

PRESENTACIÓN

JORGE DOMINGO PETRILLO

Mayor poder cognitivo para aumentar la producción humana

Klaus Schwab

Me pareció oportuno dividir esta presentación en dos partes: la primera referida al actual escenario que nos toca vivir, es decir la “Cuarta revolución industrial”, la que considero estrechamente relacionada con la evolución de la “Sociedad de la Información” a la actual “Sociedad del conocimiento”; la segunda corresponde a la presentación de nuestro Observatorio Tecnológico (OTEC), marcando sus objetivos y los modestos aportes que realizamos desde el mismo al dinámico contexto actual y las motivaciones que nos impulsan a promover esta colección.

La historia muestra una vez más que, cuando las revoluciones industriales se ponen en marcha, el cambio se produce con mayor rapidez y en particular, a partir de los últimos años, el conocimiento crece exponencialmente. Los emprendedores convierten los inventos en innovaciones comerciales que dan lugar a nuevas empresas y los consumidores demandan nuevos productos y servicios que mejoran su calidad de vida. Al decir de la Fundación COTEC para la innovación tecnológica el ciclo exitoso está integrado por las siguientes etapas, consecutivas e integradas: la investigación en la frontera del conocimiento (básica y aplicada) + el desarrollo tecnológico + el proceso innovador (llevar exitosamente una idea al mercado) + el mercado (como generador de PBI) = mejor calidad de vida

del conjunto de la sociedad. Sin embargo, es imprescindible revisar los conceptos de calidad de vida y de bienestar. El Profesor indio Amartya K. Sen -Premio Nobel de Economía 1998- conduce sus esfuerzos -que compartimos- para reponer la dimensión ética en la discusión de los problemas vitales de la economía. Sus investigaciones sobre qué es la pobreza, sobre los mecanismos del hambre, le permiten examinar y atacar la desigualdad observando que los factores económicos se encuentran profundamente arraigados a condiciones culturales y sociales (Vergara, 2009). Es decir, consideramos que la prosperidad también debe ser inclusiva.

Una vez que el proceso característico de toda revolución industrial comienza a funcionar, la industria, la economía y la sociedad se transforman cada día a mayor velocidad.

Cabe recordar que la trayectoria de cada una de las revoluciones industriales fue siempre compleja, pero corresponde enfatizar que los cambios actuales son históricos en términos de magnitud, velocidad y alcance. Klaus Schwab (2017) es uno de los destacados pensadores que *“considera que el primer cambio profundo en nuestra manera de vivir, es decir la transición del forrajeo a la agricultura ocurrió hace alrededor de diez mil años y fue posible gracias a la domesticación de animales. La revolución agrícola combinó los esfuerzos de los animales con los de los seres humanos con vistas a la producción, el transporte y la comunicación. Lentamente la producción de alimentos mejoró, estimulando el crecimiento de la población y facilitando asentamientos humanos más grandes, que condujeron a la urbanización y el surgimiento de las ciudades. La revolución agrícola fue seguida por una serie de revoluciones industriales que comenzaron en la segunda mitad del siglo XVIII, marcando la transición de la energía muscular a la mecánica. La primera revolución industrial abarcó desde aproximadamente 1760 hasta más o menos 1840. Desencadenada por la invención del motor de vapor y la construcción del ferrocarril, marcó el comienzo de la producción mecánica. La segunda revolución industrial, entre finales del siglo XIX y principios del XX, hizo posible la producción en masa, fomentada por el advenimiento de la electricidad y la cadena de montaje. La tercera revolución industrial se inició*

en la década de 1960 y generalmente se la conoce como la revolución digital o del ordenador, porque fue catalizada por el desarrollo de los semiconductores y los circuitos integrados, la computación mediante servidores tipo mainframe (en los años sesenta), la informática personal (décadas de 1970 y 1980) e Internet (década de 1990)”.

Las computadoras y el desarrollo de los medios de transporte hicieron posible la construcción de cadenas de abastecimiento más extensas y flexibles, las que han atravesado fronteras y convertido los mercados locales en mercados globales y más interdependientes que nunca. El Dr. Schwab considera que *“estamos en los albores de una cuarta revolución industrial que comenzó a principios de este siglo y se basa en la revolución digital”*.

Corresponde mencionar que la polémica globalización de la economía fue y es acompañada por la transnacionalización de tecnología. Compartimos con el Dr. Joseph E. Stiglitz -Premio Nobel de Economía 2001- cuando se refiere al *“malestar de la globalización”*, que considera *“es consecuencia del efecto devastador que el modelo dominante de globalización tiene en los países en desarrollo, especialmente sobre los pobres en esos países”*.

Las tecnologías digitales son cada vez más sofisticadas e integradas y están transformando las sociedades y la economía mundial. Esta es la razón por la que los Profesores Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee (2016) del M.I.T hicieron famosa la referencia a este período como la *“segunda era de las máquinas”*, al afirmar que el mundo está en un punto de inflexión en que el efecto de estas tecnologías digitales se manifestará con toda su fuerza a través de la automatización y la creación de cosas *“sin precedentes”*.

En forma paralela al análisis de las revoluciones industriales cabe mencionar que la *“Sociedad de la información”* es considerada como la sucesora de la *“Sociedad industrial”*, la que empezó a evolucionar a partir de los años setenta hacia una sociedad distinta, en las que el control y la optimización de los procesos industriales comenzaron a ser sustituidos por el control y manejo de la información. Aunque el término *“Sociedad de la Información”*

tiene sus antecedentes en la década mencionada, esta expresión reaparece con fuerza en los años noventa en el contexto del explosivo desarrollo de Internet y de las TIC's. Precisamente la UNESCO la incorpora en su agenda y a través de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI).

La "Sociedad de la Información" es considerada como la piedra angular de la actual "Sociedad del conocimiento", término que es considerado por numerosos pensadores como más abarcativo ya "que incluye una dimensión relacionada con la transformación social, cultural, económica e institucional, así como una perspectiva más pluralista y desarrolladora... Expresa mejor la complejidad y el dinamismo de los cambios que se están dando.... El conocimiento es cuestión no sólo importante para el crecimiento económico sino también para empoderar y desarrollar a todos los sectores de la sociedad" (Abdul Waheed Khan, 2003, entonces Subdirector General de la UNESCO para la Comunicación y la Información). El citado dirigente ya consideraba a la "Sociedad del Conocimiento" como una etapa evolutiva hacia la cual se dirige la Humanidad, es decir una etapa posterior o superadora de la "Sociedad de la Información".

En síntesis, el inicio del siglo XXI nos deparó no sólo ser meros espectadores sino partícipes de la "Sociedad del Conocimiento", en el marco de la *"Cuarta revolución industrial: un mayor poder cognitivo que aumenta la producción humana"*, al decir de Schwab.

Por su parte Andrés Oppenheimer (2014) bajo el epígrafe "El mundo del futuro" confía en *"el éxito de los países latinoamericanos ya que tienen grandes reservas de mentes creativas que son la condición esencial para el desarrollo de las sociedades innovadoras requeridas"*, pero, para lo cual, *"su gran desafío será mejorar la calidad y la inserción en el mundo de sus sistemas educativos y crear sistemas legales mucho más tolerantes con el fracaso empresarial"*. Coincide con otros pensadores en las ilimitadas posibilidades de tener miles de millones de personas conectadas mediante dispositivos móviles, lo que da un poder de procesamiento, una capacidad de almacenamiento y acceso al conocimiento sin precedentes. O en la

impresionante influencia de avances tecnológicos que abarcan amplios campos -muchos ya interdisciplinarios- como la inteligencia artificial (IA), la robótica, el Internet de las cosas (IoT), los vehículos sin conductor, la impresión 3D, los drones, los materiales autoreparables, el Big Data, la nano y la biotecnología, el almacenamiento de energía, la computación cuántica, por citar algunos, todos caracterizados por la incorporación de todo tipo de **innovaciones** y de **tecnología**.

Muchas de estas innovaciones están en sus inicios, varias caracterizadas por la fusión de diversas tecnologías y su interacción a través de dominios físicos, digitales y biológicos. A modo de ejemplo podemos mencionar que esta “unión interdisciplinaria” exige a los biólogos ser programadores y saber estadística si quieren explotar el potencial de la ciencia genómica; por su parte las empresas financieras tales como los bancos hasta los fondos de inversión hoy contratan a especialistas cuantitativos que puedan estudiar grandes volúmenes de datos en busca de información sobre el comportamiento de los clientes y oportunidades de inversión.

El empresario del Silicon Valley, Martin Ford (2016), considera que *“la actual revolución industrial no se desarrollará como la anterior, es decir, que a pesar de que algunos trabajos desaparezcan otros se creen para lidiar con las innovaciones de una nueva era”*. Argumenta que *“ese no será el escenario y conforme la tecnología continúe su desarrollo acelerado y las máquinas comiencen a encargarse de ellas mismas, se necesitarán menos personas para trabajar. A medida que el progreso siga su avance, tanto los empleos de alto nivel como los de nivel medio se evaporarán. El resultado podría ser un desempleo masivo y una mayor desigualdad, así como la implosión de la economía basada en el consumo”*. Otros autores no comparten este por demás preocupante argumento, ya que consideran que la cuarta revolución que vivimos *“generará millones de nuevos empleos para aquellos que posean las capacidades y la formación adecuada”*.

Los cambios son tan profundos que es posible afirmar que nunca hubo una época de mayor promesa o de potencial peligro. El desafío que tenemos por

delante es fenomenal. Aún tenemos que comprender la velocidad y amplitud de esta nueva revolución, trabajar para hacer poderoso y fuerte a cada individuo o grupo social desfavorecido en lugar de que sea divisoria y deshumanizante, por lo que es tarea del conjunto de la sociedad mundial, ya que afectará a todos los países, economías, sectores y personas. Exige la cooperación e interacción entre los pares académicos, pero también entre todos los actores sociales, tal que les permitan a los individuos y grupos de todas partes del mundo participar y beneficiarse de las transformaciones.

Es decir que los grandes temas como la competitividad de la economía, el desarrollo industrial, el equilibrio social, la calidad de vida y la sustentabilidad ambiental dependerán de nuestra capacidad colectiva para reinventar y gobernar nuestras ciudades, territorios y regiones, y en definitiva, de nuestra capacidad para innovar y compartir estas innovaciones con otras ciudades en un mundo que, con sus dificultades cotidianas críticas, es cada vez más global e interrelacionado.

Este panorama alentador y preocupante a la vez también nos exige establecer nuestros propios límites morales y éticos, mientras la potencial pérdida de puestos de trabajo resulta uno de los mayores desafíos para los gobiernos, las empresas, las instituciones de educación superior, ..., ya que exige formar la fuerza laboral del futuro y al mismo tiempo, ayudar a los trabajadores de hoy hacer la transición hacia esta nueva economía de la innovación, del conocimiento. Es un trabajo conjunto, de todos.

Concluido el marco general de nuestra presentación cabe destacar -en esta segunda parte de nuestra presentación- que a través del Observatorio Tecnológico - OTEC trabajamos -con suma modestia y como aporte a la actual realidad- en el diseño de instrumentos y propuestas de aplicación (establecimiento de condiciones idóneas) para lograr la construcción de un territorio (entorno) innovador, competitivo y sistémico con base en el Partido de General Pueyrredon, cuya cabecera es la ciudad de Mar del Plata. Se promueve la creación o consolidación de instrumentos tales como el Parque Industrial y Tecnológico Gral. Savio de Mar del Plata, la Incubadora

de empresas de nuestra Universidad como parte integrante de un Sistema Regional de Incubadoras de Empresas (SIRIE), la creación de Centros e Institutos tecnológicos sectoriales en áreas de interés regional como alimentos, materiales, metalmecánica, textil, ... , la creación territorial de una Red de Agencias de Desarrollo Local, entre otros.

También resulta relevante brindar a las empresas del territorio asesoramiento y transferencia de conocimientos en gestión de la innovación y de la tecnología y en temas vinculados, con particular aplicación al tejido industrial regional caracterizado por las MIPYMES.

La creación del Observatorio Tecnológico (OTEC), dependiente del Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), fue oportunamente aprobado por el Ministerio de Educación de la Nación, a través de su Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) – Programa de Calidad Universitaria, como parte del Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería II (PROMEI II). A posteriori fue aprobado por el Consejo Académico de nuestra Facultad de Ingeniería – CAFI como una de sus Unidades Ejecutoras (OCA Nº 306/12).

Su creación facilitó establecer el marco organizativo e institucional de nuestras actividades, relacionadas con el “Desarrollo de herramientas de apoyo a la Gestión de la Innovación Tecnológica (GIT)”, las que se inscriben en la consolidación de un modelo de universidad innovadora, caracterizada por su compromiso con el desarrollo de su territorio y como aporte a la construcción de un sistema regional, provincial y nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva.

El OTEC también se relaciona con el proceso de mejora en la formación de los futuros ingenieros, por lo que consideramos destacado el desarrollo de su espíritu emprendedor, tal que les permita actuar en la “Sociedad del conocimiento” y así contribuir al desarrollo local y regional. Impulsa además la creación de nuevas empresas y el desarrollo de proyectos innovadores por

parte de los estudiantes tanto de grado como de posgrado, inclusive a través de sus trabajos finales de graduación en el área de la ingeniería industrial, apoyados por los docentes-investigadores-extensionistas. No debemos olvidar que en el marco de un desarrollo endógeno se requiere -podríamos indicar que es una exigencia- una estrecha vinculación entre los distintos actores sociales involucrados (municipios, empresas, industrias, universidades y centros de I+D+i, banca pública y privada, sindicatos, entre otros) a fin de alcanzar resultados exitosos.

El logro de los objetivos mencionados exigió y exige -por parte del OTEC- un fuerte compromiso con la formación específica de recursos humanos (capital humano). Tal camino lo recorreremos, principalmente, a través de la asignatura obligatoria del Plan de Estudios de Ingeniería industrial titulada “Gestión de la Innovación Tecnológica en la Industria – GITI”, como también de la asignatura optativa “Economía de la Innovación”, que ha sido la generadora de los trabajos que dieron origen a la presente publicación. La asignatura “Creatividad para ingenieros” a cargo de nuestro Departamento de Ingeniería Química y Alimentos y “Organizaciones desde la perspectiva de la Psicología Social” ya han sido incorporadas también como optativas al Plan de Estudios vigente, y hemos propuesto otras más tales como “Propiedad intelectual, patentes y marcas”, “Emprendimientos Tecnológicos”, “Proyectos Tecnológicos”, “Prospectiva Tecnológica”, “Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva”....., que le ofrecerán a los estudiantes de Ingeniería industrial una clara orientación hacia una de las áreas con mayor crecimiento a nivel mundial como es el Management Of Technology – MOT.

Finalmente cabe destacar que la ***Colección Pre-textos, para pensar en innovación*** que hoy presentamos, es una publicación periódica que busca revalorizar la producción académica de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, realizada en el marco de la asignatura optativa “Economía de la Innovación”. Se destaca que la misma se registra en los objetivos del OTEC y que el Mg. Ing. Antonio O. Morcela ha sido el impulsor de esta idea y coordinador de la publicación. Luego, le hago llegar a él y su

equipo mi personal reconocimiento y mis felicitaciones por el “emprendimiento”.

Para la selección de trabajos se ha convocado un Comité editorial integrado por un grupo interdisciplinario de docentes e investigadores del Departamento de Ingeniería Industrial (UNMdP), con trayectoria reconocida tanto en las áreas temáticas de interés como en las técnicas de comunicación académica.

En éste primer número presentamos seis trabajos que resultaron seleccionado¹ entre 16 postulaciones², correspondientes a estudios de casos de empresas de base tecnológica (EBT) locales, respecto de cuestiones relativas a la generación, conversión y transferencia del conocimiento. En el proyecto participaron un total de 45 estudiantes de 4º y 5º año de la carrera que cursaron la asignatura durante los ciclos lectivos 2015 y 2016.

Esta Colección pretende además ser una rendición de cuentas del trabajo conjunto desarrollado por parte de nuestros docentes y alumnos. Es nuestro deseo que resulte del interés de nuestra comunidad universitaria como también de los distintos actores, particularmente aquellos relacionados con el tema que nos ocupa.

De todos esperamos sus comentarios y opiniones para lograr la continuidad editorial y la mejora permanente de las futuras publicaciones. El éxito dependerá de todos ustedes. ¡Desde ya muchas gracias por vuestros aportes!

JORGE DOMINGO PETRILLO

¹ Proceso de selección por doble ciego, siguiendo los lineamientos editoriales.

² La nómina completa de trabajos postulados y sus autores se lista al final de la publicación.

REFERENCIAS

- Vegara, A. (2009). *Territorios inteligentes. Presidente de la Fundación Metrópoli*. Madrid: Ambienta.
- Schwab, K. (2017). *La cuarta revolución industrial*. Penguin Random House Grupo Editorial S.A. Buenos Aires: Editorial Debate.
- McAfee, A. (2016) *La segunda era de las máquinas. Trabajo, progreso y prosperidad en una época de brillantes tecnologías*. CABA: Temas Grupo Editorial.
- Oppenheimer, A. (2014). *¡Crear o morir! La esperanza de América Latina y las cinco claves de la Innovación*. Random House Mondadori S.A. Buenos Aires: Editorial Debate.
- Ford, M. (2016) *El auge de los robots. La tecnología y la amenaza de un futuro sin empleo*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

JORGE DOMINGO PETRILLO

Es Ingeniero Electricista con orientación Electrónica (UNMdP); Especialista en Satellite Communications Engineering (diploma otorgado por la OTCA-KDD, Tokio); Magister en Gestión integral de Parques Científicos y Tecnológicos (Universidad de Málaga-España). Profesor Titular e Investigador de la UNMdP. Ha escrito más de treinta y cinco trabajos con sus colaboradores, presentados a nivel nacional e internacional; ha coordinado, dirigido y participado en más de veinticinco proyectos de investigación y de extensión; participó en ciento cuarenta y siete jornadas, seminarios, talleres y congresos y dictó setenta y dos conferencias, seminarios y talleres o integró paneles, a nivel nacional e internacional. Es Profesor de Gestión de la Innovación Tecnológica e Industrial y de varias asignaturas de grado y posgrado. Fue elegido Vicedecano (1984-86), Decano de la FI - UNMdP en tres oportunidades (1986-89; 1989-92; 2004-08) y dos veces Rector de la UNMdP (1992-96; 1996-00). Dirige el "Observatorio Tecnológico" OTEC, dependiente del Departamento de Ingeniería Industrial, creado en el marco del "Programa de Mejoramiento de las Enseñanzas de las Ingenierías" - PROMEI II, con el objetivo de contribuir a la gestión de la innovación tecnológica en el tejido industrial y a promover la cultura emprendedora territorial.

OSCAR ANTONIO MORCELA

Es Ingeniero Industrial de la Facultad de Ingeniería (UNMdP), Magister en Innovación y Dirección Estratégica del Instituto Superior de Empresa y Comunicación (ISECOM, Madrid, España) y actualmente candidato a Magister en Ciencias, Tecnología y Sociedad (UNQUI). Es docente investigador de la UNMdP habiendo participado a la fecha en 5 proyectos de investigación y extensión acreditados. Es co-autor de varios libros entre los que se destaca "Aprender con Tecnologías: Estrategias de Abordaje" (2015), así como también de abundante producción científica en artículos de revistas y presentaciones a congresos. Docente en la asignatura Gestión de la Innovación Tecnológica e Industrial y en Economía de la Innovación (UNMdP) y es Profesor de Recursos Humanos y en Videojuegos y Sociedad (UCAECE).