

*Observatorio Tecnológico
de la Facultad de Ingeniería*

DINÁMICAS 4.0 EN INDUSTRIAS TRADICIONALES MARPLATENSES

Trabajos de Alumnos de la asignatura Economía de la Innovación

Antonio Morcela (comp.)



Pre-textos, para pensar en innovación

Colección de Trabajos de alumnos de la cátedra Economía de Innovación

N° 6, Mar del Plata, diciembre de 2021.

Compilador

Mg. Ing. Antonio Morcela

Comité Editorial

Mg. Ing. Jorge Domingo Petrillo

Esp. Ing. Raúl Dematteis

Prof. Estefanía Milani

Ing. Fernando Soriano

Dr. Mario Cisneros

Dra. Alicia Zanfrillo

Mg. Ing. Victoria D'Onofrio

Editora Asistente

Ing. Jacqueline Bounoure

Lic. Maximiliano Dimarco

Universidad Nacional de Mar del Plata

C.P.N. Alfredo Lazzeretti

Rector

Facultad de Ingeniería

Guillermo Lombera

Decano

Departamento de Ingeniería Industrial

Antonio Morcela

Director

Observatorio Tecnológico - OTEC

Antonio Morcela

Responsable

TRABAJO DE GRADO PRESENTADOS

Autores	Título del Trabajo
Acevedo Basualdo, María Florencia	TIC y 4.0 en la industria textil
Monsalvo, Lucila Celeste	
Calandri, Victoria	El sector agropecuario argentino y su relación con la Industria 4.0
Leo Murias, Juan Martín	
Casabone, Evelyn	Análisis de la capacidad de absorción de tecnologías de la empresa Rocasur S.A., en relación a las herramientas TIC y los desafíos presentados en el contexto de la pandemia
Da Silva, Matías	
Peña, Leandro	
Staci, Marcos	
García Recio, Federico Martín	Impacto de las tecnologías 4.0 en empresas de la industria pesquera
Castella, Denise	
González, Magali	Desarrollo territorial sostenible y nuevas ciudadanías. Consideraciones sobre políticas públicas para un mundo en transformación; CEPAL-2020 [RESEÑA]
Manfredi, Roberto Sebastián	Actividad Gastronómica e industria 4.0
Deniso, Leandro	
Lucero, Sonia	Automatización en Cultivos Hidropónicos
Romanazzi, Nicolás	
Lion, Delfina	Turismo y Tecnología: el combo perfecto
Madina, Clara	
Barbé, Iván	Capacidades de absorción en una empresa real. Authogar y los desafíos en el contexto de la Pandemia.
Etulain Tissera, Juliana	
Real, Agostina	
Reynoso, Enzo	
Donadio, Juan Bautista	Utilización de las tecnologías 4.0 en el sector pesquero marplatense
Porterie, Juan Ignacio	
Priolo, Santiago	
Ramundo, Joaquín	La Industria pesquera conectada 4.0
Zelaya, Agustín	
Agüero, Marcos Emanuel	“TECNO-SALUD”: Tecnologías 4.0 y su aporte al sistema sanitario
Páez, Manuel Gonzalo	
Bruses, Lautaro Nahuel	Globant y su capacidad de absorción de tecnológica, en relación a las herramientas TIC y 4.0
Suarez Quilis, Ignacio Gustavo	
Matarazzo, Tomás	

DINÁMICAS 4.0 EN INDUSTRIAS TRADICIONALES MARPLATENSES

Pre-textos, para pensar en innovación

Autores	Título del Trabajo
Canepa, Martina	El sector pesquero marplatense y su relación con la Industria 4.0
Cattoni, Mauricio	Innovación en la empresa “Postres Balcarce”
Gago Baronio, Sofia	Comercio digital y tecnología 4.0
Recalde, Santiago	
Pellegrini, Constanza	Absorción de la tecnología y vistas a la implementación de la Industria 4.0 en una empresa que brinda soluciones innovadoras -IPDS SRL-
Miguel, Jessica	
Cirillo, María Agustina	Capacidad de absorción de tecnología, en relación a las herramientas TIC y 4.0, en la industria pesquera
Rojas Hribik, Joaquin Francisco	
Fregonese, Catalina	El sector textil bonaerense y su relación con la Industria 4.0
Schiopetto, Natalia	
Triguero Hernandez, Blas;	Capacidad de absorción de tecnología, en relación a las herramientas TIC y 4.0, en el cultivo de papa
Fara Azconegui, Agustín	

TRABAJO DE POSGRADO PRESENTADOS

Autores	Título del Trabajo
Bergonzi, Leonardo Ángel	Sociedad del conocimiento y Universidad pública.
Beuk, Lautaro	Creación del conocimiento en equipos ágiles
Bounoure, Jacqueline	Nanotecnología argentina: una década de encuentros y desencuentros
Cano, Gisele	La ley como tecnología objeto de innovación
Caprile, María Daniela	¿Es posible reducir la Brecha Tecnológica existente entre el laboratorio y la innovación industrial?
Catalini, Julieta	Proyecto PROCER: “Centro de Servicios Pyme Parque Industrial Mar del Plata – Batán”
Dimarco, Darío Maximiliano	Análisis de los procesos innovadores en una organización de salud mental de la ciudad de Mar del Plata
Fernández Oyuela, Julián	Cuando el dato arrasó todo: Un abordaje acerca de la investigación en Comunicación sobre las Ciencias de Datos
Pastor, Daniela Alejandra	El objetivo es ¿patentar o transferir?

TIC Y 4.0 EN LA INDUSTRIA TEXTIL

ACEVEDO BASUALDO, MARÍA FLORENCIA; MONSALVO, LUCILA CELESTE

folen97@gmail.com; monsalvolucila84@gmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo se tiene como objetivo analizar las herramientas Tic y 4.0 en la industria tradicional local de textiles, en función de la capacidad de absorción de la misma. Para la realización del mismo se procede a la exploración de los conceptos de herramientas Tic y tecnologías 4.0, para luego identificar la utilización de las mismas en la industria textil a lo largo de todo el proceso, desde la obtención de materias primas hasta la comercialización.

En pos del surgimiento de la Nueva Economía y de que la cadena textil es una industria altamente competitiva, se determina que junto al avance de la sociedad, la absorción de las herramientas específicas para esta industria que se presentarán en el trabajo, permitirán no sólo aumentar la productividad sino también con las decisiones correctas generar nuevos puestos de trabajo, aumentar la actividad de las instituciones involucradas actualmente y crear una industria que tenga una gestión integral.

PALABRAS CLAVE: TIC, Tecnologías 4.0, Industria Textil, absorción.

INTRODUCCIÓN

En líneas generales, las empresas de la cadena textil e indumentaria elaboran productos maduros y participan de un mercado altamente competitivo. Esto es particularmente así, durante la última década, para el eslabón textil, donde la producción se volvió completamente mecanizada, y fue un gran avance para la producción de indumentaria en masa. A la par, la sociedad ha avanzado a partir de la influencia generada por el desarrollo de las TIC cambiando drásticamente la vida de las personas y las industrias. Debido a ello, actualmente, el poder y las ventajas competitivas que una empresa pueda tener no sólo se basa en la presencia de bienes tangibles sino también bienes intangibles tales como el conocimiento, experiencia e información. A medida que las empresas u organizaciones van destinando esfuerzos para lograr mayor eficiencia en sus sistemas de información, se podría estar hablando del surgimiento y formación de una nueva economía a escala mundial.

La economía digital, también conocida como nueva economía, define un nuevo sistema socio-político y económico, caracterizado por el surgimiento de nuevos mecanismos de obtención de la información, nuevos instrumentos de acceso, procesamientos y formas de comunicación (Carley, 1999). El desarrollo de las tecnologías de información (TIC) , desde el surgimiento de la computadora hasta la generación de programas y sistemas operativos que implementaron nuevas formas de almacenamiento de datos, lograron mejoras en la comunicación, acortando la distancia geográfica entre las personas. Por otro lado, la aparición de Internet permitió nuevas formas de conexión e intercambio de información entre agentes. En este contexto, surge la industria 4.0 como un nuevo nivel de organización de la cadena de valor y de gestión a través de un conjunto de transformaciones productivas e institucionales, basada en las tecnologías de la información y dispositivos comunicados autónomamente entre sí.

En efecto, en el presente trabajo se identificarán las nuevas tecnologías que hoy en día juegan un rol fundamental en la industria textil para hacer frente a los retos de la nueva economía del conocimiento. Así como también se presentarán los obstáculos e instituciones que se encuentran involucradas.

DESARROLLO

MARCO TEÓRICO

Como se mencionó anteriormente la utilización de las tecnologías de información hoy en día es clave en la industria textil, permitiendo así definir una estructura organizacional que separe e identifique áreas clave de la empresa, que delegue funciones y asigne roles, que profesionalice la gestión, formalice procedimientos y haga un uso integral de las nuevas tecnologías de información y comunicaciones. Para ello debemos comprender que y cuáles son las llamadas nuevas tecnologías y como son utilizadas en las empresas en general.

Las empresas, utilizan las herramientas que brindan las nuevas tecnologías, permitiéndoles interactuar con otros actores que operan en la web, independientemente de donde se encuentren localizados. Esto les facilita compartir recursos e información, posibilitando una amplia reducción de los costos de transacción y por consiguiente el aumento de la productividad del negocio. Ellas tratan de esforzarse para aprovechar al máximo las oportunidades que este contexto les brinda.

La Industria 4.0 describe cómo los procesos de producción se organizan basados en tecnología y dispositivos para comunicarse autónomamente entre sí a lo largo de la cadena de valor. Los sistemas computacionales monitorean los procesos manufactureros físicos, creando una copia virtual del mundo físico y tomando decisiones descentralizadas basándose en mecanismos “auto organizativos”. Los objetos físicos, maquinaria, productos y hasta piezas o partes, están integradas en las redes de información de la empresa.

Comprende la aparición y extensión de una serie de tecnologías electrónicas e informáticas relacionadas con la Internet y la conectividad. En particular, las siguientes:

- Internet de las cosas. Se trata de la incorporación de sensores y conectividad, tanto a maquinaria para la producción, como inventarios y a productos finales, que a medida que operan, generan datos en tiempo real, que mediante algoritmos y machine learning permiten optimizar los procesos de gestión de la producción y distribución. La incorporación de

conectividad a productos finales se relaciona con innovaciones de funcionalidad para el usuario, como a la posibilidad de que el productor pueda recibir información en tiempo real del funcionamiento del producto, posibles desperfectos y retroalimentar sus áreas de desarrollo de producto.

- Robótica avanzada y colaborativa. Esta mejora se refiere a la introducción de automatización inteligente en equipos de producción, tales como robots altamente autónomos, capaces de tomar decisiones por su cuenta o de comunicarse y tomar decisiones de producción con otros equipos. Incluye lo que se denomina robótica colaborativa (o “cobots”), que son robots diseñados específicamente para interactuar físicamente con humanos (u otros robots) en un ambiente colaborativo de trabajo de manera continua.

- Big data, data science o data mining. Son tecnologías que permiten el procesamiento y gestión de enormes volúmenes de datos a gran velocidad, especialmente para analítica predictiva. Las aplicaciones en la industria de estos tipos de software permiten la recolección de datos internos de la maquinaria e información de los productos a lo largo de todo su proceso de industrialización y comercialización, a esta información se le agregan datos externos proveniente de los consumidores y clientes y de los proveedores, de materias primas e insumos, y de servicios de mantenimiento y de diverso tipo, generando una enorme recolección de información.

- Computación en la nube. La mayor parte del trabajo de computación hoy en día es realizado en la nube (servicio de alojamiento online de todo tipo de información o datos), reduciendo la necesidad de almacenamiento y procesamiento en las computadoras y dispositivos, almacenándolo en servidores de internet. El uso de computación en la nube en la industria posibilita almacenar el enorme volumen de datos e información que viabilizan la aplicación de big data, y acceder a esos datos prácticamente en tiempo real, desde dispositivos móviles o centros de control.

- Inteligencia artificial y aprendizaje automático (Machine learning). Se refiere a los desarrollos de software capaces de aprender progresivamente mejorando su desempeño. Pueden incorporarse embebidos en alguna maquinaria o equipo, donde el software controlador de alguna tarea del mismo, recurre a diversos algoritmos y métodos estadísticos para procesar

los datos de su funcionamiento para ir mejorando el desempeño de alguna tarea.

- Impresión Aditiva o 3d. Tecnología que permite imprimir objetos físicos en tres dimensiones, a partir de modelos digitales, con una altísima personalización o escalas muy bajas. Las aplicaciones industriales de esta tecnología son variadas, muy especialmente para el diseño de prototipos de productos finales, pero también de maquinaria y piezas.
- Realidad virtual y realidad aumentada. Creada a través del uso de diversos dispositivos de visualización y de sentidos (cascos, lentes, guantes), generando un entorno virtual, que posibilita simular un entorno particular y situaciones concretas, ofreciendo al mundo industrial posibilidades de aplicación para aprendizaje y capacitación virtual, en situaciones seguras. Puede utilizarse en las operaciones rutinarias de planta, por ejemplo, simulando en tiempo real las condiciones de producción, para testear y optimizar (virtualmente) las configuraciones de la maquinaria para la fabricación (real) del próximo producto en la línea.

Para la implementación de estas tecnologías se requiere de un proceso que se puede resumir en 3 fases principales. En primer lugar la fase inicial compuesta por el establecimiento de una estructura física encaminada a la posterior explotación de la información. Incluye desde la instalación de hardware y equipos básicos para la recolección de datos (como sensores en la maquinaria), para la conectividad (placas de conectividad de máquinas, routerswifi, contratación de banda ancha, etc.), hasta la instalación de software de gestión tradicionales. Luego, sigue la fase de implementación, que se centra en la profundización de lo digital y el manejo de la información recolectada y acumulada por los equipos e infraestructura instalada, con el objetivo de analizarla para establecer acciones de mejora y aumentar el control automático de los procesos. y por último, la fase avanzada o de expansión, donde se aplican las técnicas de inteligencia predictiva a las distintas áreas de la empresa, involucrando así la generación de sistemas autónomos que interactúan con el entorno y son capaces de predecir funcionamientos para actuar en respuesta y retroalimentación a ello. En esta etapa entran en funcionamiento los software de grandes datos y analítica predictiva, el uso efectivo del internet de las cosas y, si es pertinente, el uso

de impresión aditiva y de tecnologías de realidad virtual o aumentada (Motta, Moreno, Ascúa ,2019).

La incorporación de las tecnologías antes mencionadas permite ingresar a segmentos de mercado altamente diferenciados, con productos de alto valor agregado.

INDUSTRIA TEXTIL

Abocándonos en la industria textil, esta área de la economía, se encuentra direccionada a la producción de telas, fibras, hilos y asimismo incluye a los productos derivados de éstos. Cabe destacar que la producción de la industria textil es ampliamente consumida y por eso todos los productos que de ella provienen son vendidos en importantes cantidades en todo el mundo.

La cadena productiva del sector textil e indumentaria es una industria multifunción y abarca el procesamiento de fibras, la fabricación de hilados y tejidos, y el diseño y confección de prendas de vestir (Alturria,2017).

El primer eslabón de la cadena involucra fundamentalmente las etapas de producción de fibras, hilandería, tejeduría y terminación de textiles. Emplea como insumo diferentes tipos de fibras, como aquellas de origen vegetal, animal, mineral o artificial. Cada una de ellas cuenta con propiedades físicas y químicas diferentes que requieren de diversos procesos productivos y dan lugar a la fabricación de variedades textiles (NIETO, LÓPEZ, 2017).

La fabricación de fibras manufacturadas comprende la elaboración de fibras artificiales y sintéticas. En Argentina existe una única empresa productora de chips para hilados sintéticos. Unitec Blue es una empresa de nanotecnología ubicada en la localidad bonaerense de Chascomús, cuya principal actividad es la elaboración de circuitos integrados, etiquetas y tarjetas inteligentes. La empresa compra el PET, hace los chips de poliéster y los corta. También vende directamente los chips de poliéster, donde otras empresas nacionales se encargan de convertirlos en fibras.

En la etapa de hilandería, las materias primas ingresan para ser transformadas en un proceso que comprende las etapas de cardado, ovillado, peinado y bobinado, que se pueden resumir en la unión longitudinal de fibras cohesionadas por torsión que, de acuerdo a sus características y del tipo de hilado que se realice, determinarán la composición final de las telas y su calidad.

En la tejeduría, la siguiente etapa textil, se pueden obtener tejidos de punto o planos, según el tipo de maquinaria utilizada. El proceso que involucra la elaboración de tejidos planos consiste en el entrecruzamiento de dos sistemas de hilos, uno vertical y otro en sentido transversal. La manera en la que se entrecruzan ambos sistemas originan los distintos tipos de telas.

El ciclo productivo textil termina con el teñido y terminación de textiles, donde se realizan la tintorería y los estampados, para conferir las características finales a hilos y telas en una serie de procesos físicos y químicos

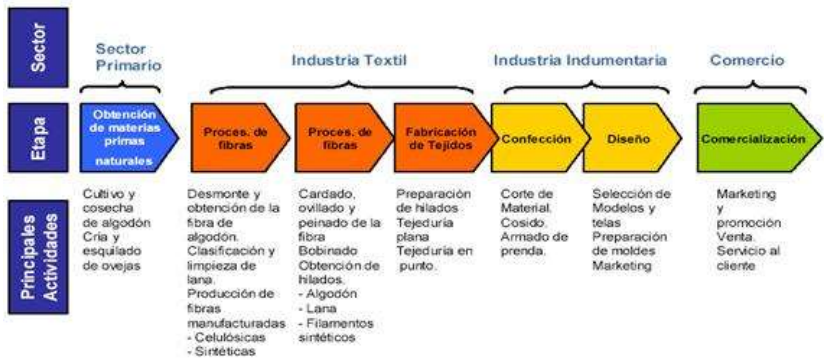


FIGURA 1 - Proceso textil y cadena de suministro. Fuente:

<https://www.monografias.com/trabajos104/gestion-cadena-suministro-empresas-del-subsector-textil/gestion-cadena-suministro-empresas-del-subsector-textil.shtml>

Los segmentos de producción textil requieren importantes inversiones de maquinaria y de instalaciones para su funcionamiento que implican importantes barreras a la entrada de nuevas empresas. En cualquiera de sus eslabones, la producción en el sector textil demanda importantes inversiones. La tecnología empleada adopta un rol clave no sólo para obtener una mejor productividad sino para lograr niveles competitivos.

En la hilandería, el proceso productivo consta de numerosas etapas y por lo tanto demanda una variada red de maquinarias como los Batidores de Limpieza de las fibras, la Abridora por inyección de aire para descomprimir la fibra apelmazada, la Cardadora para separar la fibra, la Cinta de Manuar Estirador, la Peinadora, la Máquina Continua para otorgarle la torsión necesaria al hilo para transformarse en hilados con suficiente resistencia y cohesión y, finalmente, la Enconadora, que se encarga de hacer un gran cono adecuado para el acopio y el transporte de hilo (ROCA, 2012). Es importante destacar que, si bien se requiere la misma tecnología para hilar diferentes tipos de fibras, es imposible utilizar las mismas máquinas de manera alternada para la elaboración de hilados con diferentes tipos de fibras.

Esta etapa es la que requiere una mayor inversión inicial y, por lo tanto exige en la mayoría de los casos trabajar con escalas e integrar la actividad con la tejeduría. De acuerdo a la torsión que se pretenda otorgar al hilo, se empleará tecnología diferente. Específicamente, el proceso de torsión, según la cantidad de fibra y torsiones o vueltas es el que más influye en las características del hilo. El conjunto de maquinaria más económica se emplea para hilados Open end (donde las puntas del hilo quedan abiertas), seguida por la empleada para la Hilatura convencional o súper cardado; la torsión Ring spun o anillos (proceso de torsión extra que otorga un acabado más parejo), o el proceso Air Jet (hilatura por chorro de aire)(ROCA, 2012).

Sin embargo, las máquinas son susceptibles de contaminación, por lo que una vez que se ha utilizado la maquinaria para la elaboración de hilados con un tipo de fibra, no se puede emplear otro tipo de materia prima. En general, la estrategia utilizada por las empresas es trabajar la misma fibra en una sola planta, para evitar la contaminación de la maquinaria.

Como se mencionó anteriormente, se puede obtener tanto tejidos de punto como tejidos planos. En el caso de la fabricación de tejidos planos, se

emplean diversas maquinarias como la máquina enrolladora para el urdido, la máquina enconadora y telares. Por su parte, para funcionar de manera integrada, una planta productora de tejidos planos necesita abastecerse de una máquina enrolladora y una máquina encoladora, que tienen un valor aproximado de un millón de dólares cada una. A su vez, estas máquinas pueden abastecer a unos 300 telares, que tienen un valor de 5 mil dólares cada uno. Por este motivo, la mayor parte de las empresas que se dedican a la producción de tejidos planos son grandes y la escala de producción y la capacidad de diferenciar productos son los determinantes de su competitividad.

En cambio, para la fabricación de tejidos de punto sólo es necesaria una máquina específica y la escala se gana incorporando máquinas adicionales, de acuerdo a la disposición de las agujas. Si ésta se da en forma recta, estaremos en presencia de las máquinas rectilíneas, que tejen solamente un hilo por vez y se las usa, por ejemplo, para tejer sweaters. Pero si las agujas se disponen sobre un cilindro, la producción se realizará sobre telas circulares. Estas máquinas tejen un tubo usando más de 100 hilos a la vez, y el tejido circular se formará en espiral.

A su vez, hay una parte de la industria confeccionista orientada al segmento de la moda y el diseño que ha hecho uso de las TICs como marca diferencial, a lo largo de la cadena de valor, los procesos productivos se optimizan para estar integrados con los sistemas informáticos, el desarrollo actual en TICs permiten una gestión integral del negocio con información al momento de lo que ocurre en cada área de la empresa, partiendo del diseño de la prenda.

Respecto a la logística de materiales, componentes, partes y de productos finales, se busca integrarlos a los procesos de producción, intercambiando la información interna con la de sus proveedores y clientes. Hoy en día los proveedores reciben información en tiempo real sobre las necesidades de aprovisionamiento y de los cambios en diseño. Los pedidos de los clientes ingresan al sistema de la empresa con sus especificaciones y tiempos de entrega, activando los procesos productivos, las órdenes de trabajo y el aprovisionamiento de materiales, para lograr los pedidos acorde a los tiempos y plazos de entrega. El sistema de inventarios está conectado a los datos de afluencia de pedidos y de requerimientos de producción, pudiendo planificar los pedidos de aprovisionamiento a proveedores.

En lo que respecta a los procesos productivos, se busca que la comunicación a lo largo del proceso de producción sea en tiempo real, principalmente entre máquinas, partes y productos. Toda la maquinaria cuenta con sensores que recogen todo tipo de información y datos de producción (desde tiempo de trabajo, materiales necesarios, planos, habilidades necesarias, del personal, medidas de piezas, partes, temperaturas, herramienta necesario, fallas, paradas, uso de energía eléctrica, etc.), que es almacenada en la nube para aumentar su fácil y rápida disponibilidad desde distintas áreas de la empresa, y recogida por distintos software capaces de procesar enormes cantidades de información. La implementación de TICs incluye la moldería digital y el tizado automático, corte con prensas láser y máquinas de coser semiautomáticas que mejoran la productividad y hacen más eficientes los procesos, aumentando el rendimiento de las telas en su control y seguimiento. El uso de las TICs incluye la informatización on-line de la administración y los puntos de venta con sistemas que han sido desarrollados en algunos casos a medida o partir de genéricos que han sido adaptados a las firmas.

INSTITUCIONES INVOLUCRADAS

Si bien el desarrollo de empresas textiles en la Argentina es escaso, aunque existe un grupo reducido de aglomeraciones destacadas por la existencia de un tejido joven de empresas y de empresarios y de cierta plataforma institucional comprometida con el impulso territorial a la actividad. En este sentido, se destacan el Distrito Industrial (DI) de Tejido de Punto de Mar del Plata, el DI Confeccionista de Chacabuco (Corsetería y Lencería), el DI Confeccionista de Las Flores, el DI Confeccionista de Junín, todos ellos localizados en la provincia de Buenos Aires.

En cuanto a las instituciones de I+D orientadas al sector textil, el Centro de Investigación y Desarrollo Textil (INTI Textiles) del Instituto Nacional de Tecnología Industrial es la principal organización de este tipo. Se trata de una organización mixta, creada en 1967 y compuesta por empresas, cámaras, asociaciones profesionales e institutos educativos del sector textil y de la confección. A su vez, tanto el INTI como el INTA participan en el PROCALGODON, un programa lanzado por la SAGPyA, que tiene por finalidad mejorar los procesos productivos desde el inicio de la producción primaria.

Finalmente, la Universidad de Buenos Aires es la entidad educativa en mayor contacto con las instituciones de tecnología textil.

La forma más común de acceder a la tecnología que utilizan las empresas argentinas es a través de ferias internacionales. En particular, cada cuatro años se realiza en Europa la International Textile Machinery Exhibition (ITMA, según sus siglas en inglés), que constituye el espacio de difusión más relevante en el ámbito de la maquinaria sectorial y refleja el proceso de cambios tecnológicos del sector textil a nivel mundial. Las distintas cámaras textiles del país organizan grupos de empresarios que viajan a las ferias ITMA.

Otro canal importante de adquisición de maquinarias está dado por el mercado de maquinaria usada en buen estado, debido a la relocalización de muchas firmas europeas en Asia. La maquinaria empleada en todos los segmentos es de origen externo. Europa (Italia, Alemania, Suiza) y Asia (China, Japón) son los principales orígenes del equipamiento importado en el eslabón textil, mientras que el 90% de las máquinas utilizadas en indumentaria son provenientes de China y un 8% de Japón.

OBSTÁCULOS A SUPERAR

Como ya se mencionó anteriormente, el desarrollo de diferentes tipos de fibras para lograr hilados y tejidos con propiedades específicas y productos de alta gama requiere de importantes inversiones en I+D para analizar las propiedades específicas de las fibras como resistencia, duración, elasticidad y las propiedades que éstas pueden adquirir al ser combinadas con otras. La ausencia de esas inversiones limita la inserción internacional de productos de la cadena textil indumentaria en los segmentos de alta gama en condiciones competitivas.

Además, si bien se ha avanzado en la certificación de productos libres de sustancias nocivas (INTI Textiles), aún no existen normas de este tipo en Argentina, ni en ninguno de los países miembro del MERCOSUR. En la medida que no se avance en la implementación de este tipo de normas, los productos argentinos enfrentarán problemas crecientes de acceso a los mercados internacionales. En este sentido, el diseño e implementación de

normas que regulen la producción nacional y las importaciones de productos textiles y de indumentaria al MERCOSUR, como aquéllos elaborados con formaldehído o colorantes cancerígenos, podrían impactar positivamente en la cadena en dos sentidos. En primer lugar, provocaría un impacto positivo sobre los productos nacionales en el exterior, otorgando una certificación adicional de calidad. En segundo término, actuaría como una barrera al ingreso de estos productos, principalmente desde China y otros productores asiáticos.

CASO MAURO SERGIO

El grupo Textilana S.A., más conocida como Mauro Sergio constituye una de las firmas más importantes dentro de la industria textil de nuestro país como así también de la industria sudamericana. Una de las razones es que Mauro Sergio supo adaptarse a los cambios tecnológicos mediante la incorporación de nuevas maquinarias que le permitieron ir expandiéndose y perfeccionándose tanto en el proceso productivo como a nivel estructural.

Con el objetivo de internalizar gran parte de sus actividades productivas, Mauro Sergio, decide realizar grandes inversiones, especialmente maquinarias, que agilizan el proceso de producción y reducen considerablemente los costos de la empresa. Debido a esta gran inversión, se terminan de perfeccionar y de crear un conjunto de naves productivas que permiten abarcar todo el proceso. En una de ellas, se llevan a cabo actividades relacionadas con la obtención y producción del hilado. En otras tres, se lleva a cabo el proceso tecnológico de la producción del tejido. Dichas naves cuentan con tecnología de última generación alemana y japonesa. Dentro de las mismas se incluyen un sector de teñido de tejidos, dentro de la cual la mayoría de sus maquinarias se crearon con el fin de teñir más de mil unidades de tejidos de punto a la vez, lo que constituye una gran ventaja competitiva para la empresa respecto de las otras firmas dentro de la industria textil ya que es una de las etapas más difíciles de lograr en este proceso, tanto respecto al tiempo como al costo necesario para realizarlo. Las otras naves resultan también claves para la producción de los artículos de punto, donde también se incluyen la producción de botones, siendo la única máquina en Argentina para tal fin, cierres y etiquetas.

Mauro Sergio, también cuenta con un canal de comercialización basado en el modelo B2B, es decir, la venta mayorista online de los productos de la empresa. A partir de ello, se inicia un proceso de descentralización de los canales de comercialización. Adaptándose al contexto vigente, a la empresa le resulta verdaderamente rentable sumar a su forma de comercializar un sistema de franquicias en todo el país lo que le permite expandirse a nivel nacional con un gran crecimiento sobre el nivel de ventas a bajo costo.

CONCLUSIONES

A modo de cierre, comprendemos que si bien es necesario contar con una gran inversión inicial para adoptar nuevas tecnologías en las organizaciones, los beneficios son incalculables. Las empresas de los sectores tradicionales, ajustando su estructura interna y sus decisiones, con la aplicación de estas nuevas tecnologías la productividad mejoraría, los costos de producción se reducirían, mejoraría la calidad de los productos y la capacidad para introducir innovaciones.

Además, al adaptarse a estos cambios con la absorción de estas tecnologías, las ganancias de eficiencia de la introducción de nuevas tecnologías digitales en la manufactura podrían operar a través del ahorro en tiempos y costos de producción, con el acceso a información en tiempo real sobre el proceso productivo, elevando así las posibilidades de predecir problemas y de contar con mayores instrumentos de flexibilidad en la calidad y oferta. La incorporación de las tecnologías mencionadas en este trabajo permitiría ingresar a la industria textil a segmentos de mercado altamente diferenciados, con productos de alto valor agregado.

Sin embargo, debido a que la cadena productiva del sector textil e indumentaria es una de las más importantes en términos de generación de empleo industrial y de contribución al desarrollo local, hay que tener en cuenta la importancia de trabajar sobre la problemática de la formación y capacitación de los recursos humanos en el sector textil. Es necesario avanzar en la implementación de un mecanismo de coordinación con las universidades para realizar acciones de formación de profesionales y perfiles técnicos para los distintos segmentos que componen la cadena de valor textil.

Por último será importante entonces indagar las ventajas que provee la nueva economía digital tanto para la industria textil como para las demás industrias tradicionales y el comportamiento de los empresarios frente a ella para así desarrollar las nuevas formas de capacitación empresarial y de promoción. Ya que en efecto, el desarrollo de las TICs permitirán una gestión integral de los futuros negocios.

REFERENCIAS

- J. Motta, H. Moreno y R. Ascúa, "Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina", *Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/93)*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019. Recuperado de: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/45033/S1900952_es.pdf
- Barsi, G. Gudiño, J. Delgado, J. Alturria, L. (2017). *Análisis tecnológico sectorial*. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/est_ind_analisis-tecnologico-sectorial.pdf
- Raimondi, R. (2015). *Los límites de la firma y las transformaciones empresariales: el caso de Mauro Sergio*. Recuperado de: <http://nulan.mdp.edu.ar/2408/1/raimondi.2015.pdf>
- Sánchez-González, G. y Nieto, M. (2008), "De las TIC, el comercio electrónico y la colaboración con los usuarios. Efectos sobre el resultado innovador de la empresa", Universidad de León.
- V. M. NIETO y J. E. LÓPEZ, (2017). *Cadena de Textil-Confecciones Estructura, Comercio Internacional y protección*. Recuperado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/460.pdf>

IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS 4.0 EN EMPRESAS DE LA INDUSTRIA PESQUERA

GARCÍA RECIO, FEDERICO MARTÍN; CASTELLA, DENISE

federicomr75@gmail.com ; deecastella@gmail.com

RESUMEN

En el informe se trató el tema de las herramientas TIC y 4.0, y cómo la inclusión de estas en la industria pesquera afectó a los procesos productivos, sistemas de información y canales de comunicación, especialmente en la empresa marplatense MIA Seafood. Se realizó un marco teórico previo al análisis, en donde se definieron los conceptos más importantes, como la capacidad de absorción, capacidad de innovación y las industrias 4.0.

Se prosiguió a describir cómo era la empresa en sus inicios, entre los años 1971 y 1990, previo a las mejoras tecnológicas, en donde no había internet: el proceso productivo era en su mayoría de forma manual, lo que generaba una producción considerablemente menor; se guardaba todo tipo de información en formato papel en biblioratos; la comunicación entre empresas se daba por fax y teléfonos fijos. A su vez, se planteó brevemente el contexto de la industria pesquera argentina en ese mismo período de tiempo, que se caracterizó por fomentar las inversiones y el cambio tecnológico en la industria.

Luego, se mencionaron cada una de las tecnologías adquiridas por la empresa a partir de los años 90, entre los que se encuentran las bases de datos mediante softwares informáticos, máquinas eléctricas para el manejo de la producción, teléfonos celulares, computadoras, detectores de metales, internet, programas y aplicaciones para mejorar la organización del espacio físico a la hora de almacenar las cajas, entre otras.

Finalmente, se mencionó uno de los principales problemas por los cuales MIA no pudo incluir en sus procesos máquinas especializadas como lo son las escamadoras, fileteadoras, túneles continuos, etc. El problema era que estas máquinas requieren de una elevada inversión tanto inicial como de mantenimiento, y que la eficiencia de las mismas, para las cantidades de producto que se trabaja, es menor a la de los procesos manuales.

PALABRAS CLAVE: Tecnología; Capacidad de absorción; Industria pesquera.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del informe es analizar el concepto de Capacidad de Absorción de tecnología, en relación a las herramientas TIC y 4.0, en industrias tradicionales locales. Inicialmente se desarrollará el marco teórico, que incluye la definición de los conceptos más importantes para tener en cuenta a la hora de hablar de las herramientas previamente mencionadas, haciendo especial énfasis en las Industrias 4.0 y en las capacidades de absorción y de innovación.

En el presente trabajo se analizará el impacto de estas herramientas en la industria pesquera en Mar del Plata, específicamente en la empresa MIA Seafood. Se describirá cómo era la empresa en los años 70-90, cuando recién daba sus primeros pasos dentro de la industria, y cómo cambió a lo largo de los años con la adquisición de nuevas tecnologías, en cuanto a los sistemas informáticos, de comunicación, de producción, entre otros ámbitos, hasta llegar a lo que es hoy en día. A su vez, se mencionarán las situaciones problemáticas que ocurrieron dentro de la empresa a causa de la absorción de la tecnología.

Por último, se tendrá en cuenta el contexto en el que la industria pesquera argentina se encontraba en cada etapa, haciendo comparaciones con la situación de MIA Seafood.

A lo largo del informe se tendrá en consideración la información aportada por José Valentín Letamendía Muzio, quien es nieto de uno de los hermanos fundadores de la empresa, y que actualmente trabaja en la misma como Secretario ejecutivo. A su vez, se tendrán como referencia los textos recomendados por la cátedra de Economía de la Innovación, y demás textos encontrados en internet, que serán citados correspondientemente en la bibliografía.

MARCO TEÓRICO

El concepto de Industria 4.0 hace referencia a la llamada cuarta revolución industrial. Esta supone la transformación digital de la industria con la integración y la digitalización de los procesos industriales que conforman la cadena de valor, que se caracteriza por una adaptabilidad flexibilidad y una

eficiencia que permite cubrir las necesidades de los clientes en el mercado actual. (IOTSSENS, s.f.)

Entre las ventajas que tienen las empresas de las industrias 4.0 se destacan:

- Están equipadas con sensores avanzados, software y robótica incorporados que recopilan y analizan datos, así como también permiten una mejor toma de decisiones.
- Permiten una mayor automatización, un mantenimiento predictivo, una optimización automática de las mejoras de procesos y, sobre todo, un nuevo nivel de eficiencia y capacidad de respuesta a los clientes que antes no era posible.
- El análisis de las grandes cantidades de datos recopilados de los sensores en la fábrica garantiza la visibilidad en tiempo real de los activos de producción y puede proporcionar herramientas para realizar el mantenimiento predictivo con el fin de minimizar el tiempo de inactividad de la maquinaria.
- Incrementa la productividad y mejora la calidad.
- Los procesos automatizados exigen de menor personal, menos errores y mayor eficacia energética, de materias primas, etc. (IOTSSENS, s.f.)

Los conceptos y tecnologías de la Industria 4.0 se pueden aplicar en todo tipo de empresas industriales, incluyendo las que llevan a cabo procesos discretos y continuos, así como los sectores de petróleo, combustible, minería y otros.

Las tecnologías 4.0 más usadas son:

1. El Big Data: hace referencia a grandes conjuntos de datos estructurados o no estructurados que pueden recopilarse, almacenarse, organizarse y analizarse para revelar patrones, tendencias, asociaciones y oportunidades.

2. Computación en la nube: se refiere a la práctica de usar servidores remotos interconectados alojados en Internet para almacenar, gestionar y procesar información.
3. Internet de las cosas industrial (IoT): hace referencia a las conexiones entre los objetos físicos como sensores o máquinas y la Internet.
4. Fabricación aditiva/Impresión 3D
5. Inteligencia artificial: es un concepto que hace referencia a la capacidad de las computadoras para realizar tareas y tomar decisiones que, históricamente, necesitarían algún nivel de inteligencia humana.
6. Simulación/gemelos digitales: son réplicas virtuales de procesos, líneas de producción, fábricas y cadenas de suministro.
7. Ciberseguridad: la ciberseguridad es la práctica de defender las computadoras, los servidores, los dispositivos móviles, los sistemas electrónicos, las redes y los datos de ataques maliciosos. (IBM, s.f.)

Las empresas que aplican las tecnologías 4.0 se caracterizan por sus habilidades para adquirir, usar, adaptar y mejorar tecnología y conocimientos, lo que se llama capacidad de absorción (Gutti, 2008). Para que estas empresas se consideren innovadoras, deben tener, a su vez, la capacidad de crear conocimientos nuevos, con los obtenidos previamente. Por lo tanto, para que una empresa pueda dar el salto hacia la innovación, debe primero tener la base de conocimientos necesaria (mediante su absorción del entorno) y utilizarla para la creación de nuevos conocimientos (como pueden ser nuevas tecnologías).

A medida que un país se desarrolla, incrementa su capacidad de absorción, al transitar diferentes niveles de desarrollo tendrá diversas habilidades para absorber el conocimiento disponible del entorno. De manera que la importancia de la incorporación de conocimiento externo disminuye a medida que aumenta el nivel de desarrollo, incrementando, paulatinamente, la importancia de la generación de conocimiento propio y de la innovación (Gutti, 2008). Por lo tanto, se puede ver una relación entre la inversión en I+D en un país y la capacidad de absorción e innovación, ya

que a partir de la inversión en I+D se puede crear nuevos conocimientos, que pueden ser utilizados para absorber tecnologías de otras empresas (Morcela, 2021).

En países en desarrollo, como Argentina, la generación de capacidades de aprendizaje para la adopción de tecnología externa (copia, imitación o adaptación) se ha convertido en una condición necesaria para la mejora del desempeño (Morcela, 2021). Las nuevas tecnologías se crean, en mayor medida, en países más desarrollados, donde la inversión en I+D y Ciencia y Tecnología es superior, por lo que las empresas de Argentina deben tener la capacidad de adquirirlas y asimilarlas para “disfrutar” de sus beneficios. Tal como se observa de los datos extraídos de la segunda encuesta nacional de innovación (1998-2001), en el mercado argentino “el grueso de las “innovaciones” son de carácter local, es decir nuevas para la firma o para el mercado interno, lo cual en términos de este trabajo es denominado proceso de copia, adaptación o imitación, cuya responsabilidad les cabe a las empresas absorbedoras” (Gutti, 2008).

Según los estudios realizados por Albrieu y otros (2019), en términos de adopción tecnológica, la travesía hacia la Industria 4.0 en Argentina recién comienza. En los resultados se identifican tres grupos de empresas: aquellas que se encuentran próximo a la cima tecnológica que representan un 6%; las empresas que emplean tecnologías de desarrollo medio y son activas para cerrar las brechas que las separan de la frontera tecnológica (45%); y el grupo mayoritario que utilizan tecnologías de primera y segunda generación. La buena noticia que surge de este estudio es que casi la mitad de las empresas proyectan un salto tecnológico importante en los próximos 10 años, pero que para ello “se deberá hacer un esfuerzo para acelerar el ritmo de cambio tecnológico y lograr un proceso inclusivo de transformación” (Albrieu et al, 2019).

DESARROLLO

MIA Seafood fue construida por inmigrantes que arribaron al puerto de la ciudad de Mar del Plata en 1971 con la idea de cumplir un sueño. Los Muzio construyeron un frigorífico pesquero, bajo la habilitación de SENASA N.º 428 la cual sigue vigente en la actualidad. A partir de entonces MIA Seafood fue

creciendo hasta lograr lo que es hoy en día, un frigorífico pesquero exportador a distintos destinos alrededor del mundo. Además de elaborar su propio producto, MIA Seafood sumó a los servicios brindados a terceros exportadores y/o comercializadores, el congelamiento y mantenimiento en cámara. MIA Seafood continúa siendo una empresa familiar, con distinto tipo de inversiones para el funcionamiento y la mejora de la empresa.

La empresa cuenta con una superficie cubierta de 5871,80 mts², distribuidos en sala de fileteado, sala de elaboración, sala de congelado, sala de ahumado, cámaras de mantenimiento, sala de máquinas, depósitos, oficinas, baños, vestuarios y estacionamiento. Actualmente se encuentran trabajando cerca de 120 trabajadores dentro de la empresa. MIA está ubicada en Bermejo 1175 en la zona del puerto de Mar de Plata, destaca sus productos por la calidad que ofrecen. Producen pescado fresco y/o congelado, así como también diversos cortes. (MIA Seafood, s.f.).

MIA posee una capacidad de producción de congelamiento diaria en túneles de frío de 65 TN, y en placas de contacto de 12 TN, pudiendo almacenar unas 2.000 TN de producto congelado terminado. También cuenta con una fábrica de hielo con una capacidad de producción de 5.000 Kg diarios.



Figura 1 - Camiones de descarga en las instalaciones de MIA Seafood.

Fuente: <https://www.muziohnos.com.ar/>

Para tener una imagen de cómo es el proceso de producción que realiza la empresa, a continuación se menciona brevemente cada paso del mismo: comienza con la llegada de los camiones con pescados directamente desde el puerto de Mar del Plata, luego el personal separa manualmente el pescado según el tipo y el tamaño. Más adelante, se lavan y se llevan a la sala de fileteado. Luego, los filetes los guardan en placas, que son transportadas mediante cintas hacia la siguiente estación, en donde son guardadas en cajones para finalmente almacenarlas en la sala de congelación.

MIA SEAFOOD EN SUS INICIOS (1971 - 1990)

En sus inicios, en la década de los 70, antes de la aparición de las innovaciones tecnológicas que se ven en la actualidad, MIA Seafood era una empresa que se concentraba mayormente en el mercado interno y vendía en cantidades considerablemente más pequeñas que en el presente.

A su vez, contaba con poca influencia en el exterior, pero el reconocimiento de la empresa en países extranjeros comenzaba a crecer cada vez más. En cuanto a la comunicación, ésta era deficiente. Inicialmente se utilizaba el fax

y teléfonos fijos para la comunicación con los clientes tanto locales como extranjeros, lo que hacía que el proceso de comunicación sea más lento, causando que el proceso global de la venta del lote de pescados lleve más tiempo. Los empleados dentro de la empresa se comunicaban mediante Nextel (radio) para consultas sobre cualquier inconveniente que les surgía.

Por otro lado, al crecer la exportaciones de MIA Seafood, los representantes de la empresa viajaban hacia los diferentes países para encontrarse con los clientes, con el fin de establecer relaciones más estrechas y vender sus productos. A su vez, los clientes extranjeros visitaban las instalaciones de la empresa para conocer las condiciones de trabajo y de higiene de la empresa que les provee.

La empresa marplatense almacenaba los asientos contables y de producción en biblioratos, que por ser carpetas físicas ocupaban mucho espacio en las oficinas. Todo lo almacenado en formato papel incluye facturas, comprobantes, cuentas de clientes y proveedores, entre otros trámites realizados por la empresa como transacciones.

En cuanto al sistema productivo, la empresa no contaba con maquinaria especializada en el rubro, por lo que el proceso de fileteado y procesado de las diferentes clases de pescado se realizaba manualmente, con la ayuda de la mano de obra del momento. Se puede decir que es por ello por lo que en el pasado vendían cantidades más pequeñas, debido a que los tiempos de proceso eran altamente superiores, llevando a que la productividad fuera considerablemente menor. A esto último se le puede agregar el hecho de que la empresa fue adquiriendo conocimientos fruto de la experiencia y la mejora en los sistemas de información, que serán explicados en profundidad más adelante en el informe, hizo que la productividad fuese aumentando gradualmente al correr de los años. A su vez, la inclusión de tecnología de punta en el proceso de pesca a partir de los años 80 también ayudó a aumentar las cantidades producidas.

Para tener una referencia acerca del contexto en el que se envolvía la industria pesquera en Mar del Plata (y Argentina), se desarrollará a continuación una breve explicación.

A principios de la década de 1970 comenzó a elaborarse el “Plan de Fomento de la Pesca Marítima”. El objetivo del proyecto era evaluar la productividad de las especies marítimas de importancia comercial y promover el desarrollo económico de la actividad pesquera y la introducción de nuevas tecnologías. El proyecto implicó un exhaustivo relevamiento del personal científico, técnico, auxiliar y administrativo y un registro de los edificios, barcos y vehículos disponibles, previendo la creación de “un organismo coordinador con la máxima autonomía”, con dependencia directa de la Presidencia de la Nación a través del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. El proyecto recién comenzó a implementarse en la década siguiente y en 1978 se creó el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), que depende actualmente del Ministerio de Economía (Masid, 2005).

Se puede hacer referencia a lo que expresa Mirta Masid (2005) en La expansión del sector pesquero el proceso de integración en el mercado exportador (1960-1980), en donde dice que “esta etapa es la que pone al mercado pesquero argentino en la órbita internacional, y a la casi totalidad de la industria marplatense (el 97% de la industria pesquera se desarrollaba en Mar del Plata). Se exportaba filet y pescado entero, descabezado y eviscerado. Este proceso implicó nuevas inversiones, cambio tecnológico, ampliación de los mercados y una atención especial al procesamiento de pescado”. Para entrar y permanecer en el mercado internacional la condición esencial era presentar óptimos niveles de calidad y sostener el esfuerzo inicial a través de toda la actuación comercial (Espoz-Espoz, 1985). Para lograr la uniformidad de las piezas se incorporó maquinaria para mejorar el proceso de producción, aunque persistía el proceso manual de fileteado.

Como conclusión de este apartado, se puede decir que MIA Seafood se fue incorporando al mercado externo con el correr de los años, siendo este uno de los principales motivos por los que la empresa debía hacer algo para mejorar la calidad de sus productos y aumentar la productividad de los procesos que se llevan a cabo en la empresa, con el fin de competir de la mejor manera posible en el extranjero.

CAMBIOS EN LA EMPRESA A CAUSA DE LA TECNOLOGÍA.

A partir de los años 90 el uso de nuevas tecnologías hizo que se produzca un cambio notorio para la empresa, en cuanto a sistemas de información, productividad, sistemas de comunicación interna de la empresa y externa con sus clientes, manejo de trámites y relaciones con los empleados.

El avance de Internet, así como del comercio electrónico hizo posible que las personas puedan acceder a toda la información desde cualquier lugar y en cualquier momento. Se empezaron a realizar actividades como la promoción de productos, ampliación de mercados, expansión de comunicación con proveedores y clientes. El internet en sentido general dentro de la organización constituye una herramienta para la toma de decisiones, la resolución de problemas y en su planificación estratégica.

La mayoría de los trámites se tenían que hacer de forma presencial en el pasado, mientras que con el surgimiento de Internet, y su posterior adquisición dentro de la empresa, se redujeron los tiempos ociosos que implican realizarlos.

El comienzo de la utilización de teléfonos celulares hizo que los empleados reduzcan los tiempos muertos de operación y agiliza la comunicación entre los miembros de la organización. Cualquier trabajador dispone de información con cambios en tiempo real, de manera que puede ser mucho más productivo, innovar, proponer soluciones a problemas que surjan, etc. Por ejemplo si se produce la avería de una máquina, los empleados pueden enviar fotos y videos al área de Mantenimiento para que pueda brindarles una solución.

El uso de las computadoras llevó a que se reemplazaran la mayoría de los librerías y se comience a guardar todo tipo de información acerca de la producción y comercialización mediante la utilización de Excel y otros programas informáticos. Actualmente, los librerías se continúan utilizando en la compañía para ciertos casos, por ejemplo para salvaguardar los contratos que firman los empleados y algunos comprobantes. Los programas o aplicaciones previamente mencionados optimizan el tiempo de manipulación de la información y el procesamiento de datos. Por otra parte, el uso de computadoras, teléfonos celulares e internet hizo que la comunicación con clientes extranjeros y brokers (intermediarios entre compradores y vendedores) sea más eficiente. Entre las numerosas ventajas

que tiene el uso de todas estas herramientas está la de tener información al instante acerca de las empresas exportadoras en cuanto a quién perdió la licencia para exportar, quiénes pagan o no sus cheques, lo que puede ser útil para los clientes para saber qué proveedores son confiables y aptos para la venta.

Todas las computadoras de la empresa están conectadas a un servidor central. Una red de computadoras implica la conexión de al menos dos sistemas informáticos. Ambos ordenadores tienen acceso a los datos del otro equipo y pueden usar recursos compartidos como la memoria de almacenamiento, programas o periféricos (impresoras, etc.). Esta plataforma tiene la ventaja de que se pueden intercambiar datos entre los empleados de la empresa, por ejemplo, información que es específica del área de producción puede ser utilizada al instante por el área de comercialización para desarrollar un plan de ventas (IONOS, 2020).

Se comenzó a utilizar un software denominado Tango. Es un software que permite a muchas pymes y empresas grandes optimizar el manejo integral de sus circuitos operativos y de ventas. Está orientada a administrar la información de una empresa. Por medio de los módulos Stock, Compras, Ventas, Tesorería, Contabilidad y Liquidación de Sueldos, se procesan datos de las diferentes áreas, para luego realizar un seguimiento detallado de cada sector; y obtener informes correspondientes. (Hilet, s.f.)

Para el llenado de contenedores, se tienen que apilar de forma correcta las cajas, pero éstas son de diferentes tamaños. Para conocer el número exacto de cajas que se pueden ingresar en cada uno de los contenedores, se comenzó a utilizar un programa llamado “Easy Cargo”. Este permite la visualización “real” de los artículos en el interior de camiones y semirremolques. Ahorra tiempo, espacio y reduce costos (Easy Cargo, s.f.). En la Figura 2 se muestra una captura de cómo es el programa, en el que se observa un contenedor relleno de cajas de diferentes tamaños.

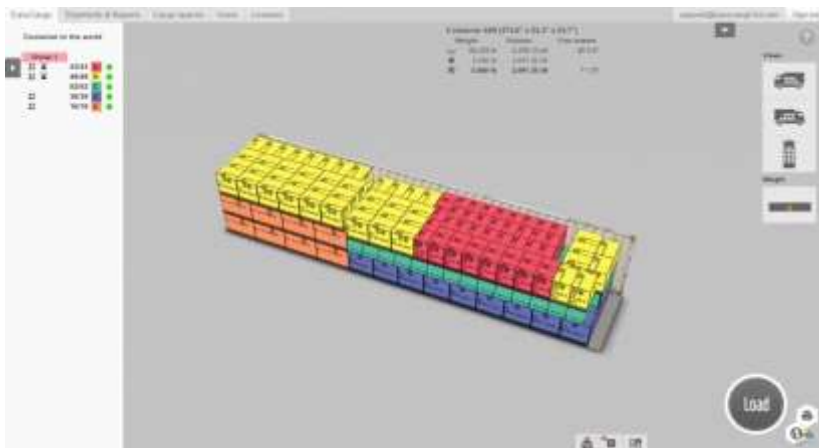


Figura 2 - Representación gráfica del programa “Easy Cargo”. Fuente: <https://www.easycargo3d.com/es/>

En la industria pesquera a nivel mundial se fueron adquiriendo nuevas tecnologías en términos de maquinarias que ayudarían a una gran cantidad de procesos productivos y de transporte. A continuación se mencionan algunas máquinas, entre otras tantas que existen hoy en día:

- Escamadoras
- Fileteadoras
- Desgrasadoras
- Evisceradoras
- Cintas transportadoras
- Descabezadoras
- Túnel continuo de congelación
- Autoelevadores
- Zorras hidráulicas

MIA Seafood tuvo la capacidad de absorber ciertos elementos que se mencionaron, como es el caso de las cintas transportadoras, máquinas para la limpieza del pescado, autoelevadores eléctricos y zorras hidráulicas. A su vez, en los últimos años la empresa obtuvo un detector de metales con el fin de verificar que las cajas que están listas para exportar no contengan

desperdicios metálicos, como una fase extra del control de calidad. También, en la etapa de envasado y almacenado, se cuenta con una zunchadora automática, que se activa al detectar que una caja se encuentra en posición. Pese a lo mencionado recientemente, la empresa dejó de lado la oportunidad de adquirir maquinaria específica para cada etapa del procesado del pescado (descabezadora, fileteadora, evisceradora, escamadora, etc.), y es por ello que se puede decir que MIA Seafood pudo únicamente implementar cambios en aspectos de limpieza, control, transporte y almacenamiento.

La empresa marplatense decidió no incorporar estas nuevas maquinarias en sus procesos productivos debido a que las mismas requieren de una gran inversión inicial (por su elevado costo) y de altos costos de mantenimiento. A su vez, como en el caso de las fileteadoras, son máquinas que tienen un mayor grado de desperdicios en comparación con el proceso manual de los trabajadores, por lo cual para que su inclusión sea beneficiosa, se deberían comprar varias fileteadoras, aumentando aún más el monto de la inversión, lo que, conforme a las palabras de Bartolomeo Muzio, dueño de MIA Seafood, no es conveniente.

Un ejemplo de maquinaria que no fue adquirida por MIA Seafood, brindado por el secretario ejecutivo, fue el caso del túnel continuo. Este se usa para congelar de forma rápida una gran cantidad de productos en poco tiempo mientras se asegura de que el producto no se adhiera a sí mismo. Los alimentos que se congelan conservan su frescura a diferencia del congelador tradicional. En la figura 3 se puede observar cómo se introducen los productos en él.



Figura 3: Representación gráfica del “Túnel Continuo”

Fuente: <http://freezingsystemscn.com/1-3-3-tunnel-blast-freezer.html>

Para utilizar este túnel se necesitaría un plantel de 5 operarios por turno, que irían rotando las 24 horas del día con recesos solo para limpiar o por mantenimiento. Con esta maquinaria se produciría un producto de mejor calidad pero no mayor cantidad, debido a los tiempos de proceso.

Por esto es que no se emplea el pago por calidad y solo por cantidad, hacerlo causaría problemas entre empleados. Esto hace que la empresa se dedique más a la producción en masa más que productos de alto valor agregado que requeriría un mayor uso de nuevas tecnologías especializadas en cada etapa del procesado.

Las normas de calidad exigidas por clientes y por parte del estado aumentaron considerablemente al pasar los años. Entre las normas exigidas se encuentran la ISO 9000, la HACCP, y las establecidas por el SENASA. Este último organismo requiere que las empresas tengan cámaras para grabar las cargas de exportación, por lo que MIA también aprovecha para utilizarlas como sistema de vigilancia.

Por lo mencionado anteriormente, se puede decir que la empresa marplatense, como muchas otras empresas latinoamericanas, ven su

capacidad de absorción disminuida debido a factores monetarios y relacionados a la eficiencia de los procesos, ya que no merece la pena invertir grandes cantidades de dinero (que muchas empresas no poseen) en maquinarias que son significativamente más eficientes en casos donde las cantidades procesadas son mayores.

CONCLUSIONES

La implementación de tecnologías 4.0 tiene como consecuencia directa que las empresas puedan utilizar de forma más eficiente sus recursos. Las industrias que se propongan invertir en la adquisición de estas podrán enfrentarse mejor a los desafíos de ser más eficientes, productivos y obtener mejores rendimientos.

Como se mencionó a lo largo del escrito, para que las empresas puedan hacer uso de estas nuevas tecnologías se debe tener una base de conocimientos para poder desarrollar lo que definimos previamente como capacidad de absorción. En países más desarrollados, donde se invierte grandes cantidades de dinero y tiempo en las áreas de ciencia y tecnología y en I+D, esta capacidad se utiliza, a su vez, para adquirir nuevos conocimientos y, a partir de ellos, generar nuevos (lo que se definió como capacidad de innovación).

MIA Seafood se encuentra en un país en desarrollo, donde la imitación y la copia de las tecnologías extranjeras es lo más común, salvo ciertas excepciones. Sumado a ello, la situación económica y social de los países latinoamericanos no es de gran ayuda para que las empresas locales puedan invertir en adquirir nuevas maquinarias en sus procesos productivos, lo que limita la capacidad de absorción previamente mencionada. Es por esto por lo que las empresas latinoamericanas con menos renombre tienen una dificultad mucho mayor a la hora de competir con las empresas de países desarrollados, debido a que estas últimas poseen, en el caso de la industria pesquera, máquinas como las fileteadoras, evisceradoras, descabezadoras, que llevan a tener una mayor calidad de producto y un menor tiempo de proceso.

REFERENCIAS

Comunicación personal, 5 de junio de 2021: José Valentín Letamendía Muzio, Secretario ejecutivo de MIA Seafood.

<https://josmar.tech/> Recuperado el 20 de junio de 2021.

<https://www.ibm.com/ar-es/topics/industry-4-0> Recuperado el 23 de junio de 2021.

<https://www.iotsens.com/que-es-la-industria-4-0-y-que-aporta-a-mi-empresa/> Recuperado el 23 de junio de 2021.

<http://freezingsystemscn.com/1-3-3-tunnel-blast-freezer.html> Recuperado el 26 de junio de 2021.

<https://www.easycargo3d.com/es/> Recuperado el 19 de junio de 2021.

<https://www.hilet.com/cursos/informatica/tango-gestion/> Recuperado el 23 de junio de 2021

<https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/que-es-una-red-de-ordenadores/>

<https://www.muziohnos.com.ar/> Recuperado el 24 de junio de 2021.

Albrieu, R.; Basco, A. I.; Brest López, C; De Azevedo, B.; Peirano, P.; Rapetti, M.; Vienni, G. (2019). Travesía 4.0: hacia la transformación industrial argentina. CABA: BID-INTAL-CIPPEC-UIA

ESPOZ ESPOZ, M. (1985), Introducción a la Pesca Argentina. Su rol en la Economía Nacional y Mundial, Fundación Atlántica, Mar del Plata.

Gutti, P. (2008). Características del proceso de absorción tecnológica de las empresas con baja inversión en I+D; un análisis de la industria manufacturera argentina

Masid, Mirta (2005). La expansión del sector pesquero: el proceso de integración en el mercado exportador (1960-1980). X Jornadas

Interescuelas/Departamentos de Historia. Escuela de Historia de la Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional del Rosario. Departamento de Historia de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional del Litoral, Rosario.

Morcela, A. (2021). Apuntes de Cátedra Economía de la Innovación, Unidad 6.

Comunicación personal, 12 de julio de 2021: Bartolomeo Muzio, Dueño de MIA Seafood.

“TECNO-SALUD”: Tecnologías 4.0 y su aporte al sistema sanitario

Agüero, Marcos Emanuel; Páez, Manuel Gonzalo

Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata

Av Juan B Justo 4302, Mar del Plata.

aguermar@gmail.com, manugpaez@gmail.com.

RESUMEN.

El presente artículo aborda cómo las tecnologías 4.0 son implementadas en diversos servicios de salud, con la llegada de la telemedicina, a fin de poder satisfacer las necesidades de las personas con una mayor calidad.

En la actualidad, el mundo se encuentra atravesando una crisis pandémica ocasionada por el virus COVID-19, lo cual ocasionó un cambio en la concepción de nuestra vida diaria en diversas aristas y la salud no es una excepción.

Palabras Clave: salud, telemedicina, innovación, pandemia, calidad.

1. INTRODUCCIÓN

El mundo no imaginó que su normalidad se vería tan afectada que fue forzado a generar una nueva normalidad que acentuó más el uso de las TICS en nuestras actividades esenciales, tales como:

- Educación
- Trabajo
- Abastecimiento de bienes (más utilización de la metodología online)
- Actividades culturales (expresiones artísticas mediante transmisión en vivo)
- Salud.

Este último ítem será analizado con mayor profundidad por dos motivos. El primero está relacionado con que ha sido el sector más damnificado por la pandemia, mientras que la segunda razón está basada en la experiencia de Manuel Páez dentro de un proyecto realizado en nuestra ciudad con el fin de mejorar la cadena de prestación de servicios sanitarios en un marco de distanciamiento social.

El presente análisis tiene por objetivo vincular los conceptos adquiridos a lo largo de la materia y además plantar un eje de debate acerca de la eficiencia de estos “nuevos” procesos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Innovación

Según la RAE (Real Academia Española) se entiende por innovación a la Creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado.

En el contexto de la economía de la innovación, la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) define a la innovación como un un nuevo o mejorado producto o proceso (o una combinación de ambos) que difiere significativamente de los productos o procesos previos de la unidad institucional y que ha sido puesto a disposición de potenciales personas usuarias (producto) o implementado en la unidad institucional (proceso).

Por otro lado, entendemos por capacidad innovativa a la potencialidad de realizar innovaciones transformando conocimientos generales en específicos, a partir del desarrollo de competencias y procesos de aprendizaje.

Según Gutti (2008), el proceso de innovación local se basa en tres pilares: la absorción de nuevo conocimiento incorporado en bienes de capital, el personal calificado y las vinculaciones con otros agentes del entramado doméstico. Siendo así, estos son los factores sobre los cuales deberían focalizarse las empresas absorbedoras para mejorar su desempeño.

2.2 Tecnologías 4.0

El término “Industria 4.0” surge en Alemania a comienzos de la década de 2010, acuñado por un grupo multidisciplinario de especialistas convocados por el gobierno de este país para diseñar un programa de mejora de la productividad de la industria manufacturera. Dicho concepto se refiere a una nueva manera de producir mediante la adopción de tecnologías 4.0, es decir, de soluciones enfocadas en la interconectividad, la automatización y los datos en tiempo real.

En la actualidad, como parte del proceso continuo de globalización, desarrollo de la innovación, generación de conocimiento y nuevas necesidades demandas por la sociedad, las tecnologías 4.0 han sido una herramienta que fomentó la economía de la innovación en el marco de lo que todavía se puede considerar como la cuarta revolución industrial, la llamada “revolución de la información”.

2.3 Herramientas TIC

Las llamadas Tecnologías de la Información y la Comunicación son los recursos y herramientas que se utilizan para el proceso, administración y distribución de la información a través de elementos tecnológicos, como: ordenadores, teléfonos, televisores, etc.

Las TIC han revolucionado los procedimientos de transmisión de la información. A su vez, han abierto un universo de posibilidades en el que la distancia ya no es una barrera para la comunicación y el desarrollo de actividades entre personas ubicadas en un espacio físico diferente.

2.4 Capacidad de absorción

En términos teóricos, según Gutti (2008), la capacidad de absorción social implica “la habilidad de aprender e implementar las tecnologías y prácticas asociadas de los países ya desarrollados” (Dalhman y Nelson, 1993, pp.5) o “las condiciones que reflejan las posibilidades de los países para progresar mediante la adopción y adaptación de las mejores prácticas tecnológicas...” (Abramovitz, 1994, pp. 87). Estas condiciones son cuestiones sociopolíticas de las cuales no se conoce su verdadero alcance pero entre las que se encuentran “el nivel general de educación; las competencias técnicas del país; instituciones comerciales, industriales y financieras que afectan las habilidades de financiar y operar negocios modernos a gran escala; y, las características políticas y sociales que influyen los riesgos, los incentivos y la recompensa personal de la actividad económica...” (Abramovitz y David, 1994).

La capacidad de absorción puede ser vista como un punto de partida para la innovación teniendo en cuenta también el factor de la denominada frontera tecnológica. La frontera tecnológica se encuentra dada por las herramientas o procesos implementados por las empresas e industrias que se encuentran en la vanguardia del sector.

Una forma de diferenciar entre las empresas que se encuentran en la frontera tecnológica de sus seguidoras es la consideración de la distancia que las separa. Esta variable es muy utilizada en análisis macroeconómicos de transferencia de tecnología, algunos de los cuales incorporan también a la CAb (capacidad de absorción) como un determinante del éxito de la transferencia.

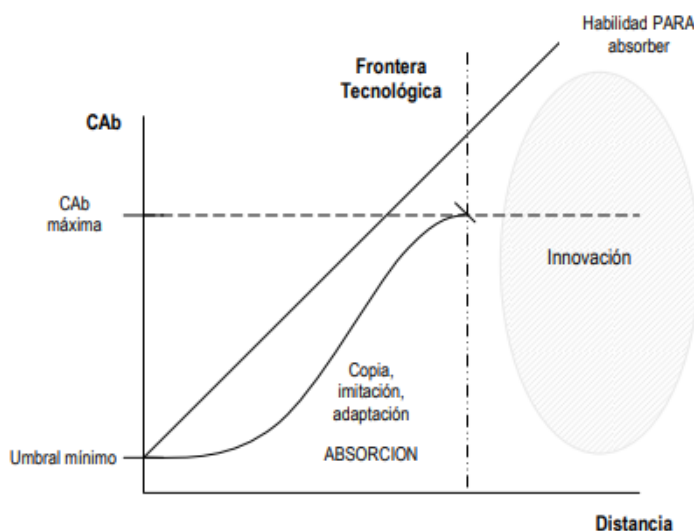


Figura 1. Capacidad de Absorción y Frontera Tecnológica.

2.5 Telemedicina y el COVID-19

La telemedicina, definida como la prestación de servicios médicos a través de medios de comunicación electrónicos, es potencialmente transformadora, ya que mitiga considerablemente los problemas de transporte, aumenta el alcance de la atención, incluyendo también a las comunidades rurales y disminuye los tiempos de espera y los costos médicos.

La pandemia COVID-19 supuso un shock para el sistema y puso de manifiesto las virtudes de la telemedicina. Desde hace tiempo que el país había reconocido a la telemedicina como un elemento fundamental en su estrategia para garantizar la cobertura universal de la atención médica. Como algunas de sus medidas tras el inicio de la pandemia, el país aprobó la legislación para validar las recetas electrónicas, y lanzó TeleCovid, un proveedor público de servicio de telemedicina. En septiembre de 2020, el Senado aprobó un nuevo proyecto de ley que regularía la telemedicina en lo sucesivo.

La telemedicina tuvo un aumento drástico en su utilización, a medida que los pacientes buscaban alternativas para la atención en persona en este contexto de pandemia. De hecho, aunque en los últimos meses se vio una relajación de las restricciones y el uso de la telemedicina tuvo una ligera disminución, siguió siendo significativamente mayor que durante el periodo previo a la pandemia. Esto significa un cambio potencialmente permanente hacia la aceptación de esta innovadora práctica médica.

2.6 Scrum

Scrum es un método de trabajo pensado para el desarrollo de productos de software. Busca organizar a los miembros del equipo para alcanzar el objetivo común. Proporciona un marco sólido para organizar equipos de productos y programar el trabajo. Es, por lo tanto, un marco que se puede moldear para satisfacer las necesidades de un equipo en lugar de dictar exactamente cómo debe proceder.

3. DESARROLLO.

En el marco de la salud se optó por un cambio de paradigma en la forma de brindar atenciones médicas desde hace unos pocos años. En particular este artículo hace referencia a aquellas empresas que proponen un servicio de telemedicina, brindando los medios necesarios para mejorar la calidad. Si bien estas empresas apuntaron a servicios de salud en general, hace dos años, más precisamente a principios del año 2020, tuvieron que innovar sus procesos productivos.

Con innovar nos referimos a desarrollo de conocimiento, investigación, y desarrollo de nuevos artefactos capaces de soportar la demanda.

3.1 La salud como sistema de información.

El sistema de salud es un sistema complejo el cual maneja grandes volúmenes de datos. Si bien es cierto que la era de la información ya está presente, existen otras aristas que podrían mejorar su eficiencia, como por ejemplo la accesibilidad para todas las personas, así como también reducir la densidad habitacional (personas por metro cuadrado) en las distintas instituciones de salud, dejando así los establecimientos para los pacientes de máxima prioridad.

Generalmente este tipo de sistemas cuentan con la participación de diferentes actores como pueden ser los médicos, empleados, desarrolladores, coordinadores, entre otros. Los participantes en su mayoría están subidos a la "ola de la información", sin embargo algunas personas requieren capacitaciones para poder aprovechar la mejora de proceso.

3.2 Capacitación de personal

Como participantes de este tipo de activos, los mismos deben capacitarse para conocer el modelo de negocio, generando conocimiento y desarrollo a partir de dicho conocimiento. La capacitación podría clasificarse como “capacitación cruzada”, es decir, el personal de salud al personal informático y viceversa, con el objetivo de maximizar la eficiencia del servicio.

Como desarrollador, uno debe interiorizarse en términos burocráticos sobre cómo es representado el diagrama de secuencia de un proceso en el ámbito de la salud, desde que un paciente necesita ser atendido, hasta el desenlace del caso ya sea por alta o en el peor de los casos por obito.

Para Concluir con esta sección es importante destacar el valor que tiene la capacitación en términos de generar competencias para los miembros de proyecto aumentando el nivel de oferta para proyectos futuros.

3.3 Capacidad de absorción

Adentrándonos en el área de la economía de la innovación, sin lugar a dudas este tipo de proyectos son imitadores de países desarrollados ya que tanto la concepción de estas aplicaciones en su conjunto (idea y proceso de producción) no son propias de las empresas locales. Para dar un ejemplo más concreto, a la hora de organizar el desarrollo de este tipo de aplicaciones se utiliza una metodología llamada *scrum*, una corriente de desarrollo generada en el año 1986 en Japón. Desde un lado más técnico se puede mencionar la utilización de distintas arquitecturas que ayudan a generar un sistema eficiente, como es el caso de los microservicios. Aquí se observa que las aplicaciones están divididas en servicios los cuales gestionan una entidad particular (pacientes ,atenciones casos entre otros).

La capacidad de absorción en el caso de las tics se da gracias a la globalización ya que realizando el analisis de las tics a la hora de generar sistemas, existen gran cantidad de foros y comunidades donde los programadores comparten sus experiencias a la hora de resolver determinado tipo de problemas sin violar los terminos y condiciones de la propiedad intelectual. No obstante, la absorción de los conocimientos por esta vía son el puntapié para la innovación, dado que no existe una “bala de plata” o solución única para los problemas.

3.3 Covid 19 : Necesidad de innovación

En concordancia con la aparición del covid19, los proyectos de telemedicina se vieron con la obligación de innovar sus productos para atender las necesidades que surgen a partir de esta problemática. Para poder realizarlo fue necesario adquirir conocimientos sobre los protocolos y legislaciones impuestas por los diversos niveles del estado Nacional. Una vez realizado este proceso se elaboró un componente que facilite el seguimiento del estado de salud del paciente que sufre este padecimiento, así como también brindar servicios de teleconsulta que estén vinculados con el ministerio de salud nacional. Esto es importante ya que si bien no se debe romper el acuerdo de confidencialidad entre paciente y médico, fue necesario relevar estadísticas sobre el avance de la enfermedad en el territorio nacional. Es aquí donde cada empresa que elabora estos proyectos realiza un análisis con el fin de actuar lo antes posible ante la necesidad de enfrentar una enfermedad que avanzó muy rápidamente.

De acuerdo con las legislaciones nacionales se debía registrar el tiempo que una persona llevaba aislada para que, eventualmente, los médicos puedan saber cual es la mejor manera de proceder ante los tratamientos disponibles. Dichos tratamientos fueron mutando con el paso del tiempo debido a investigaciones y conocimientos posteriores a la aparición. En consecuencia es

importante destacar que siempre se debe tener de acuerdo a la absorción de los países más desarrollados sistemas que se comporten de acuerdo a ciertos estándares para poder ser lo suficientemente flexibles en un mundo actual tan cambiante.

No obstante, vale la pena destacar que la creación de este componente, como toda actividad de innovación, lleva un proceso de investigación y desarrollo que requiere un tiempo determinado. En el caso de las empresas locales, llevan alrededor, por conocimiento propio, dos meses.

La implementación de estrategias de telemedicina para la asistencia remota de los pacientes se vio acelerada por la aparición del covid-19. En la siguiente figura se incluye una serie de recomendaciones para la evaluación y seguimiento de potenciales casos de covid por medio de la telemedicina, que resultó una herramienta fundamental de esta pandemia, con el objetivo de mejorar la salud de las personas.

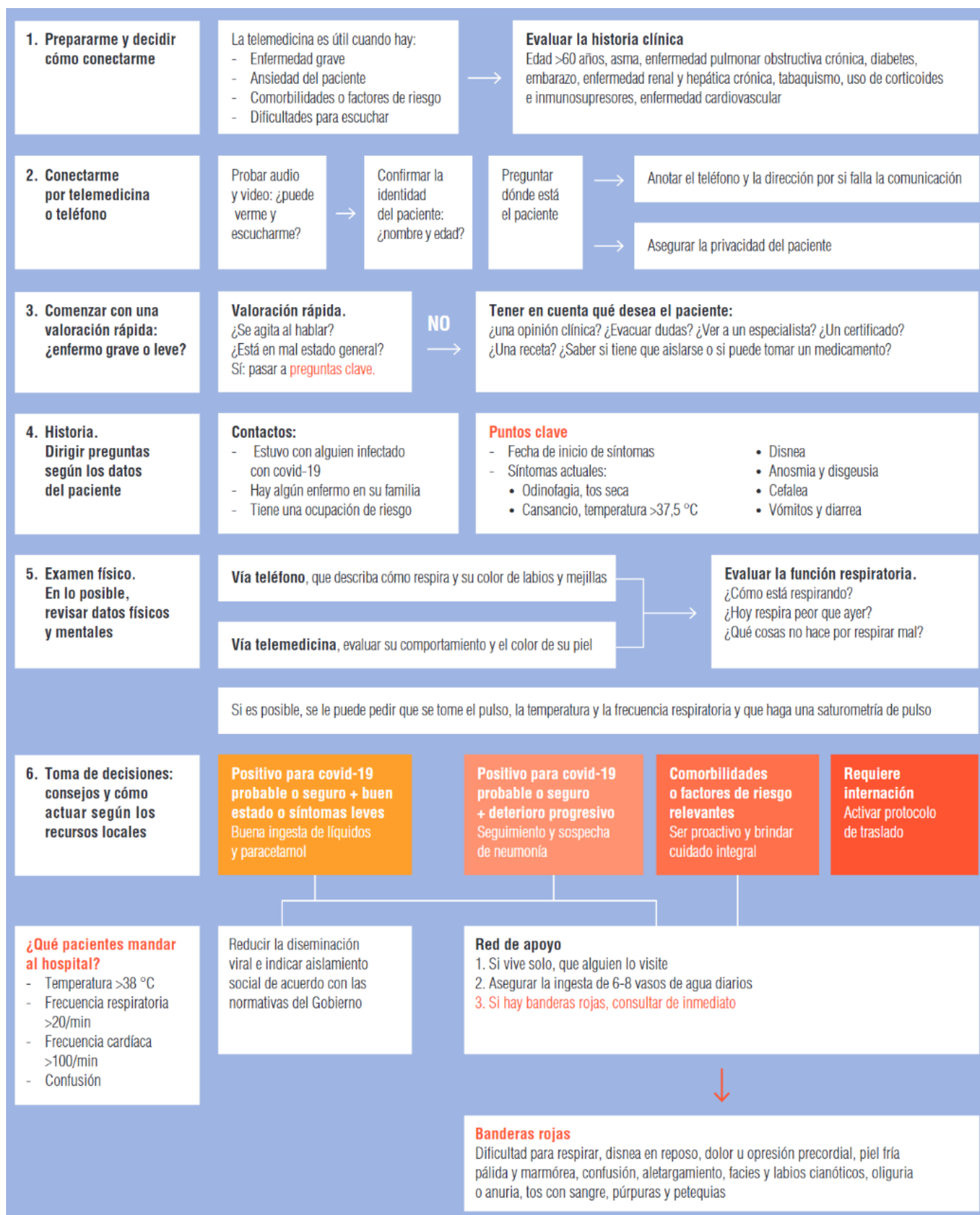


Figura 2, esquema de seguimiento general de seis pasos como estrategia de evaluación rápida por telemedicina para posibles casos de covid-19

3.4 Covid 19 : Innovación legislativa

Los sistemas de información forman parte de un sistema aun mayor que es el sistema nacional, por ende, suelen cambiar ciertas legislaciones lo cual hace necesario generar nuevo conocimiento para poder aplicar dichos cambios legislativos de una manera rápida y simplificada sin afectar la prestación de servicios que hoy por hoy forman parte de nuestra vida cotidiana y sin ellos las personas sienten que falta algo en su rutina.

3.5 Generación de conocimiento en el SNI :

De acuerdo a algunas políticas públicas en el contexto educacional la pandemia tuvo un efecto positivo ya que se solicitó que distintos alumnos con conocimiento en tics forman parte de estos proyectos como parte de las prácticas profesionales supervisadas. Es entonces donde la innovación también es vista como un proceso integral que impacta sobre las diversas áreas y con la participación de los tres sectores que forman parte de los procesos de investigación y desarrollo (sector privado, autoridades nacionales, instituciones educativas públicas).

4. CONCLUSIONES.

Con la realización del presente trabajo se ha logrado adquirir conocimientos sobre lo que es la innovación y la importancia de la misma para el crecimiento de un país. Se trata de un proceso que no solo se basa en la generación de un nuevo producto, sino también en generar competencias y de lazos internacionales para poder crecer en el mercado de las nuevas tecnologías. Debido a que nuestro país se encuentra en vías de desarrollo pero con alto potencial de proveer conocimiento al mundo, vimos que en el caso del sistema sanitario, los científicos argentinos pudieron responder a las demandas a pesar de las limitaciones que tenemos como sociedad innovadora.

Para finalizar, de acuerdo a la investigación realizada anteriormente, dimos cuenta de la importancia de tener un sistema de innovación nacional que se encuentre consolidado y con políticas definidas, para que de esta manera se pueda maximizar la eficiencia de los procesos utilizados para proveer servicios y así acercarnos aún más a la frontera tecnológica. ¿Estamos dispuestos a “tele-transformarnos”?

5. REFERENCIAS.

1. Gutti, P. (2008) *Características del proceso de absorción tecnológica de las empresas con baja inversión en I+D: un análisis de la industria manufacturera argentina*.
2. Dahlman, C. y Nelson, R. (1993), "Social Absorption Capability, National Innovation Systems and Economic Development", Paper prepared for the UNU/INTECH Research Conference, Maastricht, June 21-23, Draft.
3. Abramovitz, M. (1994), "Catch-up and convergence in the postwar growth boom and after", en: Baumol, Nelson y Wolff (Ed.) *Convergence of Productivity. Cross-National Studies and Historical Evidence*, Oxford University Press, Ch.4.
4. Abramovitz, M. y Paul, D. (1994), "Convergence and deferred catch-up. Productivity leadership and the waning of American exceptionalism", MERIT, 1994-027.
5. Morcela, A. (2021) "Innovación, cambio y transformación". Apunte de cátedra, *Economía de la Innovación*.
6. Mirofsky, M. Romano, H. (2020) *Manejo clínico de pacientes con covid-19 vía la telemedicina*. Revista argentina de medicina.
7. Busso, M. González, M. Scartascini, C. (2021) "El auge de la telemedicina en medio del covid-19"
<https://blogs.iadb.org/ideas-que-cuentan/es/el-auge-de-la-telemedicina-en-medio-de-la-covid-19>
8. <https://ebf.com.es/blog/los-origenes-de-scrum-de-donde-proviene-el-termino>

EL SECTOR PESQUERO MARPLATENSE Y SU RELACIÓN CON LA INDUSTRIA 4.0

CANEPA, MARTINA

marticanepa@gmail.com

RESUMEN

La capacidad de absorción permite a las empresas mejorar las condiciones de adquisición, asimilación y explotación de conocimientos. En este trabajo se analiza la capacidad de absorción de tecnología de las empresas en relación a las herramientas TIC y 4.0, en busca de su beneficio en el autodesarrollo, el análisis estará basado en la industria tradicional pesquera de Mar del Plata.

A través del análisis de distintos artículos periodísticos y de investigación se obtuvo la información necesaria para abordar a diversas conclusiones. La más importante de ellas es que en la industria local la tecnología es escasa, debido principalmente, al tipo de cambio al cual se ve sometido el país.

PALABRAS CLAVE: Pesquera, Industria 4.0, Tecnología, Digitalización, TIC.

INTRODUCCIÓN

Siendo el puerto de Mar del Plata es el primer puerto en importancia en términos de desembarque de capturas marítimas, tanto en la provincia de Buenos Aires como en el país, la actividad pesquera es la más importante para el comercio exterior de nuestra ciudad. El puerto, administrado por la provincia de Buenos Aires a través del Consorcio Portuario Regional de Mar del Plata, es un puerto público cuyo ámbito de actuación comprende la zona portuaria y el área de influencia.

Esta actividad es estratégica para el desarrollo económico, sobre todo dentro del comercio exterior, para toda la República Argentina. El volumen exportado, dentro de la ciudad, representa el 76% del volumen total.

El conjunto de empresas que componen la actividad pesquera son primordiales para asegurar un mayor nivel de producción, exportaciones y empleo, con su consiguiente impacto positivo en la distribución del ingreso y la equidad social.

En los últimos años, las tareas pesqueras han comenzado a incorporar nuevas tecnologías que le permiten al sector mejorar su productividad, trazabilidad y sustentabilidad. Con la aplicación de estas técnicas innovadoras, se da a las pesqueras un mayor control sobre la producción, procesamiento, distribución y almacenamiento del producto. De esta manera, se obtiene una mayor eficiencia en la producción, condiciones más seguras, reducción del impacto ambiental y menores precios.

A lo largo del presente trabajo, se analizará la capacidad de absorción del sector pesquero en relación a las tecnologías anteriormente mencionadas, en especial con aquellas pertenecientes a la Industria 4.0.

DESARROLLO

INDUSTRIA 4.0

La Industria 4.0 describe la digitalización de los sistemas y de los procesos industriales. Está compuesta de tecnologías avanzadas, por lo que las soluciones son flexibles, inteligentes y totalmente autónomas. Implica la

transformación digital de la industria y de las empresas con la integración de las nuevas tecnologías disruptivas.

Las tecnologías que la integran son:

Internet de las cosas (IoT): se refiere a escenarios en donde la conectividad de la red y la capacidad de cómputo se extienden a objetos, sensores y artículos de uso diario que habitualmente no se consideran computadoras, es decir existe una interacción entre el mundo físico y biológico con los sistemas cibernéticos, permitiendo que estos dispositivos generen, intercambien y consuman datos con una mínima intervención humana.

Big Data: es información en gran volumen, de alta velocidad y/o alta variedad que exige formas innovadoras y rentables de procesamiento de información que permitan una mejor comprensión, toma de decisiones y automatización de procesos.

Ciberseguridad: es la protección de sistemas, datos, softwares y hardwares que están conectados a Internet. Su objetivo es principalmente proteger los datos, muchos de ellos confidenciales, de las empresas evitando el robo de los mismos, los ataques cibernéticos y las usurpaciones de identidad.

Cloud Computing: es un modelo para permitir el acceso ubicuo, conveniente y bajo demanda a un conjunto compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden aprovisionarse y liberarse rápidamente con un mínimo esfuerzo de administración o interacción con los proveedores de servicios.

Edge Computing: es un paradigma de computación distribuida que acerca la computación y el almacenamiento de datos a la ubicación en la que se necesita para mejorar los tiempos de respuesta y ahorrar ancho de banda.

Blockchain: Es una base de datos de registros digitales distribuidos, y compartidos entre las partes participantes. La información contenida está codificada mediante un proceso denominado criptografía, siendo completamente segura. Las transacciones ejecutadas en un determinado intervalo de tiempo se agrupan en un bloque de información que se enlaza con otros bloques de información formando una cadena de bloques.

Inteligencia artificial: en sinergia con tecnologías avanzadas, busca que los equipos informáticos y distintos dispositivos tecnológicos, realicen tareas que normalmente requerirían inteligencia humana, como por ejemplo las capacidades de aprender, razonar, resolver problemas, la percepción visual, el reconocimiento de voz, la toma decisiones y la traducción de idiomas.

Vehículos autónomos o semiautónomos: Hoy en día se están empezando a ver taxis de Google, sin conductor, o en Amazon hay almacenes llenos de vehículos que no son maniobrados por el ser humano. Esto se genera a partir de utilizar el GPS y datos especiales combinado con sensores que posibilita que el vehículo se movilice de manera autónoma o semiautónoma según los parámetros indicados. Maniobrados sin intervención humana o con intervención humana reducida.

JUSTIFICACIÓN DE ELECCIÓN

En primer lugar, dada su importancia económica. Según el informe de Comercio Exterior de la Municipalidad de General Pueyrredón del 2018¹, la pesca de nuestra ciudad corresponde al 71% de las exportaciones registradas en nuestra Aduana, las mismas las podemos observar en la imagen 1.

Además, se toma como referencia otra estadística, donde se presenta el mapa productivo de Mar del Plata, diferenciando las distintas ramas industriales. Los resultados de las 575 empresas se pueden ver en la imagen 2.

¹ <https://www.mardelplata.gob.ar/estadisticascomercioexterior>

Exportaciones por PRODUCTO - 2018 - Por Aduana Mar del Plata -

USD FOB: 973.899.547

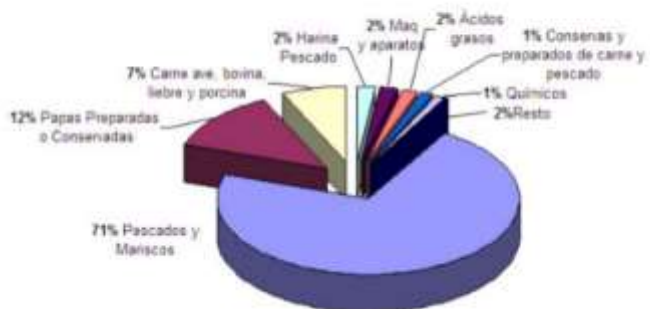


Imagen 1: Exportaciones por Producto 2018. Fuente: División de Comercio Exterior, MGP (con datos del Indec).

	Porcentaje
Alimenticia pesquera	24,8%
Alimentos y bebidas (excepto pesca)	20,8%
Textil y confecciones	8,8%
Químico, caucho y plásticos	8,6%
Software y Servicios Informáticos	7,4%
Metalmecánica	7,0%
Maquinarias, equipos y aparatos eléctricos	6,1%
Madera y muebles	6,0%
Embarcaciones, automotores y partes	3,4%
Aparatos eléctricos y otros equipos	2,3%
Papel e imprenta	2,3%
Otras actividades industriales	2,6%
Total	100%

Imagen 2: Mapa Productivo MGP, 2018. Fuente: UNMDP y Secretaria de Desarrollo Productivo y Modernización MGP.

Por ende, no solo se ha establecido que en términos de balanza comercial la pesca es el activo principal, sino que la mayoría de las empresas de la ciudad de Mar del Plata se dedican a este rubro, por lo cual nos pareció de vital importancia estudiar este sector de la industria.

El segundo punto a tener en cuenta es que la pesca es un recurso sobre explotado. Desde la década del 90' en Mar del Plata se transformó la pesca la cual consideraba a las exportaciones como marginales y muy poco frecuentes, esto fue dando una sobreexplotación de nuestro principal activo que es la merluza Hubbsi. En 1997 la especie ya demostraba signos de agotamiento, habiendo disminuido en un 70% la biomasa reproductora, por lo que el Estado tuvo que tomar medidas conservacionistas para el volumen de pesca. Así, tanto la evidencia del colapso como el perjuicio que implicaba la pérdida de ganancias y la disminución de materia prima, provocaron que los sujetos fundamentales de la actividad se vieran implicados en un proceso conflictivo (Colombo, 2008).

Si bien en un análisis hecho en 2018 se denota que pudo aumentar el número de ejemplares de la especie, esto más allá de las leyes fue por el contexto internacional con un descenso del 13,1% de los precios internacionales, a su vez se han disminuido los desembarcos en un 7,5% lo que hace entender que la flota pesquera se redujo para ajustarse a los nuevos niveles de la actividad.

Dados los motivos expuestos, es que urge aplicar un modelo para el desarrollo de pesca sustentable en Argentina, el cual tiene que estar acompañado con las nuevas tecnologías que nos brinda la industria para hacer un análisis en tiempo real de nuestro suelo marino y la evolución de nuestras especies.

El último punto a considerar, son las tecnologías arcaicas. Luego de 1997, la sobreexplotación llevó a un cambio, en el cual a través de regulaciones se pudieron conservar y mejorar la calidad de vida de nuestra principal captura la merluza Hubbsi. Sin embargo, la realidad es que se pudo sostener gracias al aprovechamiento de los descartes, la explotación de nuevas especies, mediante la importación de pescados semielaborados, o el agregado de materias primas de origen no pesquero al pescado, como las plantas.

Hoy en día el mundo gira en dirección a la tecnología de punta que nos permite esta cuarta revolución industrial, y en Mar del Plata, se cuenta con la ayuda del INIDEP para analizar los datos que arrojen estas nuevas tecnologías, o para enseñar a trabajar a las futuras IA.

Una gran ventaja que posee Argentina es tener el AIS (Sistema de Identificación Automática), que consta de una tecnología de seguimiento que garantiza la seguridad de navegación, al transmitir la ubicación, identidad, rumbo y velocidad de la embarcación. Mediante algoritmos de aprendizaje automático, la información obtenida a través del AIS, permite identificar al buque en el mar.

Pese a esto aún hay muchas tecnologías para implementar como por ejemplo, un mapeo de nuestro suelo marino para ver el impacto real que tiene la pesca sobre nuestro ecosistema marino y también regulaciones para poder controlar con tecnología de punta la depredación masiva que ocurre siempre en el límite del Mar Argentino (milla 201). Cabe destacar que en las mismas no hay regulaciones vigentes y la depredación de especies como el langostino es masiva (imagen 3).

Debida la justificación anterior, es que se considera pertinente un análisis de la capacidad de absorción del sector fundamentándose en la demostrada importancia que posee para la Argentina.

TECNOLOGÍAS PRESENTES

A continuación, se detallarán las principales tecnologías que integran la industria 4.0 y que están presentes en el sector pesquero.

INTERNET DE LAS COSAS (IOT)

Red inalámbrica de alta velocidad con un servidor propio:

El sistema recibe y almacena videos y permitirá establecer un vínculo estrecho entre el barco, las posiciones y su actividad. Desarrollada por el Ministerio de Agroindustria de la Nación, con el fin de garantizar la sustentabilidad de los recursos naturales, se trata de una red inalámbrica de alta velocidad y un servidor instalados en 23 buques pesqueros que operan en el puerto. Es un sistema que recibe y almacena videos, financiado con fondos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La tecnología de

cámaras a bordo y transferencia remota de datos está compuesta por una red de alta velocidad enlazada por cuatro nodos receptores que dan cobertura a toda la dársena de ingreso a puerto, para confluir y descargar a través de una torre principal en la oficina de control del sistema dentro de la delegación del puerto. La Dirección de Control y Fiscalización, dependiente de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, fue el área en la cual se trabajó el proyecto.



Imagen 3: imagen ilustrativa del límite del Mar Argentino y buques de distintas nacionalidades. Fuente: <https://www.baenegocios.com/economia/Pesca-ilegal-y-las-perdidas-millonarias-para-Argentina-20210402-0113.html>

BIG DATA

Se utiliza esta técnica en el Receptor binding assay (RBA). La técnica nuclear es la llamada “unión al receptor de radioligando” que se utiliza para para la detección de toxinas paralizantes que funciona integrando una muestra de

moluscos de origen natural con un estándar de toxina radiomarcada con tritio, lo que permite determinar con rapidez y exactitud los niveles de toxinas.

La CNEA fue la responsable a nivel nacional de la puesta a punto de esta novedosa técnica nuclear para determinar la toxicidad presente en moluscos bivalvos por consumo de microalgas tóxicas y así proteger la salud de las personas y las actividades económicas como la pesca y el turismo.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial en el sector se puede encontrar principalmente en los AIS. Son una tecnología de seguimiento destinada a garantizar la seguridad de la navegación que transmite la ubicación, identidad, rumbo y velocidad de una embarcación. Mediante el empleo de algoritmos de aprendizaje automático, la información obtenida a través de los AIS permite identificar la actividad del buque en el mar. El número de embarcaciones pesqueras dotadas con AIS está aumentando entre un 10 y un 30 por ciento cada año, permitiendo así que esta tecnología aporte cada vez más información de gran utilidad.

Los AIS realizan un seguimiento detallado de las rutas de decenas de miles de buques de pesca industrial, y los datos obtenidos permiten estimar la actividad y esfuerzo pesqueros casi en tiempo real. Este atlas evalúa este potencial y demuestra que los AIS pueden empezar a considerarse una tecnología válida para evaluar los indicadores pesqueros», señalaron la FAO, Global Fishing Watch (GFW, por sus siglas en inglés), la Fundación AZTI y la Autoridad Pesquera de Seychelles en el prólogo del Atlas publicado al margen del Simposio Internacional de la FAO sobre la sostenibilidad de la pesca.

GFW publicó en 2018 una primera base de datos mundial de las operaciones pesqueras utilizando la información proporcionada por los AIS. De este modo, los datos de la actividad de más de 60.000 buques pesqueros sirvieron para conocer la situación de la pesca en el mundo.

CAPACIDAD DE ABSORCIÓN

Antes de analizar específicamente el sector agrícola, se estudia el panorama general de la industria 4.0 en Argentina en comparación con el resto de los países del mundo. Pablo Bereciartúa, Vicepresidente del Centro Argentino de Ingenieros, explica que en relación al mundo, Argentina tiene un retraso notorio en cuanto a la capacidad de innovación.

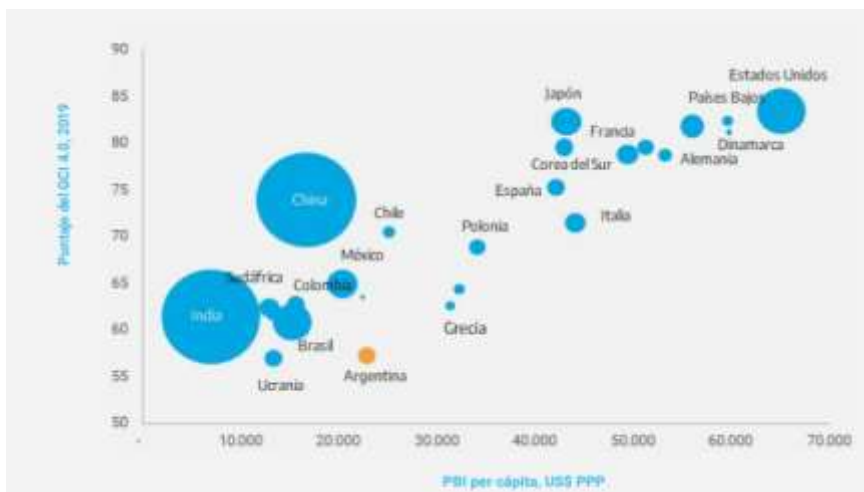


Imagen 4: Relación entre el índice de competitividad global 4.0 y el PIB per cápita.

Fuente: Ministerio de desarrollo productivo de Argentina

Se puede observar que Argentina se encuentra tecnológicamente atrasada en comparación con otros países de la región como Brasil, Chile, Colombia o México.

Ahora bien, ¿a qué nos referimos cuando hablamos de capacidad de absorción? Se la entiende como “la habilidad relativa de una organización para desarrollar un conjunto de rutinas organizacionales y procesos estratégicos con los cuales se adquiere asimila, transforma y explota el conocimiento adquirido desde el exterior de la organización con el fin de crear valor” (Jiménez, 2011).

A su vez, Guerra y Sapag (2011), definen a la capacidad de absorción tecnológica, como a los beneficios que su buena adaptación puede aportar a las empresas en su camino al autodesarrollo. Por su parte Cohen y Levinthal, establecen que un componente crítico de las capacidades innovadoras de una empresa es la habilidad, no sólo de adquirir y/o asimilar el conocimiento externo, sino también de poder explotarlo en provecho de la organización. Esta habilidad es la se denomina capacidad de absorción.

Para entender qué tecnologías se podrían estar usando veremos lo que se utiliza en España en contraparte con las tecnologías existentes del sector pesquero marplatense, explicadas en el apartado anterior.

En España, se está buscando implementar tecnologías como Big Data, IA, Robótica Avanzada y Cloud Computing para mejorar la eficiencia y sustentabilidad de la pesca. A través del proyecto Smartfish, que es una iniciativa de 2018 con la que se busca desarrollar sistemas inteligentes para el sector pesquero:

Este sistema se utiliza en el proceso de toma de decisiones por los pescadores en las fases de pre-captura, captura y post-captura, para reducir la mortalidad involuntaria de los peces y el daño al ecosistema. Lo que se busca es proporcionar son nuevos datos para la evaluación de población de pesca comercial, para mejorar la calidad y cantidad de información, con esto se tiene una idea más exacta del stock pesquero y se puede analizar con más rigor la población de peces (es análogo a lo que hace el INIDEP en nuestra ciudad con la Merluza Hubbsi).

A su vez, se tiene un acceso remoto a los datos obtenidos de capturas pesqueras, para con esto poder implementar mejores regulaciones y elevar los índices de cumplimiento de las normas.

A través de los sistemas de monitorización en tiempo real independientes de la red de arrastre para la identificación de peces y crustáceos, se obtiene una información detallada sobre especies y tamaños que entran en la red de arrastre, basados en la combinación de cámaras de resolución 4K y luz led, cámara 3D y software para el análisis automático.

Estas tecnologías se conocen como la inteligencia al servicio de los datos, con las mismas se puede saber cómo evoluciona la oferta y demanda en cada

momento, conocer los históricos de ventas y precios, las variaciones en peso y tamaño de las capturas, la recepción de las redes sociales sobre las operaciones comerciales, para con toda esta información al procesarla debidamente, tomar las mejores decisiones comerciales.

Es decir, que a través de Big Data y la elaboración de diferentes modelos predictivos cada vez más precisos, se cuenta con una mayor inteligencia competitiva y una brújula del mercado.

En la publicación “Travesía 4.0: hacia la transformación industrial” se exhiben resultados de una investigación de un grupo de empresas acerca de su acercamiento a la frontera tecnológica. En función de sus características, se clasifican las empresas argentinas en tres grupos diferenciados que se distribuyen en forma piramidal.

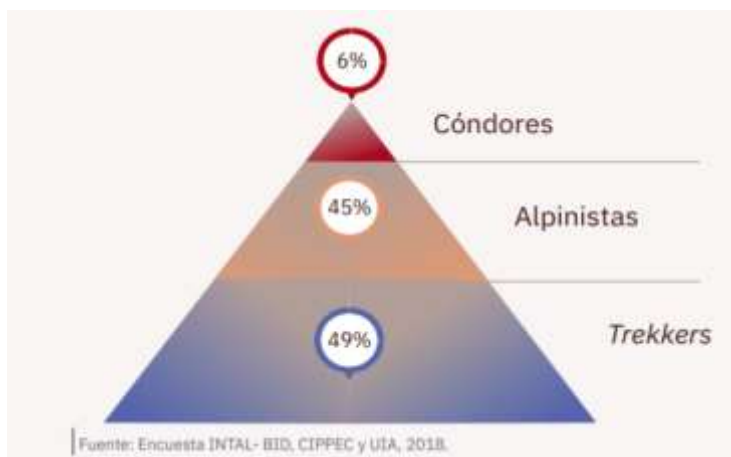


Imagen 5: Representación piramidal de la clasificación de empresas en grupos.

Fuente: Encuesta INTAL-BID, CIPPEC y UIA, 2018

Los Trekkers, casi la mitad de las firmas, conforman un grupo que se caracteriza por poseer tecnologías de primera y segunda generación y por no estar llevando a cabo acciones para realizar el ascenso. En el polo opuesto, están los Cóndores: un pequeño segmento -6%- de firmas con tecnologías avanzadas y que en su mayoría está tomando acciones para acercarse a la cima 4.0. El ecosistema industrial cierra con el grupo de los Alpinistas -45% de las firmas- que poseen tecnologías intermedias y que se muestran dinámicos para escalar a la cima.

En función de los resultados presentados en el documento “Travesía 4.0 : hacia la transformación industrial” se observa una tendencia en la aproximación a la cima de la pirámide de las empresas exportadoras. Existe una correlación entre la capacidad de exportar y el estado tecnológico de las firmas. El 61% de las firmas que pertenecen al grupo de los Cóndores -los más aventajados tecnológicamente- son exportadoras. La preponderancia de las firmas exportadoras va declinando con los grupos de menor absorción tecnológica: 45% de las firmas del grupo intermedio (los Alpinistas) y 23% del menos avanzado tecnológicamente (los Trekkers) son exportadoras. Son estas empresas también las que le dan más importancia a las habilidades asociadas a CTIM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas): 60% de ellas espera que las habilidades CTIM sean muy importantes en cinco años, contra solo 37% de las que no exportan. Asimismo, consideran más importante el conocimiento de nuevas tecnologías para las contrataciones de personal, en comparación con el resto.

Como se demostró en el apartado 2.2, el sector pesquero representa un porcentaje muy grande de las exportaciones de nuestro país. Por lo tanto, las expectativas de adopción y absorción de tecnologías 4.0 son esperanzadoras. La investigación de Travesía 4.0 indica que la industria argentina es consciente de la magnitud de los desafíos -casi la mitad de las empresas proyectan un salto tecnológico importante en los próximos 10 años-, y que, para aprovechar los beneficios de la transformación tecnológica, se deberá hacer un esfuerzo para acelerar el ritmo de cambio tecnológico y lograr un proceso inclusivo de transformación. Entonces, se considera al sector pesquera con un gran potencial para reconocer y asimilar las tecnologías presentadas en el apartado 2.3.

Ahora bien, ¿cuáles son los principales obstáculos que se presentan para lograr dicha transformación? La falta de acceso al financiamiento es el principal problema para el progreso tecnológico de las firmas argentinas. Sin embargo, en el caso de las empresas más avanzadas tecnológicamente, los factores estrictamente externos a la firma —como la inadecuada infraestructura digital y los marcos regulatorios—, los cuales no pueden ser subsanados por acciones privadas, figuran como las principales barreras para el desarrollo de las empresas. En un polo opuesto, para las empresas menos avanzadas, los obstáculos de carácter interno a la firma, como la cultura de la empresa y el desconocimiento de la tecnología, cobran mayor relevancia.

El sector pesquero de Argentina se encuentra muy retrasado en cuanto a la implementación de tecnología para la preservación de las especies y la pesca sustentable, un componente vital para asegurar la fauna del país, que es el principal recurso de la industria pesquera. En el año 2019, el Ministerio de Producción de Argentina lanzó un programa para fomentar la transformación de una organización a través de la utilización de tecnología para mejorar sus procesos, reducir costos, mejorar la información y obtener mejores resultados. Los objetivos de este programa fueron:

- Acercar a las empresas a la oferta disponible de soluciones 4.0.
- Construir capacidades en trabajadores y empresarios para generar una cultura de adaptación al cambio tecnológico.
- Aumentar la productividad de toda la economía e incrementar las exportaciones.

Pese a esto, el sector pesquero no pudo mejorar sus tecnologías, según Fernando Rivera, presidente de la Cámara de Industria Pesquera Argentina, “en el mundo hay una tecnología impresionante, pero la industria local no ha podido incorporar tecnología porque estuvo siete años con el tipo de cambio que la fundió”. “Como no hay posibilidades de traer barcos de afuera, modernos, la flota lamentablemente está operando con barcos antiguos. Eso sí: recuperados y puestos a nuevos”.

Viendo todas las tecnologías que se utilizan en España, con un tipo de cambio competitivo las empresas Argentinas tendrían una real capacidad de implementar las mismas. Pero debido a la falta de regulaciones y a la crisis económica, no se han llevado a cabo.

CONCLUSIONES

A partir del estudio realizado se llegó a la conclusión de que a pesar del gran esfuerzo económico y cultural que deben realizar las empresas para encaminar la incorporación y asimilación de las tecnologías 4.0, hay evidencias en otros países, como España, de que muchas empresas del sector pesquero las están utilizando y se observa una tendencia creciente en la adopción de las mismas. Esto es conveniente, ya que la integración de las principales tecnologías presentes en la industria 4.0 puede otorgar al sector pesquero una gran mejora en la productividad.

Además, las tendencias indican que las principales empresas que adoptan las últimas tecnologías son exportadoras. La mayoría de los productos que Argentina comercializa con otros países provienen de la actividad pesquera. Por lo tanto, es posible que el sector pesquero posea una mayor capacidad de absorción tecnológica que otros rubros presentes en nuestro país.

Por otro lado, observando el panorama de manera más amplia, se puede decir que en comparación con otros países como España, Argentina tiene un desarrollo pobre de tecnologías 4.0.

REFERENCIAS

- MGP, Mapa Productivo, Principales Resultados. (2018). Enlace, <http://nulan.mdp.edu.ar/3176/1/mgp-mapa-productivo.pdf>
- Informe de Comercio Exterior, Mar del Plata. (2019). Enlace, <https://www.mardelplata.gob.ar/documentos/estadisticas/comercio%20exterior%202019.pdf>
- Informe de Comercio Exterior, Mar del Plata. (2017). Enlace, <https://www.mardelplata.gob.ar/documentos/estadisticas/comercio%20exterior%202017.pdf>
- Informe de Comercio Exterior, Mar del Plata. (2016). Enlace, <https://www.mardelplata.gob.ar/documentos/estadisticas/libro%20comercio%20exterior%202016.pdf>
- Estadísticas de Comercio Exterior, Mar del Plata. (2018). Enlace, <https://www.mardelplata.gob.ar/estadisticas>
- Big Data: ¿En qué consiste? Su importancia, desafíos y gobernabilidad. Enlace, <https://www.powerdata.es/big-data>
- Los 9 pilares de la Industria 4.0. Enlace, <https://www.lantek.com/es/blog/los-9-pilares-de-industria-4-0>
- Erbes, Gutman, Lavarello y Roberts. (2019). INDUSTRIA 4.0, Oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe. Enlace, https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/44954/S1901011_es.pdf
- Santiago Flachet. (2018). La crisis pesquera argentina. Enlace; <https://www.ubp.edu.ar/ambiente-y-turismo/la-crisis-pesquera-argentina/>
- Milko Schvartzman. (2021). Por qué Argentina termina subsidiando a los pesqueros ilegales que depredan el Océano Atlántico Sur. Enlace; <https://www.perfil.com/noticias/opinion/milko-schvartzman-por-que-la-argentina-termina-subsidiando-a-los-pesqueros-ilegales-que-depredan-el-atlantico-sur.phtml>

Ártabro Tech. El sector pesquero gallego ante el reto de las tecnologías 4.0. Enlace; <https://www.artabrotech.com/el-sector-pesquero-gallego-ante-el-reto-de-las-tecnologias-4-0/>

Sector Marítimos, Ingeniería Naval (2019). TECNOLOGÍAS 4.0 PARA UNA PESCA MÁS EFICIENTE Y SOSTENIBLE. Enlace; <https://sectormaritimo.es/tecnologias-4-0-para-una-pesca-mas-eficiente-y-sostenible>

Gobierno de la Nación (2021). Nueva tecnología nuclear protege la salud de las personas al determinar la toxicidad en moluscos. Enlace, <https://www.argentina.gob.ar/noticias/nueva-tecnologia-nuclear-protege-la-salud-de-las-personas-al-determinar-la-toxicidad-en>

Redacción "El marplatense"(2017). Incorporan nueva tecnología para buques pesqueros de Mar del Plata. Enlace, <https://elmarplatense.com/2017/07/01/incorporaron-nueva-tecnologia-para-buques-pesqueros-de-mar-del-plata/>

Revista alimentaria (2019). Uso de tecnología avanzada para controlar la actividad pesquera. Enlace, <https://www.pescaconciencia.com/2019/11/28/uso-de-tecnologia-avanzada-para-controlar-la-actividad-pesquera/>

Albrieu, R.; Basco, A. I.; Brest López, C.; De Azevedo, B.; Peirano, P.; Rapetti, M.; Vienni, G. (2019). Travesía 4.0: hacia la transformación industrial argentina. Argentina. CIPPEC.

García, A.; Díaz, H.E.; Arias, J. (2017). Capacidades de Tecnologías de Información y Capacidades de Negocio Electrónico (E-Business): Efecto Mediador de la Capacidad de Absorción. Colombia. Universidad Nacional de Medellín.

LA LEY COMO TECNOLOGÍA OBJETO DE INNOVACIÓN

MARÍA GISELE CANO

Especialización en Gestión de la Tecnología y la Innovación

mgiselecano@abogadosjura.com

RESUMEN

El derecho y la ley han acompañado al hombre en su proceso de evolución y hasta la actualidad. El derecho ejerció, y ejerce, un rol determinante en la paz de las naciones. Por su parte, la ley, como resultado de ese derecho, ha regulado la conducta de las sociedades, y brindado soluciones a los problemas concretos de cada época.

Corolario de esta dinámica, la ciencia jurídica dirige sus esfuerzos al estudio y entendimiento de la interacción humana y la necesidad de un contexto de paz, al tiempo que se vale de las reglas, de la ley, para efectivizar aquellas necesidades identificadas.

Apreciamos una fuerte identificación de los conceptos de ciencia, tecnología e innovación con las ciencias formales. Sin embargo, las ciencias sociales podrían responder a la misma lógica, tanto desde el aspecto académico como fáctico.

Para esta reflexión identificamos al derecho como ciencia y las leyes como tecnología, lo que podría ofrecer una línea de estudio y abordaje novedosa a un área anquilosada y limitada por el sesgo académico centrado en el derecho.

En este contexto, pensamos acerca de la pertinencia, factibilidad e implicancias de aplicar los conceptos desarrollados por Nikolái Dmítrievich Kondrátiev y Joseph Alois Schumpeter al derecho y la ley. ¿Es posible establecer estas tendencias? ¿A qué causas responden? ¿Existen ciclos de desarrollo de los institutos jurídicos?

Pues, si concluimos que la ley es una tecnología estas interacciones no lucen descabelladas.

En definitiva, comprender el ciclo de vida de las leyes nos permite ser activos en el diseño legal de las soluciones a los problemas actuales. Uno de los mayores aportes de este enfoque consiste en dinamizar un régimen tradicionalmente entendido como estático.

PALABRAS CLAVE: Derecho. Ley. Ciencia. Tecnología. Filosofía.

I. INTRODUCCIÓN

Desde el origen de los tiempos, el hombre empleó reglas para organizar su vida en sociedad. En efecto, el crecimiento y desarrollo de las familias y los pueblos trajo consigo un incremento en su complejidad.

El derecho ejerció, y ejerce, un rol determinante en la paz de las naciones. La esfera íntima de las personas, de la cultura, del comercio, y de la propiedad privada -entre otras- lograron establecerse a partir de un marco jurídico certero que acompañe tal evolución.

Corolario de esta dinámica, la ciencia jurídica dirige sus esfuerzos al estudio y entendimiento de la interacción humana y la necesidad de un contexto de paz. Para ello, se valió de las reglas, de la ley, para efectivizar aquellas necesidades identificadas.

Así como en otros ámbitos la distinción entre ciencia y tecnología no encuentra solución, en el sector jurídico los límites se encuentran difusos, y no se estudian con rigurosidad en la academia.

I.I. PLANTEO DEL TEMA

A lo largo de la materia que nos convoca, y del material bibliográfico compartido, apreciamos una fuerte identificación de los conceptos de ciencia, tecnología e innovación con las ciencias formales. Sin embargo, las ciencias sociales responden a la misma lógica, tanto desde el aspecto académico como fáctico.

En este contexto, pensamos en la pertinencia, factibilidad e implicancias de aplicar los conceptos desarrollados por Nikolái Dmítrievich Kondrátiév y Joseph Alois Schumpeter al derecho y la ley. Para ello partimos de la identificación de derecho como ciencia y las leyes como tecnología.

Este planteo no deviene baladí, pues, de ser factible, aporta una línea de estudio y abordaje novedosa a un área anquilosada y limitada por el sesgo académico centrado en el derecho.

Como resultado de este ensayo intelectual, podremos evaluar si es válido el razonamiento y verdadero el resultado de la hipótesis. En particular, si resultan aplicables las teorías propias de la innovación al derecho y las leyes.

De este modo, si el derecho ocupara el lugar de la ciencia y la ley el de la tecnología, podríamos concluir que a ésta última le resultan aplicables las teorías de ciclos largos de Kondratieff, y de destrucción creadora de Schumpeter.

¿Es posible establecer estas tendencias? ¿A qué causas responden? ¿Existen ciclos de desarrollo de los institutos jurídicos?

Estas reflexiones motivan las siguientes líneas. Para ello abordaremos sintéticamente los conceptos de ciencia y tecnología; de derecho y ley; la analogía entre ambos binomios y la particularidad de la ley entendida como innovación.

II. DELIMITANDO LOS CONCEPTOS.

II.I. Ciencia y tecnología.

Comenzamos este análisis desde el concepto de ciencia y tecnología, para luego establecer la analogía con el derecho y las leyes¹.

¹ Sin desconocer las divergencias existentes en cuanto la conceptualización y delimitación de la ciencia y la tecnología, en honor a la extensión de este informe, adoptamos estas definiciones amplias para abordar la temática planteada.

En sentido amplio, se define a la ciencia como *un sistema cultural creado por el hombre para responder de cierta manera preguntas sobre sí mismo, sobre la sociedad, la cultura y la naturaleza*. (ROBLEDO VELÁSQUEZ, 2017, pág. 19).

La amplitud del concepto nos permite identificar a la ciencia de diferentes maneras, según la perspectiva desde la cual se la analice; *a saber: 1) como una actividad humana (en vistas de objetos); 2) como los medios para alcanzar tales objetos (específicos): “los métodos científicos”; y 3) como la aplicación de los métodos científicos (proporcionan “resultados”: contenidos teóricos; enunciados acerca de los hechos, leyes experimentales y sistemas teóricos)*. (GRAJALES, 2017, pág. 121).

Por su parte, la tecnología *puede entenderse, entonces, como el conjunto de conocimientos, experiencias y relaciones que sustentan el desarrollo, producción y distribución de productos y el desarrollo e implementación de procesos de transformación de materia e información*. (ROBLEDO VELÁSQUEZ, 2017, pág. 25).

La tecnología es el resultado de la convergencia de la ciencia, la técnica y la estructura sociocultural en la cual se desarrolla. Aunque en el ideario colectivo la tecnología es el “lo nuevo”, limitarla a dichas creaciones materiales implica una visión reduccionista del término, que también abarca un aspecto social y humano.

Como puede advertirse, no se trata de antónimos, ni de conceptos aislados ni estancos. Por el contrario, ciencia y tecnología actúan de manera sinérgica y se retroalimentan; y en definitiva ambos colaboran al desarrollo humano en su sentido más amplio.

II.II. DERECHO² Y LEY.

Así cómo no hay una definición única de la ciencia, no la hay del derecho. Generalmente, este sector del conocimiento se incluye dentro de las llamadas ciencias sociales³. Esta área de incumbencia estudia el origen del comportamiento individual y colectivo buscando descubrir las leyes sociales que las determinan y que se expresan en el conjunto de las instituciones y sociedades humanas (GRAJALES, 2017, pág. 124).

Sin adentrarnos en los debates académicos, podemos decir que las ciencias sociales estudian un aspecto específico del acto humano en un tiempo, lugar y cultura determinada. Desde esta óptica, el desarrollo de los institutos jurídicos, su evolución, e interacción con el entorno serían materia de estudio del derecho.

La ley, es un tipo de regla, promulgada según otras reglas preestablecidas, e instituida de acuerdo con los parámetros de moral y justicia en cuyo contexto se dicta, y que tiene por finalidad organizar el comportamiento de las personas en sociedad.

Como tal, viene a resolver problemas reales y tangibles de las personas. Por ello, su implementación responde a una pluralidad de causales, lo que la torna poliédrica. De este modo, al analizar una ley, no basta con la comprensión de su letra. Es menester comprender el “espíritu del legislador”, la necesidad detectada que viene a regular, el contexto socio económico en que se legisla, la interpretación que de ella hace la

² Para el abordaje de la temática propuesta, empleamos el termino de derecho en sentido amplio, incluyendo el derecho natural y el derecho positivo en él. Asimismo, lo distinguimos de ley, que, a los fines presentes, entendemos como una tecnología derivada de la ciencia del derecho.

³ A los efectos de este informe, partimos del reconocimiento de las ciencias sociales, omitiendo voluntariamente lo relativo al problema de su cientificidad en honor a la brevedad y atinencia al tópico planteado.

jurisprudencia y el impacto que ejerce sobre las personas sobre las cuales recae.

Por ello, se tiene dicho que *el estudiante de Derecho no va a la Facultad -de modo principal - a aprender el texto de las leyes; va a adquirir mentalidad jurídica, esto es, el hábito de la jurisprudencia, de la prudencia del derecho.* (HERVADA, 2011, pág. 108).

II.III. LA ANALOGÍA ENTRE DERECHO Y CIENCIA Y DERECHO Y LEY.

Delimitados los conceptos de ciencia y tecnología, y de derecho y ley, estamos en condiciones de inferir la analogía entre ambos binomios. Al igual que se hace en la ingeniería, debemos distinguir entre el juriconsulto y el legislador, por una parte, la gente que hace o modifica las leyes o que las reglamenta; de la persona que ejerce la profesión de abogado, de otra. En ingeniería está el ingeniero que diseña artefactos o procesos, y después el ingeniero que se ocupa del mantenimiento, por ejemplo, de una fábrica, y a quien no se le pide que innove sino en algún detalle. No se le pide un diseño nuevo, sino que se le pide implementar los diseños creados por otros. De manera semejante, la profesión de abogado es un servicio, lo mismo que la profesión de médico, que debe distinguirse de la investigación médica (BUNGE, 2013, pág. 123). Aunque no guarda precisión conceptual en relación al tema en estudio, el ejemplo de Bunge clarifica de manera extraordinaria los diversos roles que actúan en el entorno como operadores jurídicos.

De este modo, la retroalimentación entre el derecho y la ley es permanente, necesaria y deseable. Podemos ejemplificar esta conexión con el caso de las sociedades por acciones simplificada. En este caso, se detectó la necesidad de brindar una opción jurídicamente segura y ágil a los emprendedores. La ciencia jurídica viene estudiando hace siglos a la persona jurídica como disciplina de organización de la actividad de una pluralidad de personas.

Dentro de dicha temática, la tipicidad, organicidad y limitación de la responsabilidad constituyen algunos de los elementos más característicos.

Partiendo de este saber, en gran medida abstracto, se creó, o, mejor dicho, se diseñó, una solución a medida.

III. LA LEY COMO TECNOLOGÍA OBJETO DE INNOVACIÓN.

III.I. EL CONCEPTO DE INNOVACIÓN.

Existe una coincidencia mayoritaria en cuanto a los elementos esenciales de la innovación y su impacto en el desarrollo económico y social de las naciones, con independencia de las discusiones en torno a la conceptualización de la innovación.

De este modo, se ha dicho que la innovación *es el conjunto de actividades inscriptas en un determinado período de tiempo y lugar, que conducen a la introducción exitosa en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejorados productos, servicios o técnicas de gestión y organización*". (PAVÓN, 1981, pág. 26)⁴.

De esta manera, la definición y los alcances de la innovación no son meramente técnicos, sino económicos y sociales. De allí el rol fundamental que le asigna Schumpeter en el desarrollo y crecimiento económico.

III.II. LA LEY DENTRO DEL PROCESO PRODUCTIVO.

Uno de los aspectos ricos de este enfoque consiste en poder aplicar las teorías de la innovación al sector legal. Es que, si las tecnologías son objeto

⁴ Citado en material de estudio ofrecido por la cátedra Gestión de la Innovación Tecnológica en la industria, UNMDP, Facultad de Ingeniería. Docentes Mag. Ing. Jorge Domingo Petrillo Ing. Raúl A. Dematteis Mag. Ing. Antonio Oscar Morcela Mag. Ing. Mercedes Cabut Ing. Jacqueline Bounoure. Mar del Plata, 2020. P. 15.

de la innovación, y la ley es una tecnología; entonces la ley es objeto de la innovación. Si es así, la ley podría verse afectada por la teoría de los ciclos.

Podemos ubicar a la ley dentro del proceso de producción, como parte de las fuerzas inmateriales⁵ que componen los hechos técnicos y los hechos de organización social. Estos últimos, junto a los factores materiales, condicionan la naturaleza y el nivel de desarrollo económico.

Este vínculo podemos apreciarlo en el ámbito del derecho mercantil y su incidencia en el desarrollo económico del entorno que regula. Así como hay empresarios innovadores, encontramos estados innovadores, como Delaware⁶. Este estado, sede una de las mayores conglomeraciones de entidades jurídicas del mundo posee más empresas que habitantes. Si bien se trató de vincular ese éxito en la convocatoria a las empresas a sus reglas tributarias, hoy es mayoritaria la postura que encuentra su raíz en el marco legal que ofrece y la jurisprudencia que la aplica y la interpreta.

De modo que, leyes “de punta” que acompañen las necesidades del sector productivo y aporten previsibilidad jurídica serían los factores determinantes para optar una u otra radicación para las empresas y distinguirían a estados innovadores de los restantes.

⁵ En primer lugar, Schumpeter considera el proceso de producción como una combinación de fuerzas productivas, las que, a su vez, están compuestas por fuerzas materiales y fuerzas inmateriales. Las fuerzas materiales las componen los llamados factores originales de la producción (Factor trabajo, Factor tierra y Factor capital –“medios de producción producidos”). Las fuerzas inmateriales las componen los “hechos técnicos” y los “hechos de organización social”², que, al igual que los factores materiales, también condicionan la naturaleza y el nivel del desarrollo económico. (MONTÓYA SUÁREZ, 2004, pág. 209)

⁶ Delaware es uno de los estados que conforman los Estados Unidos de América. De escaso territorio geográfico, y situado al sureste del país, limitando con Nueva Jersey. Constituye un gigantesco enclave financiero que registra más de 1,3 millones de entidades, frente a una población que no llega a alcanzar el millón de habitantes.

III.III. LA LEY COMO INNOVACIÓN

Veíamos antes que, al ponderar a la ley como innovación, podríamos analizarla a la luz de las teorías propia de dicho sector.

Nikolai Kondratieff identificó un comportamiento cíclico de la economía que constituía ondas largas (de 50 a 60 años de duración) divididas en dos fases, una de ascenso o auge y otra de depresión.

Entonces ¿es aplicable esta teoría a la ley? ¿qué nos aportaría esta interacción?

Ante el primer interrogante, entiendo que la respuesta es positiva dada la primera conclusión (la ley es una tecnología). En efecto, podemos advertir en la realidad este comportamiento en institutos legales concretos como el tipo societario Sociedad Anónima (SA).

La SA tuvo un inicio modesto, vinculado a la dificultad que implicaba obtener la autorización estatal para su funcionamiento. Sin embargo, las grandes bondades de la limitación de la responsabilidad (entre las más salientes) motorizaban sendas empresas que la adoptaban a pesar de su dificultad. Estas primeras empresas las podemos identificar como “early adopters”.

Luego, una reforma legislativa eliminó la necesidad de contar con autorización estatal, lo que fomentó el uso de esta tecnología legal a cualquier negocio que cumpliera con el régimen general.

Vemos durante esta etapa un gran crecimiento de este tipo societario, medido a partir de la cantidad de inscripciones registradas en la Inspección General de Justicia (IGJ). Esta etapa se corresponde con la adopción masiva de esta tecnología, y su adecuación a diversas actividades y necesidades, fruto de su uso intensivo.

Sin embargo, como toda tecnología llegó a un “techo” de crecimiento, corolario de la incorporación al mercado de una nueva tecnología legal, como la Sociedad por Acciones Simplificada (SAS).

De este modo, si bien la SA no quedó totalmente obsoleta, su incidencia en el mercado paso a ser sustancialmente menor, a la par que crece la participación de la SAS.

Este breve análisis, da respuesta al segundo interrogante, vinculado al aporte emergente de la interacción entre ambas teorías. Es que, comprender el ciclo de vida de las leyes, ubicar en cual de ellos se encuentra nos permite ser activo en el diseño legal de las soluciones a los problemas actuales.

Este enfoque ofrece dinamismo a un régimen tradicionalmente entendido como estático. Es que, solemos buscar la seguridad jurídica en lo pétreo de la norma. Sin embargo, en entornos tan cambiantes como el actual, este paradigma se fractura, y actúa en sentido inverso, limitando el desarrollo.

Los operadores legales estamos formados partir de un análisis estanco. De manera habitual comenzamos por estudiar las leyes, en lugar de los problemas que estas vienen a resolver. Como resultado, logramos profesionales del derecho “almidonados” que ofrecen también soluciones acartonadas y rígidas.

Por ello, comprender la esencia dinámica de la ley, su evolución y ubicación dentro de su propia “S” implica un cambio trascendental de paradigma, que nos coloca en el rol de crear.

IV. CONCLUSIÓN

Es derecho y la ley han acompañado al hombre en el proceso de evolución, hasta la actualidad. Como tal, el derecho ejerció, y ejerce, un rol determinante en la paz de las naciones.

Por su parte, la ley, como resultado de ese derecho, han regulado la conducta de las sociedades, y han venido a dar solución a los problemas concretos de cada época.

De este modo, si el derecho ocupara el lugar de la ciencia y la ley el de la tecnología, podríamos concluir que a ésta última le resultan aplicables las teorías de ciclos largos de Kondratieff, y de destrucción creadora de Schumpeter.

La ley viene a resolver problemas reales y tangibles de las personas. Por ello, su implementación responde a una pluralidad de causales, lo que la torna poliédrica. De este modo, al analizar una ley, no basta con la comprensión de su letra. Es menester comprender el “espíritu del legislador”, la necesidad detectada que viene a regular, el contexto socio económico en que se legisla, la interpretación que de ella hace la jurisprudencia y el impacto que ejerce sobre las personas sobre las cuales recae.

Podemos ubicar a la ley dentro del proceso de producción, como parte de las fuerzas inmateriales que componen los hechos técnicos y los hechos de organización social. Estos últimos, junto a los factores materiales, condicionan la naturaleza y el nivel de desarrollo económico.

Entonces, partiendo de la conclusión que identifica a la ley como tecnología, dable es concluir que podríamos aplicarle las teorías propias de la innovación, como las esbozadas por Kondratieff y Schumpeter.

En definitiva, comprender el ciclo de vida de las leyes, ubicar en cuál de ellos se encuentra nos permite ser activo en el diseño legal de las soluciones a los problemas actuales. Este enfoque ofrece dinamismo a un régimen tradicionalmente entendido como estático.

REFERENCIAS

BUNGE, M. (2013). *El derecho como técnica social de control y reforma. Isonomía*, 121-137.

GRAJALES, A. A. (2017). *Manual de introducción al pensamiento científico. La Plata: Marcelo Ponti. - 1a ed.*

HERVADA, J. (2011). *¿QUÉ ES EL DERECHO? . Pamplona, España.: Ediciones Universidad de Navarra S.A.Tercera Edición.*

MONTOYA SUÁREZ, O. (2004). *Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. Scientia et Technica. Universidad Tecnológica. Colombia., 209-213.*

PAVÓN, J. y. (1981). *Proyecto MODELTEC. La planificación del desarrollo tecnológico. . Madrid, España.: CDTI-CSI Científicas.*

ROBLEDO VELÁSQUEZ, J. (2017). *Introducción a la Gestión de la Tecnología y la Innovación. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.*

EL SECTOR TEXTIL BONAERENSE Y SU RELACIÓN CON LA INDUSTRIA 4.0

FREGONESE, CATALINA; SCHIOPETTO, NATALIA

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata

fregonesecatalina@gmail.com; nataliaschiopetto@gmail.com

RESUMEN

En este trabajo se comienza con una descripción de las herramientas TIC y 4.0, especialmente en relación a la industria textil bonaerense. Previo al análisis central, se realizó un marco teórico para definir los conceptos más importantes, como los sistemas de información y cómo se conforman.

En el desarrollo, se trató el avance con el pasar de los años a través de encuestas del ENDEI y ClinTEC a grandes, medianas y pequeñas empresas. Se explicaron los factores claves y efectos de las tecnologías 4.0, considerando qué empresas tienen mayores ventajas en este nuevo sistema. También, se marcaron los factores limitantes ante el avance de los sistemas informáticos y la importancia de superarlos para lograr que la empresa evolucione.

Se desarrollan diferentes temas, como los cambios e innovaciones en la industria, las problemáticas presentes y futuras y sus soluciones, etc. Finalmente, se plantean las conclusiones obtenidas a partir de la realización del informe y se da un cierre al tema analizado.

PALABRAS CLAVE: Industria textil, tecnologías 4.0, innovación, TIC.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las industrias que se vinculan en el sector TIC son fundamentales para la constante innovación y el desarrollo económico de cualquier ciudad en el mundo. Las herramientas TIC y 4.0 tienen un impacto central y un efecto “dominó” en el resto de los sectores productivos. El motivo se debe a que brindan una gran gama de posibilidades para diversas empresas y emprendedores, potenciando directamente la economía local y creando así más empleo de calidad.

Uno de los aspectos más valiosos de la Economía del Conocimiento es su impacto en toda la economía. El próspero desarrollo de este sector incrementa la productividad y genera fuentes de empleos de calidad en todos los sectores como por ejemplo la construcción, textil, manufactura, alimentos, automotriz, agro y comercio, entre muchos otros.

A través de la incorporación de estas herramientas, cualquier industria tendrá la capacidad de ser más eficiente y competitiva, mejorando la productividad, generando nuevos negocios y creando numerosos empleos.

El modelo industrial 4.0 está asociado a la intensificación extrema de la digitalización de los sectores productivos. Este proceso supone un salto en la adopción generalizada de distintos sistemas tecnológicos y nuevos procesos originados en países desarrollados. Esta transformación que supone la digitalización no podría haber sido posible sin estos tres factores: grandes volúmenes de datos aprovechables, un crecimiento sin precedentes en la capacidad de los sistemas informáticos para procesarlos y un aumento formidable en la velocidad de la conectividad para transmitirlos.

Las prácticas organizacionales de este modelo tecnológico necesitan de la constante participación de los trabajadores para que el aprendizaje y la mejora continua puedan aprovecharse y sean absorbidos adecuadamente. Para ello es necesaria una continua capacitación y formación de recursos

humanos y cambios en las estructuras organizacionales y rutinas laborales con el objetivo de optimizar la capacidad de gestión de conocimiento útil que circula al interior de la empresa.

Las tendencias innovadoras en la provincia de Buenos Aires permiten adelantar algunos hechos. El primero de ellos, es la inexistencia de una adopción integral de las tecnologías y prácticas organizacionales del modelo de la industria 4.0 en ningún segmento de la matriz industrial bonaerense. Esto se debe a que la industria 4.0 es una tendencia actual, no algo fijo desde hace tiempo. En segunda instancia, si bien las tecnologías digitales son valoradas por la mayoría de las empresas, no existe aún un reconocimiento claro de su potencialidad en el ámbito específico de la planificación, gestión y control del proceso productivo. En realidad, su uso aparece fundamentalmente asociado a la dimensión comercial y administrativo-contable de la empresa. Se puede ver plasmado en una escasez de la utilización de software y dispositivos inteligentes para la automatización de los procesos de producción. El tercer hecho estilizado es que, junto al déficit en la adopción de tecnologías duras, se observan marcadas insuficiencias en varias de las prácticas organizacionales necesarias para inducir el modelo 4.0, incluyendo la gestión del conocimiento al interior de la empresa, la formación digital de sus trabajadores y las conductas de vinculación tecnológica con actores externos.

En las siguientes páginas, se desarrollarán diversos aspectos que la industria textil del sector bonaerense tiene y su relación con las herramientas TIC y 4.0. Para ello se indagaron numerosas fuentes de información como extractos de diarios, revistas y algunos sitios de Internet.

2. MARCO TEÓRICO

El término “industria 4.0” surge en Alemania hace aproximadamente una década (Pfeier, 2017; Rojko, 2017). Una forma habitual de definir este novedoso concepto es caracterizarlo como la digitalización extrema del

sector manufacturero. Otra definición se basa en la “integración total” entre los procesos comerciales y de fabricación, y además entre los factores que integran la cadena de valor de la empresa.

Las tecnologías que se pueden definir como componentes de la transformación 4.0 tienen su origen en distintos momentos. Tanto la inteligencia artificial, el control numérico como el diseño de software, por ejemplo, aparecieron en los años 1950, mientras que los robots autónomos 20 años más tarde. Existen otros sistemas tecnológicos que son más contemporáneos, como el Internet (1990), el big data (principios del 2000) o la blockchain (fines de los 2000). Aunque ya existían numerosos inventos tecnológicos, lo que permite marcar la diferencia del modelo de la industria 4.0 es la difusión de su uso articulado, lo que conduce a transformaciones disruptivas en materia productiva.

A partir de la Tercera Revolución Industrial se incorporaron las TICs que permiten sistemas informáticos y herramientas inteligentes, y con el pasar de los años, se han ido abaratando, difundiendo y adaptando para diversos usos.

En la actualidad, es posible formar tres grupos de sistemas tecnológicos que forman parte del modelo industrial 4.0.:

- Primero, las tecnologías de registro, almacenamiento, análisis y procesamiento de datos computarizados a gran escala. Ejecutar un análisis a gran escala y en tiempo real se logra por la aceleración y avance de complejidad en la capacidad de procesamiento, la generación masiva de datos útiles y la generalización de registros digitales. En la toma de decisiones de empresas líderes, el fenómeno se considera esencial para lo relativo a la línea de producción, en materia de planificación comercial y otros espacios de gestión.

Con la inteligencia artificial y el machine learning, las potencialidades del big data pueden ser explotadas por los sistemas utilizados en la producción. Así, se establece un proceso autónomo de aprendizaje que habilita una creciente optimización de procesos. Por ejemplo, la explotación de datos se realiza en la nube para ser almacenados y procesados a partir de servicios informáticos. La información se vuelve un recurso económico crítico para la conectividad entre equipos físicos y recursos humanos, sin importar la ubicación en el mundo.

- Por otro lado, las máquinas y herramientas inteligentes utilizadas poseen capacidades autónomas para el procesamiento de la información y la toma de decisiones. Por este motivo, la industria 4.0 es la integración vertical de diferentes sistemas ciber físicos mediante el uso de internet. Las tecnologías esenciales se componen del Internet de las Cosas (IoT) y el Internet Industrial de las Cosas (IIoT), que posibilitan la comunicación directa entre máquinas, personas y los bienes elaborados. Si se suma la colaboración del big data, se concreta la fabricación de productos inteligentes que comuniquen a los consumidores con productores. De igual manera, el IIoT induce un salto en la conectividad dentro de las organizaciones. Permite la generación y uso de datos a partir del desempeño de los bienes de capital, sus potenciales fallas o necesidades de mantenimiento y estándares de productividad. El resultado final es la optimización de la toma de decisiones al interior de la fábrica. Se logra reducir toda contingencia negativa del proceso productivo y de preservar la seguridad industrial con el monitoreo de la planta en tiempo real.

- En última instancia, se ve una revolución en la dimensión espacial de la órbita productiva. A través de la digitalización es posible simular la realidad con representaciones de entornos virtuales. Como consecuencia, se logra pensar el funcionamiento de plantas productivas en su conjunto y mejorar el lay out industrial digitalmente. En conjunto, la realidad aumentada combina el espacio tangible con la

proyección digital, que facilita el diseño de nuevos productos y la organización de procesos industriales. Es decir, se puede concluir en un abaratamiento en la toma de decisiones.

3. DESARROLLO

3.1. Contexto de la industria 4.0 en la provincia de Buenos Aires

La penetración de los componentes del modelo 4.0 en los países en desarrollo es más limitada que en las economías avanzadas. Para que verdaderamente exploten de forma efectiva las tecnologías involucradas se demanda la presencia de ciertas capacidades sistemáticas de la economía. Estas comprenden la existencia de umbrales adecuados de infraestructura física y digital, un ecosistema productivo-tecnológico que posibilita y estimula la vinculación interorganizacional, y entornos macroeconómicos relativamente estables.

Luego de un estudio basado en determinar el alcance de la adopción de tecnologías 4.0 en el sector manufacturero argentino (UIA, CIPPEC, BID-INTAL, 2019), se pudieron destacar tres aspectos:

- el bajo grado de difusión de las tecnologías en la industria argentina. Menor al 10% de encuestados y ni siquiera de forma integrada;
- en la mayoría de las empresas predominan las tecnologías digitales de primera y segunda generación;
- más del 60% de las empresas consultadas dicen no estar tomando ninguna acción que induzca a la incorporación de tecnologías 4.0.

Los resultados de otra encuesta (BCG, 2018) identificaron tendencias similares y se encontró que dos de cada tres empresarios se manifestaron reactivos a invertir en las tecnologías por la incertidumbre que genera el entorno económico volátil. Es importante destacar el contexto negativo

caracterizado por una escasa inversión innovativa en el ámbito empresarial en el que está ubicada la digitalización productiva argentina.

Al momento de indagar sobre la importancia de las tecnologías digitales en el espacio de gestión y control del proceso productivo, se reveló mucha oposición. Casi la mitad de las empresas encuestadas opinó que la potencialidad de las soluciones digitales para mejorar el área de producción era nula. Cuando se consultó sobre las causas limitantes, el 56% mencionó su elevado costo y/o la dificultad de acceso al financiamiento, y un tercio sostuvo la carencia de personal calificado (ENDEI, 2010-2012). Varios años antes se había realizado la misma encuesta y los resultados mostraron que casi el 60% de las empresas remarcaron las dos causas mencionadas (ENDEI).

El mayor impacto de las restricciones se ve especialmente en las empresas de menor tamaño. Además, se presentan mayores obstáculos relacionados a la organización 'micro' y en la falta de un área y recursos humanos dedicados a los sistemas informáticos. Por ende, superar ciertas escalas mínimas continúa siendo un principio básico de supervivencia y desarrollo empresarial.

Existen dos factores que limitan la posibilidad de avanzar en la automatización inteligente para beneficiarse de la fluida circulación de información en el interior de la empresa. Por un lado, los registros estadísticos se gestionan en su mayoría de forma manual. Por otro lado, la utilización de un software para la gestión y planificación de la producción entre empresas industriales de Buenos Aires es infrecuente. Generalmente, se reduce a la implementación de sistemas básicos para tareas administrativo-contables y la gestión de pedidos e inventarios. Aunque el uso limitado muestra una fuerte asimetría respecto del tamaño de las empresas.

La aplicación del software en el proceso productivo es una dimensión crítica del modelo 4.0. Allí se logran observar las deficiencias en la informatización

de las industrias de la provincia, en especial en las PyMEs. Según ENDEI (2010-2012), tres de cada cuatro industrias medianas y nueve de cada diez pequeñas no planificaban su producción con un software. Solo un 16% de las medianas y un 10% de las pequeñas empresas realizaba un control estadístico de procesos productivos con herramientas informáticas. A pesar de los años, el panorama no sufrió grandes modificaciones. Como exhibió ClinTEC (2017-2019), casi dos tercios de las PyMEs no utilizaban software para gestionar su principal actividad productiva. La mayoría llevan adelante rutinas de control sin la asistencia de un sistema informático específico, generando una limitación evidente para avanzar en prácticas de frontera tecnológica. La carencia de software alcanzaba el 79% en relación a la trazabilidad de las materias primas; el 86% cuando se indagó sobre la gestión de control de calidad de la producción; y hasta un máximo del 97% relativo al mantenimiento de plantas y equipos.

El sector informático de las PyMEs manufactureras provinciales está parcial o fuertemente desactualizado en más de un tercio de las empresas encuestadas. Este factor genera una limitación en las posibilidades de incorporar IIOT para automatizar y controlar procesos. De acuerdo a ClinTEC (2017-2019), sólo un 23% declaró usarlo; un 28% no lo utiliza, pero tiene planes de hacerlo; y casi una de cada dos PyMEs industriales no planea utilizarlo.

El camino hacia el modelo 4.0 precisa, también, de inversión en capital humano para absorber las nuevas tecnologías y adaptarlas a la empresa. Un factor clave es la capacitación digital de los empleados, donde la provincia presenta dos rasgos distintivos. El primero marca la distinción según el tamaño de la empresa: la capacitación digital es habitual en empresas de gran tamaño y escasa en PyMEs. El segundo se refiere a la priorización de la formación digital enfocado en tareas administrativas, en lugar de focalizar en empleados de la línea de producción. El involucramiento activo de trabajadores para inducir procesos de mejora continua, estimular saberes intangibles y promover ganancias de productividad derivadas del learning by

doing caracterizan el modelo. La gestión del conocimiento en cada etapa es asistida por herramientas intangibles, donde las industrias bonaerenses presentan fuertes limitaciones. Se busca una transformación paulatina hacia la formación integral de ‘trabajadores 4.0’. El reto promueve un conjunto estático de saberes digitales y comprende un mayor estímulo a la polivalencia funcional, el pensamiento lateral y la gestión del conocimiento adquirido en el espacio de trabajo.

Las tecnologías que componen el modelo 4.0 comprenden un cambio de rutinas y una transformación en las relaciones interactivas desplegadas de la empresa. Un aspecto significativo se relaciona con las conductas de vinculación con otros actores del ecosistema tecnológico donde la organización se desarrolla. A medida que se utilizan los canales interactivos en mayor proporción entre los agentes del sistema de ciencia, tecnología e innovación (CTI), se promueve y acelera el aprendizaje por interacción. En cambio, la provincia de Buenos Aires de 2010 a 2012 mostraba un grado superior de vinculación para las grandes empresas que el manifestado por las PyMEs (ENDEI). La proporción de las últimas, con una conducta de vinculación tecnológica efectiva nunca superó el 30% en ningún objetivo considerado. Al contrario, resultaba sumamente baja: la realización de actividades de I+D (19%), diseño industrial o ingeniería (13%) e intercambio tecnológico (12%). Más de la mitad de las grandes empresas bonaerenses, por el contrario, usaron canales de interacción con otros agentes CTI con fines de pruebas y ensayos (51%), mejora de productos y procesos (53%), capacitación (61%) y gestión de calidad (64%).

Según el ENDEI (2010-2012), la incidencia de la vinculación entre las PyMEs y los organismos estatales varió entre el 5% y el 10%. En los rubros más duros, la proporción fue aún menor y alcanzó un máximo del 4% con el objetivo de realizar I+D. En industrias de mayor tamaño, los vínculos con el sector público fueron más intensos. Una de cada cuatro manifestó haber establecido un vínculo con universidades para realizar tareas de capacitación tecnológica de sus recursos humanos. Una proporción similar lo hizo con

instituciones públicas CTI para realizar pruebas y ensayos. En contraste, el 12% estableció una vinculación con instituciones o programas públicos con el objetivo de realizar I+D.

En el período 2017-2019 un 21% afirmó tener vinculación con alguna universidad. El INTI fue identificado como sujeto de una vinculación efectiva por el 38% de las PyMEs industriales de la provincia; el resto de las instituciones CTI fue señalado por el 15% (ClinTEC).

3.2. Problemáticas y espacios de intervención

La provincia cuenta con cinco polos TI (ubicados en La Plata, Mar del Plata, Junín, Bahía Blanca y Tandil) integrados por 200 empresas de diferente tamaño. Exhiben una capacidad organizativa sectorial y desarrollaron vínculos con las universidades y gobiernos actuales, que representan un punto de partida ventajoso.

La gestión de datos en tiempo real y su aplicación a los procesos productivos brinda una transformación disruptiva del modelo 4.0. Es posible generar diagnósticos más precisos con los sensores inteligentes y conlleva a una minimización de desperdicios, tiempos muertos y problemas de seguridad industrial. Resulta necesario ver iniciativas de política pública que impulsen la incorporación de los sensores y promuevan una estrategia de automatización gradual y progresiva en procesos productivos.

Con la revolución 4.0 se esperan numerosos cambios en la industria. No obstante, los más importantes serán los nuevos roles estratégicos de la manufactura industrial y la identificación de la cercanía a los grandes centros de consumo. El último mencionado se considera un factor clave para la instalación de la producción.

Las tecnologías protagonistas de este proceso 4.0, permitirán una producción con base en la interconexión, digitalización, trazabilidad y

automatización de los procesos productivos. Estas nuevas formas determinarán los cambios trascendentales que impactarán en la organización y localización del sector textil y de confecciones a nivel global.

Debido a los avances tecnológicos será posible la realización de series más cortas y la personalización de productos en masa. Además, se adhiere a una producción más flexible y de llegada más rápida al mercado. A los procesos se les sumará la creciente automatización de las etapas mano de obra intensiva (como el corte y la confección) de la producción. De esta manera, se determinará la reorganización de la producción mundial del sector textil y de indumentaria, tal como se conoce hoy en día.

3.3. Relocalización y mano de obra barata

Una de las consecuencias esperadas por la revolución 4.0, será, en el caso de los países desarrollados, el proceso de “reshoring” o de vuelta de la manufactura a los grandes centros de consumo. Es decir, una nueva relocalización de la industria textil e indumentaria

En el caso del textil, la gran parte de los procesos de mano de obra intensiva habían sido relocalizados hacia países con menor costo laboral. Sin embargo, comienzan a observarse crecientes casos de vuelta de la confección hacia Estados Unidos y la Unión Europea. Para los países en desarrollo, la mayor automatización y el uso de tecnologías que reducen los costos de producción, permiten pronosticar el fin de la “ventaja competitiva” de mano de obra barata. En consecuencia, surge una esperable pérdida de puestos de trabajo en la confección de esos países.

Por ende, las nuevas tecnologías determinarán que la cercanía a los mercados de consumo será un factor clave en la localización de la producción industrial. A pesar de alterar la distribución actual de la industria mundial de textiles e indumentaria. El nuevo contexto global brinda una oportunidad estratégica para el desarrollo del sector textil e indumentaria

nacional al contar con una cadena completa en sus eslabones y un fuerte desarrollo de insumos y productos finales con diseño.

3.4. Financiación de proyectos bonaerenses

En cuanto a la provincia de Buenos Aires, a partir de 2021 se comenzaron a financiar diez proyectos de Transformación Digital por \$19 millones. El objetivo se basó en promover la innovación en procesos en MiPyMEs y cooperativas industriales bonaerenses y fortalecer su vinculación con universidades e instituciones públicas de Ciencia y Tecnología. La finalidad de la convocatoria se basó en las temáticas de transformación digital y las tecnologías del paradigma 4.0. Por ejemplo, automatización, digitalización y datos, transferencia de know-how, tecnologías inmersivas y manufactura asistida por computadora, entre otras. El proyecto se desarrolló entre septiembre y octubre del 2021 y recibió 21 propuestas provenientes de 14 universidades e institutos radicados en el AMBA y el interior de la Provincia. Aparte, actuaron en conjunto con MiPyMEs y cooperativas industriales de los más diversos sectores de actividad, incluyendo metalmecánica, textil, calzado, bebidas, productos plásticos y de caucho, entre otros.

Cada uno de estos proyectos recibirá hasta \$2.000.000 para desarrollar e implementar innovaciones tecnológicas en procesos productivos. Al final, tendrán un total de \$18.985.000. Para diciembre de 2022, diez empresas y cooperativas habrán podido incorporar soluciones tecnológicas que les permitirán mejorar sus procesos productivos.

Las propuestas que fueron seleccionadas incluyen una amplia variedad de temas enmarcados en la transformación digital y las tecnologías 4.0, con múltiples y diversos impactos en la estructura productiva de las MiPyMEs y cooperativas involucradas. Los proyectos designados involucran el desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas. Van desde el uso de algoritmos evolutivos o la simulación numérica con el fin de mejorar el

proceso de diseño de nuevos productos, hasta la creación de software que perfecciona la eficiencia energética de maquinarias y equipos.

La industria textil en Argentina cuenta con infraestructura productiva de clase mundial y tecnología de última generación. Esto se adjudica al esfuerzo de millones de dólares invertidos en maquinaria y desarrollo tecnológico que, con ayuda de la capacitación de los trabajadores, han permitido ampliar y modernizar la capacidad productiva sectorial.

3.5. Desarrollo textil

A nivel global, la industria textil ocupará un lugar central en el ámbito de la producción y del consumo dentro de las próximas dos décadas. Es un rol clave del sector a nivel mundial porque permitirá desplegar un impresionante abanico de oportunidades de negocios, de crecimiento y de desarrollo. En efecto, la agenda de inversión en tecnología productiva y la agenda pública-privada de innovación resultarán factores competitivos claves del nuevo escenario.

El sector será un actor principal de la revolución 4.0 y en base a nuevos procesos y desarrollos el material textil será el insumo industrial de mayor difusión entre otras industrias y sectores de actividad. Los productos textiles serán insumos para la confección de prendas de vestir, la industria automotriz, aeronáutica y satelital; en el sector de la salud; en la construcción; en la industria alimenticia y en otras actividades que requieran de materiales con atributos de liviandad, resistencia y conectividad.

En un escenario mundial de alta competencia, la innovación es un factor clave para la producción de cada empresa. Por su parte, la industria textil cada día tiene ese factor como característica más importante; y en Argentina a diario se logran ver las innovaciones.

Las claves para continuar con el desarrollo textil nacional son: materia prima, tecnología y talento. En los últimos años crecieron las inversiones del sector en busca de la mejora del producto y la sustentabilidad. En indumentaria, diseñadores y empresas se aliaron con resultados innovadores y nuevas texturas surgen a partir de experimentos y del desarrollo de materias primas de origen natural.

3.6. Innovación en la industria textil

Hoy en día las principales empresas textiles del país han invertido en maquinaria para modernizar los procesos, hacerlos más rápidos, mejorar las fibras, los acabados y calidad del producto final. Principalmente se modernizaron hilanderías y tejedurías de plano y de punto. Sin dejar de lado la necesidad de volver al sector hacia la sustentabilidad, muchas de las maquinarias adquiridas realizan sus funciones cuidando el medio ambiente. A esto se suman nuevos desarrollos en indumentaria a partir de alianzas y experimentaciones, que dan lugar a nuevos materiales y texturas.

Con todo, se lograron nuevas sublimaciones y bondeados, un tejido de sal cristalizada, se destacan los techie con tecnología Dual Fx de Lycra, otras fibras más finas o de lujo, 3D y nuevas texturas a partir de láser. Entre otros, la automatización de la costura que mejora tiempos y calidad.

El presidente de la Cámara Industrial Argentina de la Indumentaria (CIAI) exclama que la regulación de las importaciones trajo aparejado un fuerte crecimiento de la industria desde el hilado hasta el diseño y branding. Según Jorge Sorabilla (2002-2015), presidente de Fundación Pro Tejer, Argentina se encuentra dentro de los países que agregan valor a sus productos a través de la moda, el diseño y el desarrollo tecnológico. Mientras que, en otros países y regiones, como EEUU, Europa y países del Sudeste Asiático, el sector está conformado por la deslocalización de la producción basada en la constante búsqueda de mano de obra barata.

Como se mencionó, la modernización no olvidó el eje de la sustentabilidad. Las nuevas tecnologías adquiridas realizan procesos que bajan el impacto de la huella de carbono con el uso de menos agua y emisiones hacia la atmósfera o la reducción del consumo energético. Tal como sucede con el estampado digital incorporado y renovado en los últimos años, que permite reducir los tiempos y el impacto ambiental. Las máquinas de tintura consumen un 40% menos de agua, las de lavado continuo tienen capacidad del 90% de recuperación o, en la industria del denim, el uso de ozono o láser en los acabados reduce el consumo de agua (Patricia Marino, directora del INTI).

3.7. Cambios en la producción

En el mundo de la moda, la novedad viene dada por los diseñadores en alianzas con empresas que aportan lo último en tecnología. También, por la experimentación con materiales no convencionales, por la mejora en las fibras, tejidos, gracias a nuevas maquinarias o procesos. Algunos ejemplos de las novedades tecnológicas en la industria textil e indumentaria son:

- La nueva sublimación
- Bondeado
- Impresión 3D
- Láser
- Fibras de lujo

La nueva sublimación es aquella que lograron Epson y la diseñadora Vanesa Krongold a partir de las últimas tecnologías desarrolladas por la marca. Intervienen factores importantes como un cabezal precisión Core, tintas de sublimación HDK, junto con un hardware y software especialmente concebido que otorga mayor definición. La imagen se traslada en alta definición a la prenda. Luego, se usó esta sublimación sobre telas no convencionales, como piqué, siré, gasas, neoprene, microtul y telas deportivas.

El bondeado trata de pegar dos telas distintas para generar un nuevo textil. Las ventajas son el ahorro de tiempo y el logro de una mejor calidad.

En cuanto a la impresión 3D, aunque es incipiente, se hace un lugar en la moda local, por lo menos de manera experimental. De un dibujo de dos dimensiones a través de un software y de la impresora se llega a un objeto 3D. La impresora 3D deposita capa por capa de plástico (el material más usual) para crear un objeto físico a partir del boceto del diseñador.

Una novedosa forma de aplicar la técnica del láser fue usada por la diseñadora María Eugenia Diaco, en su proyecto Efecto Fractal (2015). Unió apliques de materiales, como melamina y acrílico y técnicas mixtas, como serigrafía o secado con calor de horno o pistola, y logró un nuevo textil de carácter tridimensional. También Biótico, el proyecto de la diseñadora Jessica Pullo, que a partir de descartes aplica la tecnología de corte láser para obtener tiras de los plásticos blandos que luego teje para formar paños textiles. Además, desarrolla figuras vectoriales en computadora para luego cortar los archivos con láser y así encastrar módulos y generar tramas.

Las fibras de lujo tratan de materia prima considerada fina, con altas cualidades de suavidad y muy valorada en el mercado internacional como la vicuña, llama o guanaco. Hay una gran tendencia en el mercado mundial a revalorizar las fibras naturales por sus propiedades de sustentabilidad. Existen a nivel gubernamental programas para incentivar la cadena de valor de las fibras en origen (Ministerio de Ciencia y Técnica e Innovación Productiva, Producción y Agricultura) así como la incorporación de tecnologías de punta en su procesamiento.

Por otra parte, la nueva tecnología Dual FX de Lycra ingresó al mercado argentino, en el sector de denim, pero también en camisería. La novedad se encuentra en que logra una fibra de mejor mano, más suave, con mayor stretch y flexibilidad, pero conservando ajuste y forma por más tiempo. Ansilta, líder nacional en indumentaria outdoor, reemplazó las costuras

tradicionales por uniones pegadas que mejora la impermeabilidad de las prendas y reduce el peso. En algunos casos reemplazó el corte manual por el corte láser con mayor rapidez y precisión. Las innovaciones tienen que ver con conseguir prendas de poco peso, gran capacidad de abrigo, suaves y que no absorban la humedad. Koshkil sacó a la venta la remera de piqué de lana merino orgánica. La prenda se realiza en la misma máquina de piqué de algodón, pero con graduaciones especiales de temperatura y movimiento adaptadas a la lana. La textura es suave, tiene propiedades contra las radiaciones solares, es hipoalergénica y es ecowash (se lava con menos frecuencia porque no absorbe olores).

3.8. Futuro: desafíos y soluciones

En camino hacia el futuro, el INTI investiga y experimenta para el desarrollo de textiles funcionales. Por ejemplo, la nanotecnología que permite incorporar nanopartículas a las fibras. Actualmente, trabaja en la microencapsulación de sustancias repelentes de insectos, en microcápsulas ignífugas para calzado de seguridad, en la producción de nanofibras para aplicaciones médicas y en el tratamiento plasma de fibras naturales animales para obtener un efecto anti encogible.

Argentina es un país textil tanto por la diversidad de fibras que se producen como por el gran entramado productivo que llega a todos los rincones; también por su historia y recursos humanos. El potencial lo dan las materias primas, los recursos tecnológicos y el talento humano.

Para continuar con el desarrollo de la competitividad e incorporación de tecnología es importante mantener medidas que resguarden la producción nacional de la competencia importada. Entonces, es necesario generar herramientas para recuperar el mercado, mejorar las variables económicas que impulsen la demanda interna y recuperen el poder adquisitivo (Jorge Sorabilla, 2016).

Según Carlos Peñarrocha (ibid.), director comercial de Alpargatas Textil, hay dos factores que no se deben pasar por alto en la industria: el gran aumento de las importaciones y la baja demanda. Propone que el desafío está en ayudar a construir un puente que dé tiempo al gobierno para administrar eficazmente el comercio exterior y corregir los desvíos macroeconómicos. Especialmente, estas variaciones generan poca competencia por parte de la industria argentina frente al resto del mundo. En el caso de los empleados, considera que tienen la obligación de seguir con sus inversiones e innovaciones por el valor que le generan a la sociedad. Su objetivo es posicionar a la industria textil en el liderazgo que merece en la región.

Igualmente, Alberto Graffigna (ibid.), titular de Ansilta, asegura que el verdadero reto es hacer competitiva a la industria internacionalmente, sin bajar los precios. Es decir, sin llegar a la precarización de las condiciones laborales solo para reducir costos. Se deben aprovechar las ventajas competitivas, como la creatividad y diseño, para que los productos se comercialicen internacionalmente por su estética, funcionalidad y calidad.

A su vez, el trabajo del INTI (2016) destaca que aquellos segmentos que requieren complejidad creativa están resguardados ante el avance tecnológico masivo. Esto último refuerza la propuesta de que el camino para la industria local debe ser el fomento de las capacidades de I+D en relación al diseño de nuevos productos. Efectivamente, la mayoría de los diseñadores se desempeñan en las áreas de I+D de marcas nacionales y otros se ocupan de desarrollar marcas propias. Además, una significativa porción fabrica por su propia cuenta, también conocido como diseño de indumentaria de autor.

El país posee un segmento importante de diseño caracterizado por su capacidad de generación de nuevos productos y su potencialidad. En el caso de las marcas de indumentaria orientadas a segmentos de mayores ingresos, las capacidades competitivas se basan en:

- diseño,

- calidad y diversidad de productos,
- innovación permanente, y
- rapidez para responder a las demandas de los consumidores.

Sin embargo, existen muy pocas empresas de fabricación de ropa, es un eslabón considerado como PyME con producción orientada al mercado interno. Los resultados se ven en la baja de exportaciones de indumentaria con el pasar de los años. Entonces, al tratarse de microemprendimientos guiados por diseñadores, existen deficientes capacidades gerenciales y empresariales que generan un obstáculo para la extensión del sector (Roca, 2013).

Por otro lado, la metodología de cálculo de las encuestas de innovación ubica a las marcas fuera del segmento industrial, en el eslabón de comercialización. Entonces, no captan sus esfuerzos de innovación en el diseño de nuevos productos y el gasto en I+D de la cadena de producción en conjunto es subestimada (Gereffi y Korzeniewicz, 1994). Uno de los motivos se basa en el outsourcing, que tuvo repercusiones en los esfuerzos de I+D y la capacidad de innovación tecnológica en la cadena de producción de indumentaria. En un principio el diseño y fabricación se realizaban en una misma empresa, pero en las últimas décadas del siglo XX las empresas se fueron especializando. Es decir, existen empresas dedicadas al diseño, desarrollan marcas y comercializan exclusivamente, y otras que únicamente fabrican ropa. Este último tipo, en su gran mayoría, posee talleres abocados a trabajar por encargo de marcas que previamente pautan diseños, moldes, cantidades y fechas de entrega.

4. CONCLUSIÓN

A lo largo de varios años, la cadena productiva de indumentaria argentina desarrolló capacidades de innovación con el diseño de nuevos productos, gracias a un proceso de aprendizaje, inversión, desarrollos de marcas y capacidades de diseño.

Se identificaron tres actores que marcan el proceso de innovación en la fabricación de indumentaria: la industria de maquinarias, industria química y las marcas. El diseño es caracterizado por la creación continua de colecciones por medio de profesionales altamente calificados para generar esfuerzos en innovación.

Actualmente, es importante considerar la amenaza para el empleo en la industria argentina proveniente de las importaciones de prendas. La ropa extranjera es capaz de desplazar a la producción nacional y afectar puestos de trabajo y al segmento industrial de la cadena. Como consecuencia, se restan las posibilidades de éxito a las inversiones en la cadena nacional. Por este motivo, las políticas inteligentes de administración de importaciones y promoción de exportaciones se basan en la calidad y diseño de los productos nacionales.

La clave para el desarrollo pasa por lograr un camino sostenible de internacionalización del segmento más innovador de las marcas nacionales, en compañía de la formalización de los eslabones críticos del proceso. A sí mismo, resulta necesario que la industria modifique su forma de organización, avance hacia la integración productiva e incremente los esfuerzos en innovaciones de procesos. De esta manera, será posible la implementación de tecnologías 4.0 que beneficien a la empresa.

Como conclusión, se puede advertir que no se realizan esfuerzos considerables en innovación tecnológica en la confección de ropa de Argentina. Los talleres no demostraron mejoras significativas de procesos ni de formas de organización. Las diferencias en los esfuerzos de I+D respecto a los otros países vienen ligadas al rezago en innovación por parte de la economía argentina en conjunto y de la industria.

REFERENCIAS

Gutti, P. (2016). Características del proceso de absorción tecnológica de las empresas con baja inversión en I+D: un análisis de la industria manufacturera argentina.

Lugones, G. y otros. (2007). Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina. México

Yoguel, G. (2000). Teoría de la firma y del cambio tecnológico: del modelo neoclásico a las ideas evolucionistas. La tecnología, la firma y la generación de conocimiento: los nuevos abordajes teóricos. En G. Yoguel, *Economía de la Tecnología y de la Innovación* (págs. 99-111). Bernal: Universidad Virtual de Quilmes.

Aseguran que la “Revolución 4.0.” modificará a la industria textil y de indumentaria mundial (2019). Recuperado de <https://infogei.com/nota/30051/aseguran-que-la-revolucion-4-0-modificara-a-la-industria-textil-y-de-indumentaria-mundial/>

El Gobierno bonaerense financiará diez proyectos de transformación digital por 19 millones (2021). Recuperado de <https://www.grupolaprovincia.com/economia/el-gobierno-bonaerense-financiara-diez-proyectos-de-transformacion-digital-por-19-millones-846741>

Buenos Aires: el gobierno financiará diez proyectos tecnológicos de cooperativas y MiPyMES (2021). Recuperado de <https://ansol.com.ar/2021/12/13/buenos-aires-el-gobierno-financiara-diez-proyectos-tecnologicos-de-cooperativas-y-mipymes/>

Innovación textil (2016). Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/moda-y-belleza/innovacion-textil-nid1952681/>

Innovación tecnológica en la cadena de producción de ropa en Argentina: cuando las apariencias engañan (2019). Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/924/92460273006/html/>

Travesía 4.0: hacia la transformación industrial argentina (2019). Recuperado de <https://www.cippec.org/travesia-4-0-hacia-la-transformacion-industrial-argentina/> y <https://www.cippec.org/publicacion/travesia-4-0-hacia-la-transformacion-industrial-argentina/>

Las tecnologías de la industria 4.0 en la provincia de Buenos Aires y algunas propuestas para promoverlas (2020). Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Dropbox/PC/Downloads/qoglietti,+Editor+a+de+la+revista,+07-09+-+Las+tecnolog%C3%ADas+de+la+industria+4.0+-+web.pdf>.



Desarrollo territorial sostenible y nuevas ciudadanías

Consideraciones sobre políticas públicas para un mundo en transformación

CEPAL-2020

Reseña por: Magali González

Autores: Morales, Cielo - Pérez, Roxana -
Riffo Pérez, Luis - Williner, Alicia
Signatura: LC/TS.2020/180
53 p.
Editorial: CEPAL
Enero 2021.

POLÍTICAS PÚBLICAS

Las políticas públicas existen con el fin de resolver problemas colectivos, pero incluyen no solo la parte técnica, sino también la parte de política ya que hay gente involucrada con afán de alcanzar intereses propios.

Por lo tanto, cuando se habla de una agenda política hay que tener en cuenta que en su construcción hay gente que gana y gente que pierde, y esto se da en un marco de discusiones, argumentos, contraargumentos, conflictos de intereses, etc.

Respecto a la agenda 2030, esta existe para que cada país pueda identificar sus problemas políticos más urgentes y proponer estrategias para solucionarlos.

La CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) hace énfasis en el tema de la desigualdad como problema central y propone objetivos a lograr tales como igualdad de acceso a salud, educación, empleo, convergencia productiva, entre otros, y además plantea ocho dimensiones de análisis, los cuales son:

- 1- Igualdad de derechos
- 2- Igualdad de medios
- 3- Capacidades de los sujetos
- 4- Reconocimiento recíproco y aspectos relacionales
- 5- Igualdad de género
- 6- Indígena
- 7- Desigualdad territorial
- 8- Desigualdad de poder decidir la vida que se quiere vivir

Algo muy importante a tener en cuenta a la hora de plantear políticas públicas en la actualidad es que la sociedad ya no es la misma de antes; una sociedad más informada y una complejidad cada vez mayor de los problemas públicos en donde ya la escuela Weberiana del siglo XX no es competente. Por lo tanto, el desafío actual está enfocado en buscar innovación, diálogos y fortalecer la resiliencia del aparato público gubernamental.

En base a lo expresado anteriormente, si nos preguntamos quién diseña e implementa las políticas públicas, está claro que de esto no es solo responsable el estado. Estas surgen de un proceso que comienza con la formación de la agenda, continúa con la definición del problema público, el diseño de la política, comunicación, y por último su implementación y evaluación. Pero este proceso no es lineal y responsabilidad solo del gobierno, sino que por ejemplo en la definición del problema tiene un gran impacto la sociedad, hoy en día mas empoderada e informada. Esto, sumado a que se debe mantener una lectura constante del contexto, el reconocimiento de los intereses en juego, de las asimetrías de poder entre los actores sociales y los principios de inclusión y participación, hace que el proceso sea muy complejo.

DESARROLLO TERRITORIAL

Cuando se habla de desarrollo territorial debe entenderse como territorio a un espacio de interrelaciones sociales donde distintos actores tanto públicos como privados buscan concertar una estrategia común de desarrollo a seguir.

¿Cómo se logra entonces un desarrollo territorial?

Primero debe tenerse una mirada colectiva común, buscando una imagen de “Nosotros”. Pero para lograr este sujeto colectivo se debe apelar a la participación ciudadana en la toma de decisiones públicas, involucrándose además en todas las dimensiones que el desarrollo implica. Por otra parte es importante el rol del estado garantizando dichas libertades.

Esta imagen del nosotros se fortalece en la medida en que la sociedad civil crece en articulación y relaciones y se incrementen la densidad institucional y la interacción social.

Este espacio de interacción, según Massey (1984), se sustenta en geometrías de poder por estar formado por redes, vínculos, etc., que condicionan y obstaculizan dichas interrelaciones. Entonces para lograr un desarrollo territorial se deben considerar todas las geometrías de poder.

A todo lo mencionado anteriormente debe sumarse la formación de capacidades. A hablar de un “nosotros”, en ese concepto están incluidas personas con distintas competencias que pueden aportar de diferentes maneras para lograr el desarrollo territorial, por lo que las estrategias deben incluir dinámicas de inclusión y articulación de actores diversos. Se apuesta entonces a que el *homo economicus* deje de ser el único beneficiario del desarrollo territorial, tomando una visión de

homo sinergicus donde el énfasis del desarrollo está en la democratización de la toma de decisiones y en la aceptación y potenciación de la diversidad de visiones, como fuente de compromiso y de mirada colectiva.

Pero también esta última visión hace énfasis en desarrollar nuevas capacidades en un sujeto y también empoderarlo para posicionarse en la sociedad y contribuir a su cambio. Esto es, que cada uno pueda asumir un rol protagónico en la planificación, construcción y gestión de su propio futuro.

Para esto, Baur (2008) plantea que deben existir competencias de flexibilidad, desconstrucción y solidaridad, y que de esta forma se podrán construir agendas comunes que apunten a un desarrollo sostenible.

Igualmente hay que tener en cuenta que el desarrollo territorial no se da de un día para el otro, sino que es un proceso gradual y cíclico donde la retroalimentación es clave para el aprendizaje. Esto último, junto con la construcción de la confianza, son la base para lograr cada vez más mejoras.

POLITICAS PUBLICAS EN MAR DEL PLATA

Un claro ejemplo en la ciudad de Mar del Plata que refleja lo tratado en este libro es el PEM (plan estratégico municipal) para 2013-2030 construido entre 2012 y 2013.

En dicho PEM se dio participación a instituciones, organizaciones y entidades diversas para tomar en consideración distintas necesidades y puntos de vista. Esto es parte de una de las recomendaciones de este libro a la hora de planificar políticas públicas; asegurar la participación y el involucramiento activo de los actores territoriales con una mirada basada en lo común en la construcción de la agenda estratégica del territorio.

Además, en el informe donde se presenta el PEM, las autoridades competentes dejan en claro que hacer planificación estratégica no es cosa de un pequeño grupo, sino que debe ser elaborada colectivamente.

El director del proyecto fue Ruben Pesci, quien dijo “Este es el origen y la finalidad de todo Plan Estratégico: crear una mirada y una visión identitaria que nos permita abordar la realidad de una región en toda su complejidad y trazar las líneas maestras que impactarán con potencia en las generaciones actuales y en las próximas.”. Según se menciona en este libro y siguiendo la tipología de Hambleton (2014), esta persona sería un líder empresarial dentro del proyecto, es decir, aquel con interés en la prosperidad a largo plazo de la comunidad.

Volviendo al PEM en sí, se llegó a un diagnóstico inicial durante la realización de distintas reuniones y talleres participativos en los que, como parte política, hubo multitud de conflictos.

Durante dichas reuniones se obtuvieron ideas fuerza que se agruparon en 5 estrategias (figura 1). Los frentes son aquellos que permiten situar las acciones y los proyectos del PEM en el territorio.

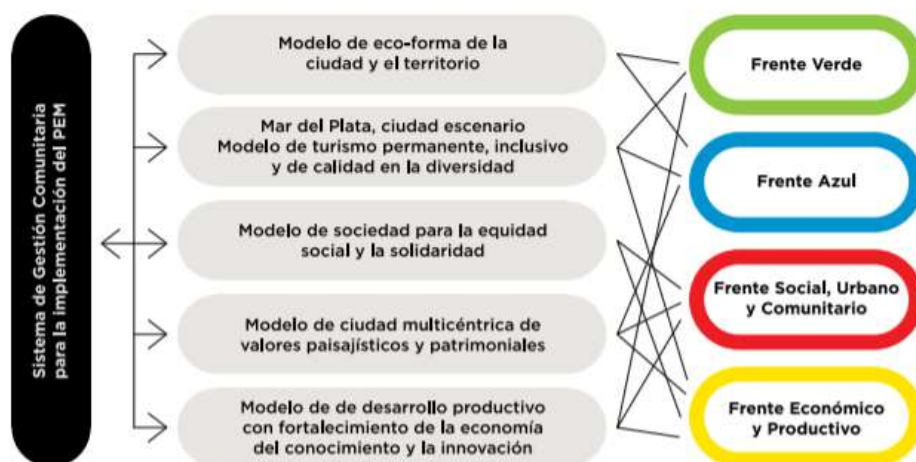


Figura 1: Estrategias a partir de ideas fuerza. Fuente: Plan estratégico 2013-2030, MGP

Para entender qué abarca cada frente mencionado, se cita a continuación lo que se expone de cada uno en el informe del Plan Estratégico:

"Frente verde: Mar del Plata buscará construir ciudad en todo su territorio para ampliar las condiciones de equidad con inclusión social. Abriendo espacios para el turismo rural y serrano aprovechando el magnífico escenario que presenta hacia el Oeste. Dotando de infraestructura y condiciones de vida saludable a zonas antes marginadas y olvidadas. Llevando urbanidad al medio rural e integrando la ruralidad a la ciudad. Con un frente Oeste que buscará el desarrollo sustentable y productivo deteniendo el crecimiento improductivo y desordenado.

Frente azul: Ya es ampliamente conocido en el mundo entero la presencia y el poderoso influjo del paisaje marplatense de su costa y su mar. Este plan busca potenciar estas cualidades únicas de la región y ejercer un potente espacio de cuidado ambiental y paisajístico. Resignificar el histórico Puerto de Mar del Plata y su zona urbana, y posicionarlo estratégicamente en el contexto nacional. Extender con urbanidad inteligente las zonas norte y sur del frente marítimo.

Frente social, urbano y comunitario: Este Plan ha sabido mirar la ciudad en toda su actualidad. Eso ha permitido indagar las conflictividades que ponen en tensión a la sociedad en su conjunto, identificar los patrones más problemáticos para diseñar una serie de proyectos que busquen reducir las inequidades tendiendo a la integración de la sociedad, generando oportunidades y calidad de vida para todos sus ciudadanos.

Frente económico, productivo y tecnológico: La ciudad en la región, la región en el país y el país en el mundo. Mar del Plata constituye uno de los principales polos de desarrollo

económico de la Provincia de Buenos Aires y merece rediseñarse buscando una agilidad productiva que le permita acceder con mayor fluidez a los corredores logísticos de la región que cada vez son más importantes. Pocos saben que la ciudad se ha afianzado como un polo industrial, tecnológico y científico de alta calidad y rendimiento y es misión de este plan potenciar ese perfil.”

Además, para respaldar el desarrollo del plan se creó el Consejo Comunitario del Plan Estratégico de Mar del Plata como una estructura de debate y consenso comunitario que acompañe al Plan Estratégico, al tiempo que ayude a suavizar las contradicciones sectoriales que surjan en las distintas etapas del mismo. Esto último fomenta el desarrollo del empoderamiento de las partes involucradas, por eso su visión es la de convertirse en un instrumento eficiente de la gestión participativa, propio de una democracia moderna e inclusiva.

RESULTADOS DEL PEM

Para entender cómo va siguiendo la ciudad este Plan Estratégico, en el cuadro 1 se relevan algunos de los proyectos para cada frente planteados en este plan. En la columna “Cumplimiento” se ven aquellos proyectos que ya fueron realizados, los que no y los que están en marcha. Además, en algunos casos se muestran comentarios o links de interés en la columna de observaciones.

Como puede verse, de los proyectos relevados, solamente un 45% ya fueron cumplidos, mientras que un 20% están en marcha. Y en marcha significa que simplemente fueron aprobados o que ya se están realizando.

En números entonces se podría decir que el plan marcha bien, ya que aproximadamente se van cumpliendo el 50% de los proyectos planteados y estamos a medio tiempo.

Algo importante para destacar también es que, según la búsqueda, en cada gobierno siempre se plantean como importantes o urgentes una gran mayoría de los proyectos del plan, aunque solo algunos terminan de concretarse en dicho gobierno.

BIBLIOGRAFÍA

C. Morales, R. Pérez, L. Riffo y A. Williner, “Desarrollo territorial sostenible y nuevas ciudadanías: consideraciones sobre políticas públicas para un mundo en transformación”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/180), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

<https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/planes-loc/BUENOSAIRE/Plan-Estrategico-de-Mar-del-Plata-2013-2030.pdf>

Frente	Planes	Cumplimiento	Observaciones
Económico, Productivo y Tecnológico	Ampliación Parque Industrial, creación de un Centro de Investigación básica y aplicada, Centro de formación profesional, Incubadora de empresas.	En marcha	https://www.lacapitalmdp.com/en-medio-de-la-pandemia-se-consolidan-grandes-inversiones-en-mar-del-plata/ https://www.0223.com.ar/nota/2021-4-30-16-49-0-aseguran-que-el-giro-de-60-millones-de-nacion-al-parque-industrial-es-inminente https://www.lacapitalmdp.com/esperan-que-se-instalen-un-50-mas-de-empresas-en-el-parque-industrial/
	Creación del Parque Informático y de las Industrias Creativas	En marcha	Aprobado en abril del corriente año el plan "Mar del Plata, Ciudad del Conocimiento". Esta idea ya había sido planteada en los dos gobiernos anteriores, pero en ninguno de estos pudo tomar forma. Por lo tanto, es una gran noticia que se esté concretando después de muchos años, ya que es una gran oportunidad de crecimiento de la ciudad.
	Plan Maestro de la zona Puerto. Puerto multipropósito.	No	-
	Repotenciación energética, Parque Eólico e impulso de energías alternativas.	No	-
	Programa de Desarrollo Rural Sustentable.	Si	https://www.mardelplata.gob.ar/desarrolloruralsustentable
	Programa de Promoción de los Centros Comerciales a cielo abierto.	Si. En 2014	Se creo el programa "Centros comerciales a cielos abierto". Si bien el programa se impulso en 2014, estos últimos meses y en el marco de la pandemia, representantes del sector comercial marplatense se reunieron con el intendente Guillermo Montenegro y le solicitaron darle un nuevo impulso al programa. https://quedigital.com.ar/sociedad/comerciantes-pidieron-montenegro-potenciar-los-centros-comerciales-a-cielo-abierto/
	Modernización logística y del transporte de cargas. Nueva circunvalación.	No	Se vienen planteando su necesidad desde hace años, pero todavía no se ha concretado. Los empleados de la construcción sostienen que las medidas restrictivas por la pandemia afectan notablemente al sector que, en el último año vio reducido a la mitad el número de empleo registrado. Además, afirman que no hay obras públicas en Mar del Plata
Frente social, urbano y comunitario	Ciudad en los barrios · Centros de encuentro distribuidos en todo el territorio.	Sin terminar	Si bien en 2013 se llamó a licitación pública para construir 5 polideportivos barriales, hasta ahora solamente 3 se pusieron en funcionamiento en el año 2015, mientras que otros 2 tienen su construcción empezada pero frenada desde 2016. Según Montenegro, este año deberían reanudarse dichas obras. https://quedigital.com.ar/politica/montenegro-dijo-que-buscan-terminar-este-ano-el-polideportivo-del-barrio-centenario/
	Programa nutrición es desarrollo · Creación de un Observatorio para la salud nutricional de niños y adolescentes.	Si	-

	Programa Mar del Plata ciudad de multialfabetización · Alfabetización para el siglo XXI	Si	http://www.lacapitalmdp.com/noticias/La-Ciudad/2015/09/08/287595.htm
	Seguridad es vida · Creación de un Centro de análisis estratégico sobre la violencia, el conflicto y el delito.	Si	-
	Renovación en todo el territorio · Microcentro. recuperación y renovación. · Mejora de su calidad urbana, tanto en el espacio público como en el privado. · Programa de renovación del patrimonio.	En marcha	En 2018 se comenzaron con las obras de renovación del asfalto en el microcentro. Actualmente se está avanzando en las obras del plan "Mar del Plata + verde". En cada una de estas intervenciones, los trabajos contemplan la recuperación e incorporación de nuevos equipamientos recreativos y deportivos, el reacondicionamiento o construcción de veredas y senderos, y el armado de nuevos lugares de estar, con el objetivo de jerarquizar y mejorar los espacios verdes existentes para el disfrute de los vecinos.
	Reformulación del Código de Ordenamiento Territorial.	No	El proceso de reformulación comenzó en 2014 pero todavía en la actualidad no se ha llevado a cabo. Igualmente el gobierno actual lo considera como prioritario para la ciudad. http://www.lacapitalmdp.com/noticias/La-Ciudad/2014/03/13/257709.htm https://www.lateclamardelplata.com.ar/19571-el-cot-y-el-plan-para-la-reactivacin
Verde	Sistemas de reutilización de agua	Si	-
	Proyecto de producción frutihortícola.	Si	-
	Diferenciación geográfica de la producción frutihortícola, pesquera y porcina: marca Mar del Plata	No	-
Azul	Revalorización de la Reserva Turística y Forestal Paseo Costanero Sur	En marcha	En abril de este año comenzaron obras que incluyen la construcción de veredas, nuevo equipamiento urbano, señalética y forestación
	Mar del Plata Ciudad Escenario. Modelo de turismo permanente y de calidad en la masividad.	Si	-
	Proyecto "Ciudad deportiva del país".	No	-

Cuadro 1: Cumplimiento de planes por frente. Fuente: Elaboración propia