar bajo el tema: Gestión del Conocimiento y Desarrollo, en Puerto Madryn el 19 y 20 de mayo de 2016. Fueron objetivos de esta convocatoria:

1. Generar un ámbito para el intercambio de experiencias y conocimientos que permita difundir e impulsar el papel que tienen los conocimientos científicos y tecnológicos en la sociedad.
2. Profundizar a partir del debate y la reflexión la importancia nacional y regional del desarrollo sostenible y el crecimiento económico del país y sobre las herramientas para lograrlo
3. Impulsar el desarrollo de estudios sociales sobre temas inherentes a las vinculaciones entre la ingeniería, la tecnología, la ciencia y la sociedad.
4. Propiciar la investigación, reuniones científicas y difundir las innovaciones realizadas en las diferentes regionales de la UTN y otras universidades nacionales en temas vinculado con la gestión de la ciencia, la tecnología y su vinculación con la sociedad.

5. Promover lazos de cooperación, brindar un espacio para la generación de acuerdos intra e interinstitucionales tendientes a intercambiar ideas y proyectos comunes.
6. Fortalecer la formación de recursos humanos en las diferentes regionales del país.
7. Exponer y publicar los trabajos de investigadores y docentes relacionados con la Ingeniería y Sociedad.

La convocatoria fue realizada por la Facultad Regional Chubut y la Facultad Regional Buenos Aires, dando continuidad a las ya realizadas en la Sede de Buenos Aires en el año 2014. El evento contó con la participación de docentes pertenecientes a 20 de las 31 Unidades Académicas de la Universidad, registrándose un total de 61 trabajos presentados y aceptados para su presentación durante el mismo. Además de las ponencias y el Taller que aquí describimos, tuvieron lugar conferencias de especialistas que aportaron valiosos elementos de análisis a la hora de reflexionar en torno a los aportes de esta asignatura a la formación del Ingeniero en los tiempos que corren.

LA ASIGNATURA INGENIERIA Y SOCIEDAD

La asignatura Ingeniería y Sociedad pertenece al bloque de Formación Complementaria, que se enlaza desde el inicio hasta el final de las carreras con las materias específicamente tecnológicas. También IS se inscribe en el Área de Ciencias Sociales que, según los lineamientos, son aquellas que permiten relacionar la sociedad, la tecnología y el trabajo profesional, se espera de ellas que, en forma integrada, permitan al alumno analizar los problemas de la sociedad, y en especial, de la especialidad elegida. Esto le dará la oportunidad de observarlos desde el punto de vista social e ingenieril.

Se fijan los siguientes objetivos a ser cubiertos por el área:

- Formar ingenieros con conocimiento de las relaciones entre la tecnología y el grado de desarrollo de las sociedades.
- Lograr ingenieros que interpreten el marco social en el que desarrollarán sus actividades e insertarán sus producciones.

Esta asignatura es obligatoria para todas las especialidades de Ingeniería, se cursa en el primer año y tiene una carga horaria de 64 horas y se inscribe en los aspectos formativos relacionados con las Ciencias Sociales y Humanidades, considerados indispensables para lograr la formación integral del ingeniero (Res. Min. 1232/01). Si bien existen contenidos mínimos establecidos desde la Reglamentación vigente en el ámbito de la UTN, no en todas las Facultades Regionales se organiza el programa de la misma manera.

Los contenidos mínimos fijados por normativa institucional indican, en realidad, seis ejes temáticos a partir de los cuales debe organizarse el programa desarrollado de la asignatura:

- La Argentina y el Mundo Actual.
- Problemas Sociales Contemporáneos.
- El Pensamiento Científico.
- Ciencia, Tecnología y Desarrollo.
- Políticas de Desarrollo Nacional y Regional.
- Universidad y Tecnología.

La priorización temática en las cátedras a cargo de las autoras se centra en los ejes de Ciencia, Tecnología y Desarrollo siempre en relación con el Rol del Ingeniero y van de lo general (Revoluciones industriales, aparición de la Ingeniería como profesión) a lo particular (situación de Argentina en el contexto regional y mundial y Rol del Ingeniero en ese contexto).

Cabe mencionar que cada Facultad Regional, en sus respectivas cátedras, prioriza distintos ejes, en algunos casos se inclinan hacia lo epistemológico y en otros casos se da una orientación hacia lo histórico – social.

En este sentido, creemos importante el trabajo realizado durante este taller, como un primer paso hacia el avance en unificar criterios que permitan, desde este u otro espacio curricular, incorporar contenidos del enfoque de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología con el fin de garantizar una mínima formación a los futuros ingenieros en torno a la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad

TALLER DE ANALISIS DE LA ASIGNATURA

El objetivo del taller consistió en realizar una ponderación sobre tres categorías, que a nuestro entender, son fundamentales para lograr los primeros consensos en torno al eje de la asignatura:

- a) **Visión de la ingeniería** (incluye los enfoques del ingeniero actual, el perfil del ingeniero tecnológico).
- b) **Finalidad de la materia** (expresa lo que se espera lograr en los alumnos al finalizar la materia).
- c) **Lineamientos básicos** (incluye según la Ord- N° 1077/05 los contenidos mínimos de Ingeniería y Sociedad).

La dinámica del taller se basó en la organización del trabajo en grupos, constituidos de modo azaroso, con la finalidad de trabajar in situ en el taller, sobre un material previamente elaborado. Se armaron 8 grupos en los que trabajaron aproximadamente 64 personas en total, integrados por profesores de distintas facultades regionales.

La consigna de la actividad consistió en priorizar las categorías según varias opciones de respuesta ofrecidas, o que se pudieran elaborar otras opciones en ese momento, y que el producto de esa priorización refleje el consenso compartido del grupo. Así con cada categoría, los grupos trabajaron en la ponderación de varias visiones de la ingeniería/finalidades de la materia/lineamientos básicos, otorgándole un valor ascendente en una escala numérica, siendo 1 el valor más alto y así sucesivamente. La evaluación y el consenso de la opción más prioritaria fue el objetivo principal de la actividad. Asimismo, los grupos podían agregar otras opciones en cada categoría, que fueran producto del consenso del grupo o que sean individuales.

RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA

Entendemos que los resultados de la experiencia son provisorios, dado que éstos requieren una revisión y un análisis constante, a la luz de nuevas propuestas curriculares, de las características propias de cada Regional, de abordajes teóricos-metodológicos que las cátedras adopten en sus programaciones, entre otras cosas.

En cuanto a la **Visión de la ingeniería**: el trabajo de los grupo mostró un predominio hacia las visiones que relacionan a la ingeniería con la ciencia, tecnología y sociedad, es decir, visiones humanísticas-sociales que definen de una manera particular a la ingeniería, frente a las estrictamente productivas, mostrando la tensión entre ingeniería y sociedad. Las visiones prioritarias explicitadas se vinculan con el enfoque CTS. También, y perfectamente compatibles con ese enfoque, se expusieron visiones acerca de los valores humanos-sociales que constituyen o debería constituir a la ciencia y la tecnología, o a la tecno-ciencia, fundamento y fin de la ingeniería y del conocimiento transformador (ingeniería) que tiene como fin crear un mundo habitable, solidario y cuidadoso del medio ambiente. En ese sentido, es posible destacar la concepción humanizante de la ciencia y la tecnología, por un lado, la construcción de ciudadanía a través de la ingeniería, por otro, y la noción de sustentabilidad en interconexión con la CTS.

El tratamiento de esta visión ayuda a identificar una nueva concepción de la ingeniería atenta a las necesidades de una sociedad que anhela alcanzar el Desarrollo Sustentable. Supone partir de la comprensión de una realidad social y de los desafíos que impone y a afrontar, como además, el perfil innovador del ingeniero, el fortalecimiento de su vocación creadora en la construcción del desarrollo local, nacional y regional.

Con respecto a la **Finalidad de la materia**: las finalidades que predominaron fueron “Formar ingenieros críticos, con capacidad de transformación y responsables”. La formación, a través de una visión holística (CTS) y de sólidos conocimientos teóricos-prácticos específicos de la ingeniería y de otros campos de conocimientos, se propone lograr:

- la resolución creativa de problemas científicos, tecnológicos y sociales complejos
- la innegable naturaleza histórica del desarrollo de las relaciones sociales nacionales, regionales e internacionales
- humanizar el mundo
- comprender e intervenir en la sociedad en la que vive.

Como se ha expuesto la finalidad de la materia más elegida apunta a proporcionar desde el enfoque CTS una visión holística-integral de la ingeniería a través de la cual se pueda formar un ingeniero crítico, transformador y responsable técnica-social y políticamente.

El trabajo de la finalidad de Ingeniería y Sociedad permite reflexionar acerca de la visión social de la profesión de la ingeniería, fundamental para promover en los estudiantes el desarrollo de una actitud crítica y proactiva ante la acción de la ciencia y la tecnología en la sociedad, en la que se desempeñará como profesional.

Y en relación con los **Lineamientos básicos**: se priorizaron los siguientes contenidos:

- “La Argentina y el mundo actual”,
- “Problemas sociales contemporáneos”,
- “Ciencia, tecnología y desarrollo”,
- “Universidad y tecnología”.

El trabajo de los grupos también mostró otras alternativas, que se basaron en agrupar los contenidos básicos en tres ejes:

1. Universidad y tecnología + Problemas sociales contemporáneos
2. Ciencia, tecnología y desarrollo + Pensamiento científico
3. Políticas de desarrollo nacional y regional + La Argentina y el mundo actual.

Entendemos que el trabajo de esta categoría mostró una mayor diversidad de respuestas, poniendo el énfasis en el área interdisciplinaria, área que define a la materia incluyendo disciplinas tales como economía, ciencia política, sociología, historia de la industria, ética, epistemología, entre otras.

Además creemos que el análisis de los lineamientos requiere de una discusión más profunda, la que podría plantearse alrededor de ejes básicos comunes, teniendo en cuenta el contexto de cada facultad regional, como así también el principio de libertad de cátedra, el perfil del ingeniero/egresado del UTN y los lineamientos del CONFEDI y los específicos de cada facultad regional.

Finalmente consideramos que es importante conocer y participar de las reuniones que se están llevando a cabo para modificar los diseños curriculares de las carreras de ingeniería, a fin de lograr una adecuada articulación entre ambas propuestas.

CONCLUSIONES

Ingeniería y Sociedad como área interdisciplinaria se propone construir un objeto de estudio centrado en la relación entre la ciencia y la tecnología, hoy atravesada por el nuevo paradigma del desarrollo sustentable. Esta visión supone no sólo una visión crítica de la ingeniería, ingeniería que comprende el poder de lo que produce y su capacidad de impacto tanto en lo ambiental como en lo humano, lo social y lo político, sino también una comprensión proactiva de lo social, la sociedad es construida a través de numerosos esfuerzos compartidos.

En este sentido, nuestra asignatura, por un lado, supone desarrollar capacidades inherentes a la comprensión del impacto social, así como habilidades que estimulen la capacidad de análisis, de síntesis y el espíritu crítico de los futuros ingenieros. Por otro lado, se propone brindar herramientas para movilizar la vocación creativa, el trabajo en equipo y la toma de decisiones, bajo el supuesto que el desarrollo de las mismas posibilitará una inserción competitiva y crítica en la sociedad nacional y regional.

Definir a los contenidos atravesados por la interdisciplina, nos conduce a la definición de un objeto de estudio, elemento central en toda propuesta de enseñanza, fundamental para vertebrar el resto de los contenidos de la materia. Sostenemos que es necesaria una revisión de los contenidos CTS, atendiendo al contexto dinámico de los cambios políticos, tecnológicos, económicos y productivos de un desarrollo social basado en la gestión del conocimiento. Los rasgos de la educación CTS constituyen una ayuda para conseguir actitudes más positivas hacia la ciencia y su aprendizaje por su carácter motivador. También facilitan la construcción de una mirada profesional con una visión más próxima a la realidad actual de la ciencia, la tecnología y la tecnociencia, así como del trabajo científico y tecnológico (Acevedo Díaz, 2001).

El enfoque de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS) brinda a la formación de los futuros ingenieros una mirada crítica, acertada y concisa de este entramado sistémico pluridimensional, una manera de comprender la relación ciencia-tecnología-ingeniería-industria en un mundo complejo y cambiante.

Entendemos que el enfoque constituye una propuesta educativa integral e innovadora, y sobre todo una realidad interdisciplinaria para el docente que asume la tarea de enseñar los contenidos de esas disciplinas.

Si bien, no hay un perfil definido de docente para la enseñanza de IS, consideramos que es fundamental el consenso en torno al eje de la asignatura, para ello:

- la planificación de esas prácticas educativas innovadoras deberá incluir nuevas formas de interacción con los conocimientos y nuevas experiencias que se requieren en la práctica profesional de la ingeniería.
- Será necesario un proceso de alfabetización científica-tecnológica orientado a sustentar el poder de la ciudadanía y la reinserción del conocimiento producido en la universidad como parte de la cultura.
- Se deberá comprender a la ingeniería dentro del nuevo paradigma del desarrollo, hoy definido por la sustentabilidad, lo que requerirá un cambio cultural.
- Hay que fundamentar y trabajar integralmente las temáticas brindando capacidades para la toma de decisiones, el trabajo interdisciplinario en el área ingenieril, la distinción de posturas éticas en el uso de la tecnología, la búsqueda y el procesamiento de la información, entre otras.

En función de la experiencia que llevamos adelante y los detalles que fuimos compartiendo respecto de los resultados, creemos oportuno destacar tres líneas de acción prioritarias en las cuales avanzar en un futuro cercano:

1. Reorganizar los contenidos de la asignatura Ingeniería y Sociedad, unificando en todas las Facultades Regionales los ejes temáticos que resultaron prioritarios.
2. Dejar planteada la importancia del aporte en contenidos que este espacio curricular brinda a la formación integral del Ingeniero y que, nos parece, no se corresponde con el bloque de formación complementaria. En este sentido, resultaría valioso redefinir su status y ampliar la carga horaria.
3. Definir el perfil profesional docente apropiado para el dictado de la asignatura.

Por todo lo dicho, y a modo de cierre, no podemos dejar de enfatizar que consideramos preciso contextualizar la enseñanza de la ingeniería en términos de historia, sociedad, ética, tecnología, política e ideología según los tiempos que corren, bajo la idea central de que: los diseños curriculares precisan priorizar la posibilidad de una construcción de conocimientos con base en reflexiones críticas sobre las implicancias de las nuevas tecnologías, de los nuevos problemas de la ciencia y la globalización de la economía, sin perder de vista una capacitación intelectual que coloque al futuro profesional en contacto permanente con las realidades sociales en que se encuentra inserto.

Ingeniería y Sociedad es uno de los principales aportes culturales para la formación integral de los ingenieros, si se comprendiera que son saberes integrados y no aislados y que hoy en el nuevo paradigma de la ingeniería están fuertemente articulados a lo propiamente ingenieril.

Pensar a IS en el Área de Ciencias Sociales nos conduce a impulsar diversas actividades académicas: cursos de formación docente o vinculada con las asignaturas afines, trabajos de investigación y de desarrollo con el medio, visitas, exposiciones científicas-tecnológicas, etc. En este sentido, es fundamental promover la actualización de los contenidos del área, a través de las actividades de investigación y formación, como también la conexión con el medio laboral y social, como formas de retroalimentación de conocimientos y experiencias necesarias para enriquecer la práctica académica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS /BIBLIOGRAFÍA

Acevedo Díaz; J. A. et. al. (2001) El Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias. En Sala de Lectura CTS+I. Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/acevedo13.htm> (recuperado en marzo 2017).

Documento del Rectorado (1992) (Documento de circulación interna en la UTN)

Ferrando, K (2016) “Formas de inclusión de contenidos CTS en el currículo de carreras de Ingeniería” presentado en CAESCYT 2016 - Segundo Congreso Argentino de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. San Carlos de Bariloche, 30 de noviembre al 2 de diciembre. ISBN 978 987 558 396 2.

Ferrando, K., Ramallo, M. (2017) “Análisis de la asignatura Ingeniería y Sociedad. Un aporte al campo interdisciplinar”, CLADI 2017 Congreso Latinoamericano de Ingeniería. Autores: Cuenca Pletsch, Liliana / Gentiletti, Gabriel / Berardi, Omar Enrique / Fachinotti, Víctor / Waigandt, Diana / Burgos, Enrique Sergio / Gandulfo, María Itatí / Giuliano, Héctor Gustavo / Milevicich, Liliana / Spector, Mario / et. al. (ISBN 978-987-1896-84-4)

Ramallo, M. y Raynoldi, S. (Compiladores) (2016) Libro de trabajos JISO 2016: Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad: Gestión del Conocimiento y Desarrollo- Puerto Madryn, 19 y 20 de mayo. ISBN 978-987-1896-59-2. Sitio web de referencia: http://www.edutecne.utn.edu.ar/jiso/Libro_II_JISO.pdf (recuperado en marzo 2018).

Resolución 326/92 (1992) Resolución del Consejo Superior Universitario (UTN).

Resolución Ministerial N° 1232/01 (2001) – Ministerio de Educación. Profesionales reguladas por el Estado, inclusión de Ingeniería Aeronáutica, en Alimentos, Ambiental, Civil, en 11 Electricidad, Electromecánica, Electrónica, en Materiales, Mecánica, en Minas, Nuclear, Petróleos, Química. Sancionada en el marco del artículo 43 de la Ley de Educación Superior N° 2452 http://www.frbb.utn.edu.ar/comun/secretaria_academica/Resolucion_1232_ME_Acreditacion.pdf (recuperado en marzo 2017).

