



ESTUDIOS PROSPECTIVOS TECNOLÓGICOS - OCUPACIONALES

GABINETES REFRIGERADOS PARA USO COMERCIAL Y DOMÉSTICO

SECRETARÍA DE VINCULACIÓN TECNOLÓGICA Y DESARROLLO PRODUCTIVO

Secretaría de Vinculación Tecnológica
y Desarrollo Productivo
Universidad Nacional de Rosario
Maipú 1065 – Of.354
vinculaciontec@unr.edu.ar – 4201200 - Int. 321
<http://vinculaciontec.unr.edu.ar/>
 www.facebook.com/vinculacionunr
 VinculacionUNR

/ AUTORIDADES

Rector: Prof. Dr. Arq Héctor Floriani
Vicerrector: Mg. Fabián Bicciré
Secretario de Vinculación
Tecnológica y Desarrollo Productivo:
Mg. Guillermo Beccani

/ AUTORES

Mg. Guillermo Beccani
Lic. Marisol González
Mg. Néstor Taborda

/ AGRADECIMIENTOS:

Ades Daniel, Ansaldi Analia, Avalos Martina, Bolmaro Raúl, Bolatti Mónica, Bonifacich Federico, Cherner Guillermo, Collazuol Belén, Cuello Sergio, Di Santo Roque, Frontons Gabriel, Geninatti Sergio, Giunta Mariano, Gómez María Lucía, Gorosito Matías, Dyke Nicolás, Jaimes Arnaldo, Lenzi Roberto, Luporini Marcelo, Lambri Osvaldo, Mondino Daniel, Mondino Norberto, Ñañez Mauricio, Ottaviani José Luis, Parolín Marisa, Peleteiro Hugo, Procicchiani Sergio, Rizzo Daniel, Santoro Carlos, Sechi Carolina, Smitt Germán, Tapia Elizabeth, Tirapelli Federico, Torres Mauricio, Tucci Alejandro, Vargas Cristian, Vurcharchuc Cristian, Zuljan Federico

AGRADECEMOS TAMBIÉN:

Al Equipo Técnico de la secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo de la UNR.
A la Secretaria de Política Universitarias del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación
Al Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional

\ Especialistas del sector

José Luis Crespo
Germán Filippini
Marco Massacessi
Alejandro Vittone

\ Grupo Ejecutor UNR:

Emilio Acharta
Marisol González
Néstor Taborda

\ Facilitadora Metodología SENAI

Carolina Liotti

PRÓLOGO

Ciertamente, el común denominador de los tiempos que corren es el cambio. Pero no solo es el cambio en sí mismo, es la extraordinaria aceleración con que está teniendo lugar. En efecto, en los últimos 50 años hemos sido testigos de la desaparición de un buen número de tecnologías de base manual y electrónica que han sido reemplazadas por tecnologías de base digital.

La televisión irrumpió hacia 1929, en blanco y negro y basada en una frecuencia de radio y generando la imagen a partir de un efecto eléctrico (los rayos catódicos). Hoy en día, en menos de 90 años, los televisores trabajan con señales digitales, generan la imagen de forma digital con el uso de diodos (LED) y utilizando bytes para transforman información binaria en imágenes de millones de colores posibles. Además se pueden conectar a Internet, y aceptan de muchas formas esquemas de personalización e interacción con los proveedores de contenidos, que ya no son canales transmisores de señales, estrictamente.

Ni que decir del teléfono, y otros muchos artefactos o de la forma como el mundo del trabajo se está viendo afectado cuando el cambio y las nuevas tecnologías irrumpen en las formas en que se produce y se organiza el trabajo.

Y es en este punto justamente donde queremos hacer hincapié. Las nuevas tecnologías traen consigo la demanda de nuevas habilidades, de nuevas competencias que están evolucionando a un ritmo elevado. Por ello Cinterfor dio inicio 'hace más de cinco años a un programa para fortalecer las capacidades de los países en la anticipación de las demandas de formación. Para tal fin se contó con el apoyo del Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial SENAI que facilitó su metodología de anticipación y prospectiva del mercado de trabajo.

En ese empeño se han cubierto más de 20 países y se han capacitado no menos de 78 técnicos nacionales para aplicar las herramientas del modelo SENAI de Prospectiva que nos entrega en este nuevo estudio un análisis anticipativo de las demandas de competencias en la fabricación de gabinetes refrigerados. OIT/Cinterfor se alegra de conocer y presentar esta nueva aplicación del modelo SENAI en este caso con la iniciativa de la Universidad Nacional de Rosario a través de su Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo.

Prueba de lo afirmado al inicio es la lista de tecnologías que estarán afectando la fabricación de gabinetes en los próximos años, la impresión digital en 3D, el cuidado del medio ambiente con nuevos agentes refrigerantes, el manejo remoto de artefactos y la robotización en la transformación de la chapa, entre otros. Se requiere este conocimiento para dar el paso siguiente cual es la elaboración de programas de formación que den cuenta de los nuevos conocimientos y habilidades requeridos. Esperamos que el documento tenga eco entre los actores del mundo productivo y de la educación en este ámbito.

\ Enrique Deibe

Director OIT/Cinterfor

/ PRESENTACIÓN

Desde la Universidad Nacional de Rosario nos anima la profunda convicción de contribuir y ser protagonistas de un debate desafiante: el futuro del empleo.

Despojados de la intención de instalar escenarios imaginarios, generalmente dominados por eslóganes que pivotean entre un optimismo pueril y el cataclismo, nos proponemos una aproximación sensata de los potenciales perfiles tecnológicos-ocupacionales en el sector de la Refrigeración comercial y doméstica de nuestra región.

Como universidad pública entendemos irrenunciable nuestro compromiso con el territorio, sus empresas y los trabajadores con el objetivo de aportar activamente a la integración social.

El presente trabajo no sólo pretende indagar y anticipar acerca del impacto de la innovación y de las tecnologías emergentes en los perfiles laborales de un sector sino, fundamentalmente, establecer mecanismos virtuosos entre universidad, cámaras empresariales, sindicatos, estamentos gubernamentales e instituciones de formación profesional con vistas a contrarrestar eventuales efectos no deseados que vulneren el empleo y/o la empleabilidad.

Este estudio pretende inaugurar una serie de trabajos que, desde una perspectiva situada en el contexto regional, pueda sondear las

particularidades de los sectores productivos de relevancia. Es por ello que se convierte en un instrumento gran utilidad en la medida en que permite compartir visiones entre los actores involucrados y detectar posibles tecnologías disruptivas y su impacto en los perfiles ocupacionales, e invita a generar acciones preventivas que conviertan las posibles incidencias negativas de esos cambios en una fortaleza de la formación para el trabajo.

Esto es sólo un punto de partida, desde ahora deberemos recorrer un arduo camino como universidad nacional, reflexionando y debatiendo transformaciones en las currículas y en los distintos ámbitos universitarios en los que se producen conocimientos que tengan valor social y aporten a la dinamización productiva, pero sin perder de vista los principios rectores de empleo decente, igualdad y democracia.

\ Mg. Guillermo Beccani

Secretario de Vinculación Tecnológica
y Desarrollo Productivo
Universidad Nacional de Rosario



1 Introducción

La Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo (SVTyDP) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), lleva adelante diferentes programas y proyectos para generar nexos entre el sistema productivo local, las instituciones de gobierno en el territorio, y el sistema científico - tecnológico, con especial énfasis en la Universidad.

En este sentido, los programas UNR Emprende y la red de intermediación laboral Vincular Empleo, la convocatoria de Proyectos Vinculación Inclusiva, o el programa de Propiedad Intelectual, son líneas estratégicas ya consolidadas que, a manera de ejemplo, muestran no sólo resultados, sino una concepción de la Vinculación Tecnológica que se expresa en la articulación del mundo académico, con la esfera de la producción y el trabajo.

El presente estudio es producto de esta mirada del equipo de la SVTyDP sobre la Vinculación Tecnológica, y parte de entender que el conocimiento es una construcción social, no sólo circunscrita a los ámbitos de la academia; que los actores económicos productivos del territorio son las empresas y sus trabajadores; y que el trabajo y la educación son el principal factor de cualquier proyecto de desarrollo de una sociedad y constituyen el fundamento vital de la integración social.

Sobre finales del siglo XX se anunció el fin del trabajo, en la actualidad el debate gira hacia la masiva pérdida de puestos de trabajo fruto del impacto tecnológico. Lo cierto es que no se demuestra con cierto rigor, ni lo uno ni lo

otro, y estas miradas apocalípticas ancladas en enunciados grandilocuentes no hacen más que confundir, desorientar y generar temores, sin ahondar en la verdadera naturaleza del fenómeno: la transformación del mundo del trabajo.

Abordar esa transformación con responsabilidad implica además impugnar las opciones que postulan un deterioro en las condiciones de trabajo, una flexibilización de las relaciones laborales y el desaliento de los proyectos colectivos. El trabajo humano debe ser trabajo decente, en toda su multidimensionalidad, como postula la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

En este sentido es válido recordar la Conferencia Internacional del Trabajo (2008) del organismo tripartito, donde entre otros postulados (párrafos 4 y 6) se concluye que: “una economía basada en bajas calificaciones, baja productividad y bajos salarios es insostenible a largo plazo e incompatible con la reducción de la pobreza”, mientras “el desarrollo de competencias es un factor esencial tanto para alcanzar el objetivo del trabajo decente como para aumentar la sostenibilidad y productividad de las empresas y mejorar las condiciones de trabajo y empleabilidad de los trabajadores”.

Este proyecto se orienta a entender el fenómeno desde un lugar particular y una perspectiva posible: los nuevos perfiles ocupacionales que se requerirán a partir de la incorporación de tecnologías emergentes en los próximos años en un sector determi-

nado, el de la fabricación de gabinetes de refrigeración comercial y doméstica, en el ámbito nacional.

Para este primer estudio se definió la elección de este sector por lo que significa en términos económicos y de empleo para Rosario y su área metropolitana, ya que se estima que en la región se produce más del 70% del total del país en este rubro, lo que representa un 9% de la facturación en manufacturas de la ciudad, y los empleos directos en el sector constituyen unos cinco mil puestos de trabajo.

Para tal objetivo se adoptó una metodología validada y con respaldo institucional, el modelo de prospectiva del Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial de Brasil (SENAI), difundido en la región por el Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (CINTERFOR –OIT).

Este modelo, desarrollado por el SENAI junto la Universidad Federal de Río de Janeiro y la Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo “parte de la idea que la formación profesional en América Latina se focaliza en tecnologías maduras y ya probadas, mientras que el desafío de esta metodología de prospectiva avanza sobre tecnologías en desarrollo o poco maduras, o en su fase inicial de implementación” (Novick, 2017)

Tal como identifica la autora, esta metodología involucra las siguientes etapas: estudios sectoriales, prospectiva tecnológica y organizacional, análisis de ocupaciones emergentes, análisis de tendencias ocupacionales, y monitoreo. Los estudios prospectivos posibilitan en general contar con información para la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones, instituciones y territorios ante posibles escenarios futuros.

En particular, los estudios de prospectiva tecno-

lógica tiene por objeto identificar y comprender las posibles evoluciones tecnológicas, principalmente por medio de tecnologías emergentes que se impondrán en un sector productivo en los próximos años, a partir de revelar esas tecnologías, se pueden reconocer y delinear los perfiles ocupacionales que la producción de determinado bienes o servicios demandará.

Los estudios prospectivos tecnológicos - ocupacionales conforman un proceso que se plantea como un nexo entre los trabajadores y sus organizaciones, el sistema económico productivo, y el sistema de formación y capacitación laboral. Se destinan a reconocer las habilidades que requieren los cambios tecnológicos y pueden influir en mejorar la movilidad laboral, aumentar la transparencia del mercado de trabajo, reducir la discriminación, aumentar la productividad y sostener estándares de trabajo decente.

“Para las Instituciones de Formación Profesional (IFP), el uso de metodologías prospectivas permite que tengan una considerable ventaja competitiva, ya que éstas facilitan que quienes toman las decisiones conozcan con anticipación la demanda de mano de obra calificada. Esto da la posibilidad de tener una mejor preparación de las instituciones en la oferta de esa mano de obra, reduciendo los efectos negativos producidos por su ausencia, especialmente en las etapas de crecimiento económico, en el cual su intensidad es mayor. Además, anticiparse a posibles cambios en los sectores estudiados puede generar variados servicios tecnológicos a fin de ser ofrecidos por la institución”. (CINTERFOR, 2013, p. 11)

Posibilitó además la implementación de este estudio el financiamiento de la Secretaría de Política Universitarias de la Nación, a través del programa de Fortalecimiento de las Capacidades de Gestión Institucional de las Áreas de Vinculación Tecnológica.

2 Datos del Sector

La fabricación de gabinetes de refrigeración domésticos y comerciales se agrupa dentro de lo que normalmente se denomina “línea blanca”, en relación a los electrodomésticos vinculados a la cocina y limpieza del hogar, y pueden ser utilizados por las instituciones, industrias y negocios.

Las firmas del sector están agrupadas en la Cámara Argentina de Industrias de Refrigeración y Aire Acondicionados, que según su sitio web, nuclea a empresas dedicadas a la producción y/o comercialización de insumos, partes y piezas, y productos finales, para refrigeración y aire acondicionado de uso doméstico, comercial e industrial.

Según un estudio realizado por la consultora Strat (2008) en base a datos del Instituto de Estadísticas y Censos y la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA), para el programa Propy-

mes de la empresa Techint, la producción de electrodomésticos de línea blanca en Argentina había alcanzado en el año 2007, 3.852.093 unidades, de los cuales el rubro heladeras domésticas representó el 17%, y congeladores y freezer domésticos el 3%, siendo solo superado por la fabricación de lavarropas (28%).

Sin embargo, en el mismo año (2007), las ventas en de heladeras y freezers representó un 35,9% en el mercado doméstico sobre una facturación total de 2.109 millones de pesos, constituyéndose en el electrodoméstico más vendido en ese año.

Entre los principales problemas que el informe detecta para la industria se menciona: “una producción nacional poco integrada. Alta importación de componentes desde Brasil, la capacidad de producción local es insuficiente para abastecer al mercado interno y el nivel tecnológico es modesto. No se fabrican mo-

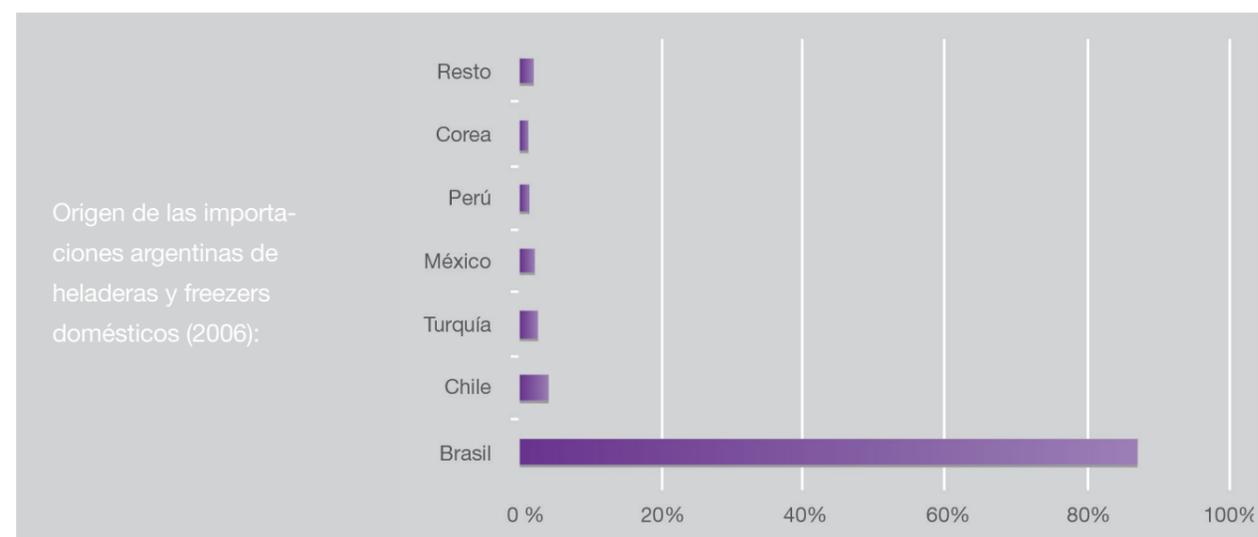
delos de lujo. Incipiente fabricación de línea no-frost” (Donoso – 2008).

Se advierte en el gráfico que la máxima producción se alcanzó en Enero de 2013, con 91.590 unidades.

El estudio de Strat además detalla que para el

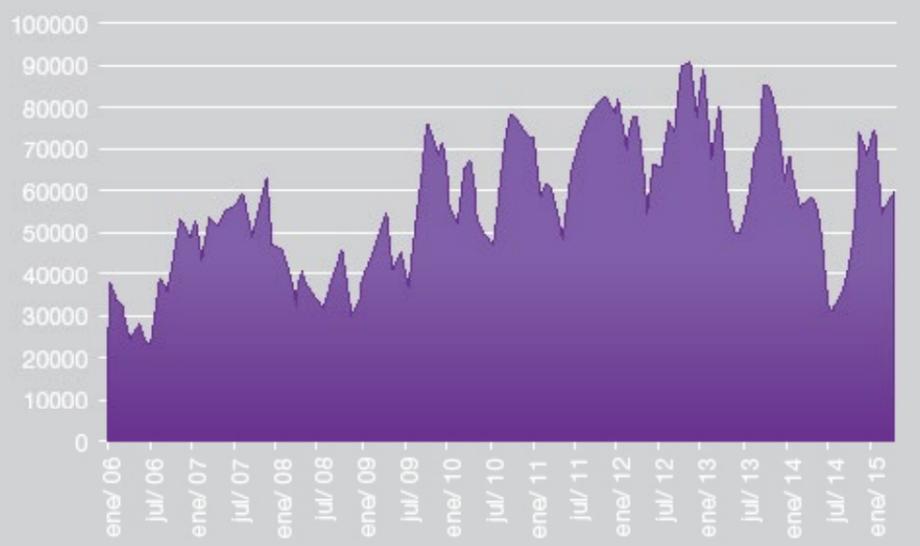
año 2006 la participación de la producción local en el mercado argentino representó el 64% de 1.011.000 unidades, con una muy fuerte participación de Brasil en las importaciones (87%).

Este escenario que se describe en términos de demanda insatisfecha como principal origen de



Elaboración propia en base a datos STRAT

El siguiente gráfico muestra la evolución de la fabricación Refrigeradores domésticos en unidades entre enero de 2006 y abril de 2015:



Elaboración propia en base a datos INDEC

las importaciones se ha modificado en los últimos años y es motivo de preocupación en los sectores de la industria vinculados.

El Observatorio de Importaciones de la provincia de Santa Fe (OISF) tiene como principal función “brindar información que contribuya a un mejor análisis preventivo de las importaciones que ingresan al país y a la provincia en particular, alertando a los diferentes actores representantes de los sistemas y cadenas industriales sobre los riesgos y amenazas en sus producciones y ventas comerciales”, es coordinado por el Ministerio de Producción de la provincia e integrado por equipos técnicos de tal cartera y de la Federa-

ción Industrial de Santa Fe (FISFE).

En su presentación en el año 2016 indicó que en el rubro heladeras domésticas las importaciones ascendieron un 258% interanual entre el 1º semestre de 2015 (16.680 unidades) y el primer semestre de 2016 (60.465 unidades), fundamentalmente de Brasil, Polonia, Turquía y China. En cuanto a las exhibidoras el incremento de las importaciones se registró en un 328% promedio mensual, ya que en todo el año 2015 se importaron 1096 unidades y solo en el primer trimestre de 2016 ingresaron 2344 unidades, principalmente de Brasil y México.

El último informe publicado del Observatorio indica que en la comparativa de enero a mayo 2015, 2016 y 2017 las importaciones para estos productos alcanzaron los siguientes registros:

Producto	Medida	2015	2016	2017	% suba 2015/17
Heladeras	Unidades	13.235	38.565	43.071	225%
Exhibidoras	Unidades	908	1.818	6.977	668%

Elaboración propia en base a datos OISF

Claramente esta situación implica un riesgo para la producción y el trabajo local, sobre todo en la región Rosario, donde la producción de aparatos de uso doméstico y comercial en

este rubro tiene una presencia importante, con un marcado desarrollo de esta cadena de valor que registró en los últimos años fuertes inversiones en las empresas del sector.

ALGUNOS RASGOS DE LA PRODUCCIÓN

La producción nacional de segmentos importantes de la denominada Línea Blanca y de aparatos de uso doméstico, asentada de manera importante en la Ciudad de Rosario, presenta desde los años 2002-2003 una marcada recuperación. Por ejemplo en el segmento de refrigeradores domésticos la producción de 2011-2013 promedió las 850 mil unidades quintuplicando las cifras de 2002-2003. En congeladores domésticos la cifra récord del año 2012 de 334 mil unidades producidas creció prácticamente 1.000% con respecto a los mínimos de 2002.

En el segmento refrigeración la región Rosario alcanza una participación nacional del orden del 80%. En heladeras la capacidad de producción nacional se estima en el orden de 1,1 millón de unidades anuales.

Tras la crisis de 2008-09 el sector evidenció un nuevo y notable proceso de expansión de su capacidad instalada y mejoras de produc-

tividad laboral. Así, en 2012 la producción nacional de cocinas a gas alcanzó a 855 mil unidades (+700% respecto de 2002), lavarropas 1,4 millones (+786% respecto de 2002), y refrigeradores domésticos 897 mil unidades (+434% respecto de 2002). De ésta manera, en 2012 los registros de actividad alcanzaron máximos históricos.

La recuperación del mercado interno, los esquemas de administración del comercio internacional, junto a importantes inversiones y avances tecnológicos, posibilitaron al sector superar continuamente sus registros de producción. En los últimos años éstas industrias constituyen claros ejemplos de recuperación de la industria nacional y de creación de puestos de trabajo a partir de la sustitución de importaciones y la consolidación del mercado interno.

Entre los desafíos para el sector se destaca la necesidad profundizar y extender más allá de

los países limítrofes el proceso de internacionalización. También la necesidad permanente de sostener y fortalecer los niveles de competitividad ante eventuales importaciones y preservación de las exportaciones. Fortalecer los niveles de calificación y entrenamiento de los recursos humanos especialmente en áreas de producción

Estas ramas industriales poseen en Santa Fe extensas raíces que se remontan a la etapa de industrialización sustitutiva de importaciones de orden "liviana" impulsada especialmente a partir de fines de los años cuarenta de la mano del creciente gasto de consumo dirigido a equipar los hogares.

Gabriel Frontons

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN DE SANTA FE

En general, la mayoría de las investigaciones y estudios que abordan al sector lo hacen desde el análisis de la producción agrupada de artefactos de "línea blanca". El "Análisis de Diagnóstico Tecnológico Sectorial" (2013) del

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la nación caracteriza a la cadena tecno-productiva de línea blanca como lo vemos en la siguiente figura:

	PROVEEDORES	PROCESO DE TRANSFORMACIÓN	ESLABÓN FINAL
PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS (Acero - chapas, tubos, barras, bridas - Pinturas, Plásticos - termorigidos y PVC -, Polietileno, Aluminio, Cobre, Químicos, Acero Inoxidable)	Partes & Componentes	Fabricación Transformación de insumos • Fundición y forja • Corte • Estampado • Troquelado • Soplado • Inyección, extrusión, termoforado de plástico	Comercialización Consumo Final • Cadenas especializadas • Hipermercados • Mayoristas y minoristas • Venta directa y e-commerce
		Terminación • Pintado • Control de calidad • Esmaltado • Embalaje • Despacho	Reposición • Mayoristas y minoristas • Ferreterías y casas de electricidad • Venta directa y e-commerce
		PROCESOS COMPLEMENTARIOS Investigación y desarrollo • Diseño de productos • Ingeniería de procesos • Desarrollo tecnológico (nuevos materiales, técnicas, funcionalidades, etc)	SERVICIOS BANCARIOS Servicio a clientes • Instalación y mantenimiento • Relevamiento de satisfacción de clientes y calidad total

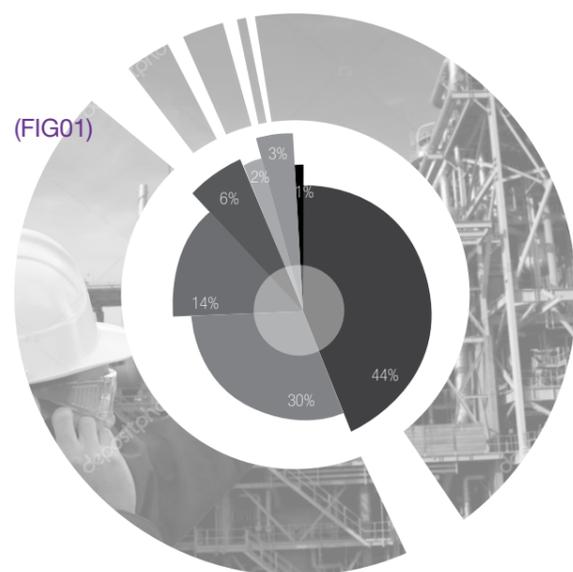
Fuente: MINCyT

El estudio explica que, en lo referido a la línea blanca, "los productos más masivos integran localmente una parte importante de la cadena. Las materias primas son principalmente nacio-

nales (chapas, tubos, perfiles, barras, ciertos plásticos excepto etileno) y sólo se importan algunos productos que por escala o ausencia de capacidades locales no existe fabricación

local (cobre, aleaciones especiales como el acero inoxidable, etc.)” y continúa “en el caso de heladeras varios de los bienes intermedios directamente se importan, fundamentalmente motores, compresores y componentes electrónicos” (Moya, 2013).

El citado trabajo (Moya 2013) revela además, que la mayoría de las empresas de capital nacional en el sector son medianas y grandes, con una mayor proporción de mano de obra intensiva y altos grados de mecanización. En cambio, las grandes empresas multinacionales con un mayor nivel de automatización, se caracterizan por su perfil capital intensivo, alta escala y estandarización de los productos.



- 44% ● Operarios calificados
- 30% ● Operarios no calificados
- 14% ● Administrativos
- 6% ● Técnicos
- 2% ● Ingenieros
- 3% ● Otros profesionales
- 1% ● S/C

Respecto a la organización de los puestos de trabajo, la misma se caracteriza, según el estudio, como funcional, cada empleado generalmente cumple con una tarea específica. “la calificación requerida para los obreros es media-baja y generalmente los trabajadores realizan un proceso de aprendizaje interno en la firma”, según el estudio, en promedio dentro del sector de producción de electrodomésticos los operarios calificados representan un 44%, seguidos por los no calificados, 30% y administrativos 14%. Los técnicos y profesionales representan un 11%.

(FIG01)

El estudio especifica además que: “las necesidades de mano de obra especializada en mayor cantidad y calificación es bastante generalizada (técnicos, soldadores, torneros, etc.), y destaca como determinante para el sector la incorporación de ingenieros sobre todo de la rama mecánica ya que “las principales empresas del sector están embarcadas en proyectos de mayor tecnificación de procesos productivos, más capital intensivos pero, también, con mayores requerimientos de diseño e ingeniería”. (Mincyt 2013)

Según el relevamiento de ADIMRA las empresas realizan esfuerzos por capacitar a sus trabajadores, orientando sus acciones sobre todo en los niveles de operarios y administrativos, aunque el acento se observó en la estrategia comercial y tecnológica más que en el ámbito del cambio organizacional: “la mayor cantidad de esfuerzos se focalizaron en la introducción de cambios en los contenidos de los puestos de trabajo y, en menor medida, en la organización del proceso de producción, la estructura de la empresa o los sistemas de incentivos”. (Mincyt 2013)

Sobre los bienes de capital utilizados en el sector (línea blanca) son fundamentalmente máquinas para transformación de chapas. El trabajo del Mincyt (2013), expresa que “Argentina se encuentra mucho más automatiza-

da que otros países productores, inclusive, en varios casos más que China, donde la mano de obra es más barata y a las firmas les resulta más eficiente realizar el proceso en forma manual”.

MAQUINARIA	ANTIGÜEDAD Y GRADO DE OBSOLESCENCIA	¿CÓMO ES LA OFERTA NACIONAL?	RACIONALIDAD DE LA DECISIÓN DE COMPRA (sea nacional o importada)
• Plegadoras	Aprox. 10 años	Suficiente	Precio - calidad
• Prensa hidráulica y balancines	Aprox. 10 años	Suficiente y de calidad	Calidad
• Máquinas de corte	Aprox. 10 años	Suficiente	Precio - calidad
• Hornos de pintura y enlosado	Aprox. 10 años	Insuficiente	Calidad
• Máquinas de soldadura	Aprox. 10 años	Insuficiente	Calidad
• Máquinas de inyección de plástico	Aprox. 10 años	Insuficiente	Calidad

Elaboración propia en base a datos MINCYT

3 Herramientas de Prospectiva Tecnológica

Con el fin de desarrollar el estudio prospectivo en el sector “Gabinetes refrigerados de uso comercial y doméstico”, se conformó un Grupo Ejecutor (GE) con representantes del sector, cuyo rol principal fue adaptar la metodología prospectiva al caso seleccionado y proveer los contactos de especialistas del sector

Así, el GE tuvo una serie de objetivos que garantizaron la factibilidad de cada etapa del estudio. Entre ellos, pueden mencionarse:

- / Identificar y consensuar las tecnologías emergentes del sector que pueden ser significativas en distintos horizontes de futuro.
- / Convocar especialistas en el sector y área temática para la realización de los paneles de consulta.
- / Validar los resultados de la Prospección Tecnológica y de los Impactos Ocupacionales y recuperar las conclusiones y recomendaciones.

Para la conformación del Grupo Ejecutor se procedió a la identificación de las organizaciones productivas con trayectoria en la región, para convocarlas a aportar su experiencia y conocimiento al estudio prospectivo. Es inte-



resante destacar que se sumaron a esta iniciativa referentes de empresas internacionales con base productiva en la región, así como de PyMes locales. Por otra parte, algunos de los

participantes, además de su rol técnico en el sector privado, son docentes universitarios de cátedras vinculadas con los saberes del área.

Conformación del grupo ejecutor

Miembro del Grupo Ejecutor / Organización

Alejandro Vittone	Arneg Argentina
José Luis Crespo	Epta Argentina
Marco Massacessi	Mondino/UNR
Germán Filippini	Bambi/UNR
Néstor Taborda	Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo UNR
Marisol González	Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo UNR
Emilio Acharta	Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo UNR
Carolina Liotti	Facilitadora externa - Metodología SENAI

3/1 Cuestionario Delphi

La metodología adoptada requirió el diseño e implementación de herramientas prospectivas que permitieran la generación de información valiosa acerca de las tendencias tecnológicas. En primer lugar, y en el marco de una discusión profunda del GE, se seleccionaron catorce tecnologías identificadas como emergentes en el sector.

Por Tecnología Emergente se consideraron aquellas que pueden generar algún tipo de disrupción o cambio en los modos de diseñar y organizar los procesos productivos, o que implican cambios en las formas de uso final del producto o servicio. Cabe destacar que la consideración de las Tecnologías Emergentes

está dada en el contexto tanto sectorial como local.

Una vez consensuado el listado de tecnologías, se elaboró un cuestionario Delphi que fue sometido a la consulta de especialistas. La muestra estuvo compuesta principalmente por titulares de empresas del sector, gerentes, operarios, proveedores especializados y docentes e investigadores en las áreas temáticas afines.

Se recibieron 20 respuestas que permitieron jerarquizar, según la valoración de los especialistas, 7 Tecnologías Emergentes.

/ Tecnologías más conocidas por los especialistas del sector

El 80 % conoce:

- Aplicación integrada del Diseño, Ingeniería y Manufactura asistidos por computación (CAD, CAE, CAM) para el desarrollo de producto y/o industrialización
- Incorporación de monitoreo remoto de funcionamiento del equipamiento comercial

El 75% conoce:

- Automatización del proceso de transformación de la chapa: robotización de procesos desde la recepción de la chapa hasta el almacenamiento de la pieza terminada
- Generación de piezas para la producción a través de tecnologías de impresión 3D
- Sustitución de agentes refrigerantes tradicionales (R22, R404, clorofluocarbonados) por CO2 y Propano para cumplir con la reglamentación de medio ambiente
- Internet de las cosas para la interacción del equipo doméstico con el usuario
- Uso de iluminación led de menor consumo de energía y mayor seguridad

Por otra parte, las tecnologías menos conocidas por los especialistas fueron:

- Incorporación de iones de plata para producir plásticos antibacterianos (75% no conoce)
- Incorporación de fibras de vidrio o poliéster en la composición de la materia prima para hacer plásticos estructurales (65% no conoce)
- Reemplazo de sistema tradicional por compresión por sistema electromagnético (70% no conoce)

Es interesante mencionar que, según la valoración de quienes fueron consultados, la difusión de estas tecnologías estaría fuertemente condicionada por la complejidad de la tecnología y la existencia de suministradores de la misma. Se plantea como necesidad monitorear estas tecnologías para vigilar los avances que puedan producirse en caso de que puedan ser efectivamente apropiadas por el sector.

/ Tecnologías según tasa de difusión esperada

En los próximos cinco años la tecnología que tendrá una tasa de difusión cercana al %100 según los especialistas será el Uso de iluminación LED de menor consumo de energía y ma-

yor seguridad. Esto podría explicarse porque es una tecnología relativamente conocida, que ha ido disminuyendo sus costos en los últimos años y que presenta grandes beneficios respecto de la tecnología que reemplaza.

Las tecnologías aplicación integrada del Diseño, Ingeniería y Manufactura asistidos por computación (CAD, CAE, CAM) para el desarrollo de producto y/o industrialización, incorporación de monitoreo remoto de funcionamiento en equipo de uso comercial, y uso y adecuación de agentes espumantes y de los materiales aislantes para cumplir con reglamentación de medio ambiente (por ejemplo Cicloisopentano) tendrá una tasa de difusión superior al 70% en ese mismo período.

Si bien esta última tecnología no arrojó alto grado de conocimiento en comparación con otras, la expectativa de su difusión está fuertemente ligada a las normativas ambientales que puedan sancionarse al respecto.



Por otra parte, las tecnologías automatización del proceso de transformación de la chapa: robotización de procesos desde la recepción de la chapa hasta el almacenamiento de la pieza terminada, la tecnología generación de piezas para la producción a través de tecnologías de impresión 3D, la tecnología sustitución de agentes refrigerantes tradicionales (R22, R404, clorofluocarbonados) por CO2 y Propano para cumplir con la reglamentación de medio ambiente y la tecnología Internet de las cosas para la interacción del equipo doméstico con el usuario, tendrán un crecimiento progresivo en cuanto a su porcentaje de difusión a lo largo del tiempo, alcanzando el 100% de difusión en un plazo de diez años.

/ Variables Condicionantes

Un aspecto importante del cuestionario es que además de considerar la posible difusión de esa tecnología al sector, se consultó acerca de los factores condicionantes, es decir, aquellas variables que pueden afectar la posibilidad de adquirir o implementar la tecnología.

Tecnología	Variable que condiciona
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación integrada del Diseño, Ingeniería y Manufactura asistidos por computación (CAD, CAE, CAM) para el desarrollo de producto y/o industrialización • Generación de piezas para la producción a través de tecnologías de impresión 3D • Sustitución de agentes refrigerantes tradicionales (R22, R404, clorofluocarbonados) por CO2 y Propano para cumplir con la reglamentación de medio ambiente 	<p>Cambios en estructura productiva</p>

- Incorporación de monitoreo remoto de funcionamiento del equipamiento comercial
- Internet de las cosas para la interacción del equipo doméstico con el usuario
- Uso de iluminación led de menor consumo de energía y mayor seguridad

percepción del usuario

- Automatización del proceso de transformación de la chapa: robotización de procesos desde la recepción de la chapa hasta el almacenamiento de la pieza

Existencia de suministradores de la tecnología

Como puede visualizarse en la tabla anterior, la difusión de las tecnologías seleccionadas depende principalmente de tres tipos de variables. Algunas están determinadas por los cambios en la estructura productiva que permitan la adopción de la tecnología, es decir, la reorganización y adecuación de los procesos, que incluye la calificación de la mano de obra (variable que fue también altamente ponderada en estos casos).

/ Se identificaron siete ocupaciones:

- Diseñador industrial
- Programador
- Operador de impresión
- Operador de manufactura
- Técnico en refrigeración
- Ingeniero de procesos
- Operador de mantenimiento

Otras tecnologías dependen de que los usuarios perciban su importancia para lograr una difusión efectiva. Los especialistas mencionaron asimismo, para este grupo de tecnologías, la importancia del cambio en la estructura productiva y la dimensión del mercado.

A partir de tener determinado los perfiles ocupacionales se completó la matriz que interrelaciona las tecnologías identificadas en la prospectiva tecnológica, con las ocupaciones, instrumento para aplicar en el Panel de Especialistas con el fin de determinar los conocimientos, habilidades y capacidades, que la adopción de las tecnologías emergentes por parte de la industria, va a demandar de sus trabajadoras y trabajadores:

3/2 Impacto Ocupacional

Una vez determinadas las tecnologías emergentes para el sector industrial, el GE determinó los perfiles ocupacionales que en los próximos años podrían ser objeto de cambios, en cuanto a las competencias requeridas para el desarrollo de tareas.

Tecnologías Emergentes Específicas	diseñador industrial		programador		operador impresión		operador de manufactura		técnico en refrigeración		ingeniero de procesos		operador de mantenimiento	
	bajo impacto	alto impacto	bajo impacto	alto impacto	bajo impacto	alto impacto	bajo impacto	alto impacto	bajo impacto	alto impacto	bajo impacto	alto impacto	bajo impacto	alto impacto
Aplicación integrada del Diseño, Ingeniería y Manufactura asistidos por computación(CAD, -CAE, CAM) para el desarrollo de producto y/o industrialización														
Generación de piezas para la producción a través de tecnologías de impresión 3D														
Sustitución de agentes refrigerantes tradicionales (R22, R404, clorofluocarbonados) por CO2 y Propano para cumplir con la reglamentación de medio ambiente														
Incorporación de monitoreo remoto de funcionamiento del equipamiento comercial														
Internet de las cosas para la interacción del equipo doméstico con el usuario														
Uso de iluminación led de menor consumo de energía y mayor seguridad														
Automatización del proceso de transformación de la chapa: robotización de procesos desde la recepción de la chapa hasta el almacenamiento de la pieza														

3/3 Panel de Especialistas

Se convocó para participar del debate sobre el impacto ocupacional especialistas de distintos ámbitos que se sumaron al GE, vinculados a la formación y capacitación profesional, a las empresas y cámaras del sector y a las políticas públicas para contar con una participación representativa de los actores del sector productivo.

De este modo, el panel de especialistas contó con los aportes de referentes de diversas áreas:

- Ades Daniel Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura – UNR
- Ansaldi Analia Centro Tecnológico José Censabella
- Cherner Guillermo Ministerio de Trabajo y Seguridad Social Provincia de Santa Fe
- Collazuol Belén Asociación de Industriales Metalúrgicos de Rosario
- Di Santo Roque Briket – Colegio Salesiano San José
- Frontons Gabriel Ministerio Producción Provincia de Santa Fe
- Giunta Mariano Ministerio de Trabajo y Seguridad Social Provincia de Santa Fe
- Ottaviani José Luis Municipalidad de Rosario
- Parolín Marisa Municipalidad de Rosario
- Sechi Carolina Briket
- Torres Mauricio Briket – Colegio Salesiano San José
- Zuljan Federico Ministerio de Educación Provincia de Santa Fe

El Panel de Especialistas evaluó y discutió la incidencia de las tecnologías emergentes identificadas, en las ocupaciones observadas para detectar la necesidad de modificación de perfiles, conocimientos y actividades en los trabajadores y trabajadoras del sector a partir del impacto a futuro de las tecnologías.

De este análisis surgen las recomendaciones para actualizar los programas de formación de tres ocupaciones existentes y un nuevo perfil ocupacional. Los resultados fueron los siguientes:



TÉCNICO EN REFRIGERACIÓN

Actividades que ganarán importancia	Conocimientos que ganarán importancia	Habilidades que ganarán importancia	Capacidades que ganarán importancia
<ul style="list-style-type: none"> • Programación de equipos electrónicos • Manejo de PLC • Gestión de servicio técnico a terceros • Capacitación a servicio técnico autorizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Gases refrigerantes para diagnóstico • Electrónica / PLC • Normas de seguridad • Compresores y aceites adecuados • Frigorífico, mantenimiento, gases, tecnologías de control • Repuestos - normativa ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar datos digitales • Enseñanza 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de información • Comunicación
Actividades que perderán importancia	Conocimientos que perderán importancia	Habilidades que perderán importancia	Capacidades que perderán importancia
		Diagnóstico por datos sensoriales	Intuición
Nuevas Actividades	Nuevos Conocimientos	Nuevas Habilidades	Nuevas Capacidades
<ul style="list-style-type: none"> • Procesos de manipulación de nuevos gases • Nuevos métodos y control de soldadura • Uso de nuevos compresores • Monitoreo remoto 	<ul style="list-style-type: none"> • Normas de seguridad e higiene • Nuevos métodos de soldadura apropiados a la utilización de nuevos gases • Optimización del dimensionamiento de compresores 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de herramientas de cálculo • Operatoria de nuevas máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de datos • Innovación • Aprendizaje • Flexibilidad

DISEÑADOR INDUSTRIAL

Actividades que ganarán importancia	Conocimientos que ganarán importancia	Habilidades que ganarán importancia	Capacidades que ganarán importancia
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar procesos utilizando las normativas propias cumpliendo los requisitos solicitados • Cálculo de costos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ergonomía, software de diseño, logística, normativas, materiales • Calidad, costos productivos, materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad, adaptación • Trabajo en equipo, flexibilidad • Productividad • Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación
Actividades que perderán importancia	Conocimientos que perderán importancia	Habilidades que perderán importancia	Capacidades que perderán importancia
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño 2 D • Uso de gases y aislantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías obsoletas 		
Nuevas Actividades	Nuevos Conocimientos	Nuevas Habilidades	Nuevas Capacidades
<ul style="list-style-type: none"> • Usos de nuevos gases y aislantes • Aplicación de nuevas normativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos materiales y procesos • Programación • Nuevos software 	<ul style="list-style-type: none"> • Lenguajes 	

OPERADOR DE IMPRESIÓN			
Actividades que ganarán importancia	Conocimientos que ganarán importancia	Habilidades que ganarán importancia	Capacidades que ganarán importancia
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de piezas 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño • Escaneo 3D • Gestión de costos • Materiales y Propiedades • Normas • Inglés técnico 	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización tecnológica • Lectura de planos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenio • Creatividad • Comunicación

NUEVO PERFIL OCUPACIONAL – SERVICIO TÉCNICO POST VENTA			
Actividades que ganarán importancia	Conocimientos que ganarán importancia	Habilidades que ganarán importancia	Capacidades que ganarán importancia
<ul style="list-style-type: none"> • Atención servicio post venta • Comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevas tecnologías aplicadas al sector 	<ul style="list-style-type: none"> • Empatía con el cliente • Resolución de problemas • Flexibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación • Método

4 Recomendaciones

Las tecnologías identificadas como emergentes tendrán un impacto relevante en la industria de fabricación de gabinetes refrigerados de uso doméstico y comercial en los próximos años. La tendencia indica que las tecnologías pueden agruparse según su condición en:

- Tecnologías orientadas a la incorporación de nuevos materiales
- Tecnologías orientadas a la automatización
- Tecnologías orientadas al cuidado y protección del medio ambiente y el uso racional de la energía
- Tecnología orientadas a la convergencia tecnológica (TICs)

Claramente, el proceso de adopción de estas tecnologías es heterogéneo, mientras las

empresas globales con presencia local tienen mayor acceso y posibilidad de sumar más rápidamente las nuevas tecnologías, para las PYMEs la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas y bienes de capital es siempre más dificultosa. Las pautas culturales de consumo sin embargo abren alguna oportunidad, mientras las grandes empresas ganan en escala, las empresas medianas pueden orientarse a productos especiales.

En cuanto a la dimensión territorial los especialistas reconocen antecedentes de articulación entre el sistema educativo, las Instituciones de Formación y Capacitación para el empleo y Sector Productivo, donde particularmente la UNR es un actor de relevancia. En el ámbito específico de la Educación Superior el diseño de

trayectos de posgrado y asignaturas electivas en las carreras de grado fueron señalados por el Panel de Especialistas como posibles herramientas flexibles para articular los programas de enseñanza con los requerimientos de la industria.

Sobre los perfiles considerados, se realizan las siguientes recomendaciones:

Diseñador Industrial / Operador de Impresora 3D: estas ocupaciones se ven altamente impactadas por las tecnologías emergentes del sector. Para ambas, cobran relevancia los conocimientos en software de diseño, escaneo 3D, logística, normativas, y materiales. También aparecen como conocimientos que aportan al perfil los relacionados a la gestión de calidad, costos productivos y manejo de inglés técnico. Por otra parte, entre las capacidades definidas se subrayó la creatividad, adaptación, resolución de problemas y trabajo en equipo.

Técnico en refrigeración: en lo que refiere a este perfil ocupacional, los principales cambios generados por las transformaciones tecnológicas refieren a la actualización permanente respecto al manejo de nuevos gases refrigerantes y aceites. En base a la creciente preocupación sobre el cuidado ambiental, la normativa sobre este aspecto aparece como una referencia para los programas de formación y capacitación técnica y profesional. Asimismo, otro impacto sustantivo se vincula a las tecnologías de control. En ese sentido, aumenta la importancia de los conocimientos en interpretación de datos digitales, programación en PLC y otros lenguajes.

En general, los conocimientos sobre normas de Seguridad e Higiene fueron identificados por la mayoría de los especialistas consultados como altamente relevantes para todos los perfiles ocupacionales en el orden de garantizar las óptimas condiciones y medio ambiente y de tra-

bajo. Ello cobra especial interés dado que cada nueva tecnología (especialmente en el caso del sector relevado, lo concerniente a nuevos materiales y gases) implica ajustar la formación del/a trabajador/a, que deba operarla.

Acerca de las Tecnologías Emergentes relevadas, se sugiere continuar un esquema de vigilancia que permitan monitorear los avances y detectar nuevas posibles tecnologías que puedan ser disruptivas o impliquen impactos en los procesos productivos y en los perfiles ocupacionales del sector.

Finalmente, cabe destacar que en el marco de los encuentros generados para aplicar la metodología del presente trabajo, se logró reunir a diversos actores de la industria, de la gestión pública y del ámbito educativo del sector. Se valoró al respecto la necesidad de contar con espacios de articulación interinstitucional que aporten a la difusión de información y al trabajo conjunto.

5 Bibliografía y Fuentes

Cámara Argentina de Industrias de Refrigeración y Aire Acondicionados <http://www.cairaa.org.ar/>

Donoso, Jorge (2008) Situación del sector de electrodomésticos de línea blanca en América Latina - STRAT Consulting - Programa ProPymes Grupo Techint Argentina - Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero (ILAFA)

Moya, Daniela (2013) Análisis de Diagnóstico Tecnológico Sectorial - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Novick, Marta (2017) Metodologías aplicadas en América Latina para anticipar demandas de las empresas en materia de competencias técnicas y profesionales. Serie Macroeconomía del Desarrollo, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Observatorio de Importaciones de la Provincia de Santa Fe <https://www.santafe.gov.ar/>

6 ANEXO - Cuestionario Delphi

TENDENCIAS TECNOLÓGICAS - Sector Refrigeración Comercial y Doméstica - 1ª Rueda Delphi							
Tecnologías Emergentes Específicas			Conocimiento del Entrevistado sobre el Tema	Tasa de Difusión de la Tecnología en Argentina considerando			Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología
				2017 / 21	2022 / 27	después del 2027	
Área transformación de la chapa	1	Automatización del proceso de transformación de la chapa: robotización de procesos desde la recepción de la chapa hasta el almacenamiento de la pieza terminada					
Área transformación del plástico	2	Automatización del proceso de transformación del plástico: robotización desde la carga de la materia prima al dispositivo del tratamiento de plástico (inyectora, extrusora, termoformadora etc.) hasta descarga en almacén					
	3	Incorporación de iones de plata para producir plásticos antibacterianos					
	4	Incorporación de fibras de vidrio o poliéster en la composición de la materia prima para hacer plásticos estructurales					
Área Desarrollo de producto	5	Aplicación integrada del Diseño, Ingeniería y Manufactura asistidos por computación (CAD, CAE, CAM) para el desarrollo de producto y/o industrialización					
	6	Generación de piezas para la producción a través de tecnologías de impresión 3D					
Área Aislación Térmica	7	Uso y adecuación de agentes espumantes y de los materiales aislantes para cumplir con reglamentación de medio ambiente. (Por ejemplo Cicloisopentano)					
Área sistemas frigoríficos	8	Generación de piezas para la producción y sustitución de agentes refrigerantes tradicionales (R22, R404, clorofluorocarbonados) por CO2 y Propano para cumplir con la reglamentación de medio ambiente a través de tecnologías de impresión 3D					
	9	Reemplazo de sistema tradicional por compresión por sistema electromagnético					

Área control electrónico	10	Utilización de compresor de control electrónico de velocidad variable. (Tecnología inverter)					
	11	Incorporación de monitoreo remoto de funcionamiento del equipamiento comercial					
	12	Internet de las cosas para la interacción del equipo doméstico con el usuario					
Área Sistemas eléctricos Iluminación	13	Uso de iluminación led de menor consumo de energía y mayor seguridad					
	14	Incorporación de pantallas led en equipos domésticos y comerciales					

¿Considera que alguna tecnología emergente del sector no ha sido mencionada? ¿Cuál?

Opciones de respuesta:

Conocimiento del entrevistado sobre el tema:

- 1.No conoce la tecnología
- 2.Conoce superficialmente
- 3.Conoce recientes evoluciones
- 4.Monitorea investigaciones

Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología:

- 1.La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa
- 2.La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región
- 3.La existencia de líneas de financiación
- 4.La existencia de mano de obra cualificada
- 5.El nivel de complejidad de la tecnología
- 6.Dimensión del mercado
- 7.La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua



SECRETARÍA DE VINCULACIÓN TECNOLÓGICA
Y DESARROLLO PRODUCTIVO