



Universidad de  
**SanAndrés**

**Escuela de Negocios**

**Licenciatura en Administración de Empresas**

Tecnología y empleo humano

Qué sucede con las habilidades cognitivas aplicadas al  
trabajo en empresas altamente tecnologizadas

*Autor*

Mora Walther

*Legajo*  
21246

*Mentor*

Pablo Sciolla

*Lugar*

San Fernando, Buenos Aires, Argentina  
Julio 2021

## ÍNDICE

Abstract	p.4
<b>CAPÍTULO 1: Introducción</b>	p.5
1.1. Problemática	p.5
1.2. Pregunta/s de investigación	p.8
1.2.1 Pregunta central	p.8
1.2.2 Subpreguntas	p.8-9
1.3. Objetivos	p.9
1.3.1 General	p.9
1.3.2 Específicos	p.9
1.4 Estrategia metodológica	p.9
1.4.1 Tipo de estudio e hipótesis de investigación	p.9
1.4.2 Estudio de caso cualitativo: EY	p.10
1.4.3 Técnicas de recolección de datos	p.10
1.5. Justificación de las razones de estudio	p.10
<b>CAPÍTULO 2: Marco teórico</b>	p.11
2.1 Cuarta Revolución Industrial	p.11
2.2 Inteligencia Artificial	p.11
2.2.1 Ramas de la Inteligencia Artificial	p.12
2.2.1.1 <i>Machine Learning (ML)</i>	p.13
2.2.1.2 <i>Expert Systems</i>	p.14
2.2.1.3 <i>Planning/Scheduling</i>	p.15
2.2.1.4 <i>Cognitive Computing</i>	p.15-16
2.3 Decision Science	p.16
2.4 Inteligencia de Negocios (BI)	p.16
2.5 Habilidades cognitivas	p.16
2.6 Ética	p.16-17
<b>CAPÍTULO 3: Implementación de sistemas en empresas</b>	p.18
3.1 Introducción	p.18
3.1.1 Características generales de las herramientas tecnológicas	p.18
3.1.2 Gestión del cambio	p.19
3.2 Impacto en el empleo	p.19-20
3.2.1 Automatización y disrupción	p. 21-26
3.2.2 Estados Unidos	p. 26-28
3.2.2.1 <i>Caso de fracaso: Amazon Rekognition</i>	p. 28-29
3.2.3 Europa	p. 29-30
3.2.3.1 <i>Caso de éxito: Inditex</i>	p. 30
3.2.4 Asia	p. 30-31
3.2.5 América Latina	p. 31-32
3.2.5.1 <i>Caso de éxito: Chazki</i>	p. 32-33
3.2.5.2 <i>Caso de éxito: The Not Company</i>	p. 33
3.2.6 Argentina	p. 33-38
3.3 Resumen	p. 38-49
<b>CAPÍTULO 4: Ética y los sistemas</b>	p. 40
4.1 Introducción	p. 40
4.1.1 Definición	p. 40
4.1.2 Desafíos éticos	p. 40-42
4.1.3 Iniciativas éticas en el rubo de la IA	p. 42-45

4.2 Caso de estudio: vehículos autónomos	p. 45-46
4.3 Ética en Argentina	p. 46-47
4.4 Resumen	p. 47
<b>CAPÍTULO 5: Habilidades cognitivas en el trabajo</b>	p. 48
5.1 Introducción	p. 48-49
5.1.1 El cerebro humano como fuente de inspiración	p. 49-50
5.1.2 Cambios en la demanda futura de habilidades cognitivas	p. 50-51
5.1.2.1 División por sectores	p. 51
5.1.2.1.1 Sector banca y seguros	p. 51-52
5.1.2.1.2 Sector salud	p. 52
5.1.2.1.3 Sector fabricación	p. 52-53
5.1.2.1.4 Sector de venta minorista	p. 53
5.1.2.2 Adaptación de las organizaciones	p. 53-54
5.1.2.3 Posibles formas de proceder	p. 54-55
5.2 Benchmark: Cogito	p. 55-56
5.3 Resumen	p. 56- 57
<b>CAPÍTULO 6: Investigación y resultados</b>	p. 58
6.1 Metodología: entrevistas cualitativas	p. 58
6.1.1 La empresa	p. 58
6.1.2 Participantes	p. 58-59
6.1.3 Procedimiento	p. 59
6.1.4 Resultados	p. 59
6.1.4.1 Advenimiento de las tecnologías en su área profesional	p.59-60
6.1.4.2 Prioridades a la hora de contratar	p. 60-61
6.1.4.3 Proceso de transferencia y gestión del cambio	p. 61-62
6.1.4.4 Cambio en tareas	p. 62
6.1.4.5 Decisiones delegables	p. 62-63
6.1.4.6 Ética, transparencia y prevención de errores	p. 63
6.1.4.7 Habilidades cognitivas y pérdida	p. 63-65
6.1.4.8 Atributos inigualables	p. 65
6.1.4.9 Visión futura	p. 65-66
6.2 Propuesta futura: Wonderlic Personnel Test	p. 66-67
6.2.1 Beneficios	p. 67
6.2.2 Limitaciones	p. 67
6.2.2.1 Limitaciones de género	p. 68
6.2.2.2 Limitaciones de estatus previo	p. 68
<b>CAPÍTULO 7: Conclusiones</b>	p. 69
7.1 Generalidades	p. 69
7.2 Empleo y tecnología	p. 69-70
7.3 Decisiones delegables en sistemas	p. 71-72
7.4 ¿Se pierden las habilidades cognitivas?	p. 72-74
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	p. 75-79
<b>ANEXOS</b>	p. 80-82

## ABSTRACT

*'The biggest risk [of AI] that anyone faces is the loss of ability to think for yourself. We're already seeing people who are forgetting how to read maps, they're forgetting other skills. If we've lost the ability to be introspective, we've lost human agency and we're spinning around in circles'* John Havens, director ejecutivo de The IEEE Global Initiative for Ethical Considerations in Artificial Intelligence and Autonomous Systems.

Denominados “agentes inteligentes”, los softwares de Inteligencia Artificial (de ahora en más IA) son entidades que toman decisiones. Operan en lugar de usuarios, y se distinguen por su elevado grado de personificación: autonomía, capacidad de ‘aprender’ de la experiencia, y adaptar comportamientos, entre otros rasgos que tenemos los seres humanos. Características antropomórficas han sido incluidas en los sistemas desde el principio de los días.

Al elegir emplearlos en un ambiente empresarial, aceptamos el supuesto implícito de que tienen más probabilidades de tomar decisiones acertadas que nosotros. Su eficiencia funcional se considera mayor, por poder procesar mucho en poco tiempo, y con menor margen de error: todos pilares fundamentales de la idea de “rendimiento”.

No obstante, delegamos decisiones en áreas de gran importancia para la actividad humana y el bienestar, tales como la medicina, las finanzas y la defensa. Hay cuestiones relacionadas a la confianza, responsabilidad y privacidad. De hecho, un elemento importante cuando elegimos invertir confianza en agentes **humanos** es nuestra creencia de que sus acciones se regirán por códigos de conducta ética, tanto a nivel personal como profesional. La pregunta surgente sería: ¿cómo hacerlo con los sistemas? Tal vez simplemente confiamos en ellos y aceptamos que no hay garantías absolutas ya que tomar riesgos es un elemento muy presente en el acto de delegación.

Este documento intenta visibilizar que, si bien muchas veces somos conscientes de nuestras interacciones con estos sistemas y qué tipo de decisiones delegamos, muchas otras ‘la magia’ sucede en un detrás de escena que no es accesible para el usuario, pero en el cual uno descansa por esta mera confianza nombrada anteriormente, abriendo las puertas a la pérdida de habilidades cognitivas que tanto nos caracterizan.

Palabras clave: *Inteligencia Artificial, ética, sistemas inteligentes, delegación, decisiones, habilidades cognitivas.*

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Problemática

*“Tenemos ante nosotros, si así lo elegimos, un progreso continuo en felicidad, conocimiento y sabiduría. ¿Debemos, en cambio, elegir la muerte, porque no podemos olvidar nuestras disputas? Apelamos como seres humanos a los seres humanos: recuerden su humanidad y olviden el resto. Si puede hacerlo, se abre el camino a un nuevo Paraíso; si no puedes, tienes ante ti el riesgo de la muerte universal.”* Albert Einstein en su manifiesto Russel-Einstein.

Los paradigmas del mundo cambian. El ser humano se enfrenta a mutaciones en todos los ámbitos (económico, cultural, social, político, tecnológico) que modifican profundamente los ejes de cómo organizamos nuestra convivencia y manera de ser. José María Lasalle, autor de “Ciber Leviatán” (2019), establece que, para colmo de males, todo ello sucede sin un entorno de seguridad jurídica que defina una cobertura de derechos digitales enmarcando la transición de la era analógica a la digital. Con la *era digital* nos referimos al período de la historia humana ligada a las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación).

Con el avance de las décadas, las tecnologías que están logrando un cierto auge en lo que el World Economic Forum llama la “Cuarta Revolución Industrial”, han penetrado los procesos organizacionales, generando un cambio impactante en la relación humano-máquina. Cuando se da lugar a este tipo de sucesos, la comunidad se divide: los adversos, los amantes y los neutros. Sin embargo, todos terminan siendo parte del cambio, y en algún momento fueron/son/serán afectados por él ya que logra protagonismo en todo tipo de aspectos: mercados, negocios, educación, gobierno, modelos de empleabilidad, entre otros. Los efectos de las tecnologías son indiscutibles.

Lo que resulta discutible es cómo llevamos ese cambio, cómo nos paramos frente a él, cómo lo utilizamos a nuestro favor y/o desfavor. Y, a esta altura, la tendencia a considerar a los seres humanos como superfluos continúa acentuándose. Byung-Chul Han (2018), uno de los críticos más agudos de esta nueva realidad, propone que la digitalización del mundo comienza a ver el tiempo como adición y caducidad, y no como narración y madurez. Hoy todo se torna numerable para poder traducirlo al lenguaje del rendimiento y de la eficiencia. No menos, los números hacen que todo sea comparable. Esto lleva a observar una

cierta obsolescencia en torno a la idea del ser humano: la tecnología ha dejado de ser meramente *instrumental* y se ha sumergido en nuestra vida, en nuestras decisiones, ha afectado nuestra atención, entre otras. Andy Stalman, experto en identidad y branding, y autor del best seller *BRANDOFFON* (2014) escribe en un artículo publicado en su página web oficial que “[...] ya no sabemos seguirle el ritmo. Con su celeridad en escalabilidad, las personas se empiezan a preocupar por los sacrificios que podrían desafiar la forma en que interpretamos nuestra humanidad. Aunque llegados a este punto, no tenemos claro qué tipo de civilización deseamos, ¿o sí?”.

No menos, en ámbitos empresariales aún resulta más evidente cómo el recurso humano (activo que por mucho tiempo fue el más importante de una organización) comienza a desaprovechar a medida que se delegan decisiones en los algoritmos. Los expertos del Centro *Imaging the Internet* de la Universidad de Elon en Carolina del Norte, EE. UU, establecen como cabecera de sus investigaciones la pregunta: “Si el software puede hacerlo por nosotros, ¿por qué deberíamos molestarnos? Los algoritmos son los nuevos árbitros”. En sus artículos establecen que hay una dependencia mayor con el software, provocando un proceso de desaprendizaje de algunas habilidades complejas. Proponen que esto puede darse por el desplazamiento de la autoridad antropocéntrica a los algoritmos, dada por las revoluciones bio e infotecnológica. Como evidencia, Dionysios Demetis, profesor en la Universidad de Hull, Yorkshire, Inglaterra, señala en un ensayo de 2019 para el sitio académico *The Conversation* ejemplos de abogados que están siendo gradualmente reemplazados por inteligencia artificial, reclutadores que confían demasiado en herramientas para descartar a los ‘malos candidatos’ y el hecho de que una gran mayoría de las operaciones en los mercados de divisas no están determinadas por humanos sino por algoritmos que toman las decisiones en pequeñas fracciones de segundo. De hecho, los humanos son un impedimento. “Las personas que manejan el sistema comercial habían llegado a ver las decisiones humanas como un obstáculo para la eficiencia del mercado”, escribió Demetis. Resulta que muchos de los talentos cognitivos que hemos considerado específicamente humanos ya no lo son. Una vez que adquieren suficiente velocidad, los ordenadores pueden empezar a replicar nuestra capacidad para detectar patrones, hacer juicios y aprender de la experiencia.

Sin embargo, algo que, por ahora, no poseen los artefactos, es ética (entendiéndose como la ciencia del comportamiento moral). El famoso escritor Nicholas Carr escribe su libro *Atrapados*: “¿Dónde residen, por ejemplo, la culpabilidad y la responsabilidad si un automóvil dirigido por ordenador causa un accidente que mata o hiere a alguien? ¿En el propietario del coche? ¿En el fabricante que instaló el sistema de conducción automática? ¿En los programadores que escribieron el software?” (capítulo 1, p. 20).

Teniendo esa ventaja aún, allí mismo es donde el humano debe generar conciencia, para que no haya un desequilibrio en lo que llamamos “capital intelectual organizacional”. Estructurando este concepto en 3 subsistemas, lo caracterizamos como la suma de:

1. Los Recursos Relacionales: contemplan las relaciones con sus grupos de interés, clientes y proveedores.
2. Los Recursos Organizacionales: según Roos y Lövingsson (1999), consisten en todos los elementos intangibles propiedad de la compañía, como procesos, infraestructura, sistemas, marcas, etc. Aquí también se incluyen la tecnología que toda empresa debe tener para guardar el conocimiento explícito y el tácito que ha podido traducirse en explícito.
3. Los Recursos Humanos: dicho en otras palabras más neoclásicas, el Capital Humano.

Como se observa, ambos humanos y tecnología son parte, y si uno comienza a desplazar al otro, se genera un desbalance y un desaprendizaje. En cuanto a esto último, Kartik Hosanagar, profesor de tecnología, negocios digitales, y marketing en la Wharton School de la Universidad de Pensilvania, ha dedicado su carrera a investigar sobre el tema. Es el autor del libro *A human 's guide to machine intelligence: how algorithms are shaping our lives and how we can stay in control* (2019). En un artículo para el sitio web estadounidense The Verge, introduce el concepto “Algorithmic bill of rights”. Este incluye un conjunto de responsabilidades para los usuarios de los sistemas (aquellos que los usan en primera persona, o que se ven afectados por las decisiones tomadas por algoritmos).

1. Deben tener derecho a una descripción de los datos utilizados para entrenar a los algoritmos y detalles sobre cómo se recopilaron esos datos.
2. Deben tener derecho a una explicación sobre los procedimientos utilizados, expresada en términos lo suficientemente simples para que la persona promedio pueda acceder e interpretar fácilmente.
3. Deben tener cierto nivel de control sobre la forma en que funciona el sistema, es decir, siempre debe haber un circuito de retroalimentación entre el usuario y el algoritmo.
4. Deben tener la responsabilidad de estar al tanto de las consecuencias imprevistas de la toma de decisiones automatizada.

Estas responsabilidades permiten “luchar” contra lo que Erich Fromm (1994) calificaría como “patología de la normalidad”, en el sentido de que nos acostumbramos a convivir con una realidad alienada, la justificamos y nos adaptamos. Sin embargo, estamos esencialmente disociados de ella porque no “vemos” con claridad qué es lo que está pasando.

En resumen, esto no significa que las empresas no deban darle mayor protagonismo a algún eslabón del capital intelectual dependiendo el rubro, o que no se adapten al fenómeno de la cuarta revolución industrial. Lo que plantea el presente trabajo de investigación es comenzar a repensar los roles, de nuevo. Es decir, que quede establecido de forma transparente cuándo una decisión la toma un algoritmo, y cuándo el humano no debe descansar en ellos, sino utilizar y fomentar su propio raciocinio.

## **1.2 Pregunta/s de investigación**

### **1.2.1 Pregunta central:**

¿Qué sucede con las habilidades cognitivas humanas aplicadas al trabajo en empresas altamente tecnologizadas?

### **1.2.2 Subpreguntas:**

- ¿Cuáles son las habilidades cognitivas core<sup>1</sup> para trabajar y cuáles ya no?

---

<sup>1</sup> El concepto “core” se refiere a aquellas características, partes de algo que son centrales para su existencia o carácter.



- ¿La tecnología subvierte y subyuga las decisiones humanas? ¿Cómo?
- ¿Qué tipo de decisiones se pueden delegar en un software?
- ¿Qué tecnologías afectan de manera directa el trabajo humano? ¿Cómo?
- ¿Qué atributos humanos no poseen hoy los sistemas y cuáles podrían tener a futuro?

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 General:

Demostrar qué sucede con los humanos y sus habilidades cognitivas aplicadas al trabajo en empresas altamente tecnologizadas.

### 1.3.2 Específicos

- Investigar sobre las habilidades cognitivas del humano en espacios laborales tecnologizados
- Investigar sobre las tecnologías que más se asemejan al comportamiento humano y demostrar por qué no llegarían a igualarlo
- Investigar sobre qué tipo de decisiones son delegables en sistemas
- Investigar sobre cuáles serían los roles y límites ideales a fomentar en las empresas para no desplazar al humano
- Investigar y describir cómo los humanos se ven influidos por los algoritmos al tomar decisiones

## 1.4 Estrategia metodológica

### 1.4.1 Tipo de estudio e hipótesis de investigación

El estudio resulta del tipo **explicativo**, dado que surge para exponer qué ocurre con el fenómeno de la inteligencia artificial y el empleo humano. Se intentará ir más allá que la mera descripción de este, para demostrar conexiones causales entre ambas variables bajo la hipótesis de que, en empresas altamente tecnologizadas, las habilidades cognitivas de las personas se desaprovechan, y en el largo plazo, probablemente se pierden. La forma de razonamiento pretende ser una combinación entre hipotética deductiva e inductiva.

#### **1.4.2 Estudio de caso cualitativo: EY**

De modo meramente instrumental, se utilizará un caso de la industria de la consultoría, más precisamente el de Ernst & Young (EY) y la transformación digital que vivió su departamento de Impuestos en los últimos años. La idea es complementar todo tipo de argumento, con una experiencia real que valide lo establecido.

Además, se realizará una propuesta futura para quien quisiera continuar la investigación y tuviese la escala para hacerlo.

#### **1.4.3 Técnicas de recolección de datos**

En lo que respecta a recolección de datos, se utilizarán tanto fuentes primarias como secundarias. Sobre las últimas, se recurrirá a tesis de grado, maestrías y doctorado que toquen temas similares. También se utilizarán artículos académicos y científicos, artículos de revistas globales online y empresas, y libros de autores referentes en las temáticas tratadas. En lo que concierne a fuentes primarias, la más importante será la revisión documental. No obstante, también se realizarán entrevistas con personas sumergidas en el ámbito empresarial tecnologizado y en el ámbito neurocientífico y cognitivo.

#### **1.5 Justificación de las razones del estudio**

La idea del presente trabajo es demostrar las implicancias y riesgos de depositar gran parte de nuestra confianza como sujetos empresariales en los algoritmos. Como estudiante por insertarme en el mundo laboral, surgen inquietudes sobre el futuro del trabajo humano y en dónde terminaremos las generaciones que vamos creciendo. A lo largo de la carrera se han presentado varias instancias de investigación sobre tecnologías emergentes y el poder que subyace de ellas. Si bien resultan interesantes y hasta sorprendentes, también producen una suerte de respeto que roza el miedo. Por ello, creo relevante continuar investigando sobre el área de interés, a modo de formar una opinión propia e intentar comprender aquellas circunstancias donde tecnología y humanidad se amalgaman, o al menos intentan, para poder sacar lo mejor de dos mundos.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Cuarta Revolución Industrial**

Klaus Schwab (2016), fundador y presidente ejecutivo del World Economic Forum, define a la Cuarta Revolución Industrial como una revolución tecnológica que altera fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos entre pares. En su escala, alcance y complejidad, la transformación es diferente a todo lo que la humanidad haya experimentado antes, ya que evoluciona a ritmo exponencial. Establece que todavía no sabemos cómo se desarrollará, ya que está apenas en sus comienzos, pero que hay algo claro: la respuesta debe ser integrada y completa, involucrando a todos los actores de la política global, desde los sectores público y privado hasta la academia y la sociedad civil.

Para entender mejor el concepto, el artículo explica que las posibilidades de las personas conectadas con dispositivos móviles, que poseen una potencia de procesamiento, capacidad de almacenamiento y acceso al conocimiento sin precedentes, son ilimitadas. En cuanto a retos y oportunidades, Schwab establece que, al igual que las revoluciones previas, esta tiene el potencial de elevar los niveles de ingresos globales y mejorar la calidad de vida. Sin embargo, asegura que afecta, y afectará en mayor escala a medida que se sucedan los años, nuestra identidad y todos los problemas asociados con ella: el sentido de privacidad, las nociones de propiedad, los patrones de consumo, el tiempo que dedicamos al trabajo y al ocio, y cómo desarrollamos nuestras carreras, cultivamos nuestras habilidades, conocemos gente y establecemos vínculos. De hecho, afirma que ya está cambiando la salud y que antes de lo que creemos, puede desembocar en el aumento humano. La lista es interminable porque está limitada únicamente por nuestra imaginación.

#### **2.2 Inteligencia Artificial**

Marvin Minsky (1960), uno de los padres del concepto Inteligencia Artificial, estableció que se basa en impartir a las máquinas la capacidad humana para el razonamiento de sentido común. Sin embargo, unos años antes de su muerte en

2016, en una entrevista para el periodista Héctor D' Amico (La Nación) dijo una frase que causó polémica: “La inteligencia artificial nos recuerda que, después de todo, no es una gran cosa ser una persona”.

Farid Fleifel Tapia (2011) establece que definir Inteligencia Artificial es una tarea altamente compleja, y que desde que se acuñó el término en la Conferencia de Dartmouth en 1956, no han logrado una definición aceptada por toda la comunidad investigadora. No obstante, la delimita como la rama de la ciencia de la computación cuyo objeto de estudio es la resolución de aquellos problemas no algorítmicos utilizando cualquier técnica de computación que se encuentre disponible, prescindiendo de la forma de razonamiento que subyace en los métodos que se apliquen para obtener esa resolución.

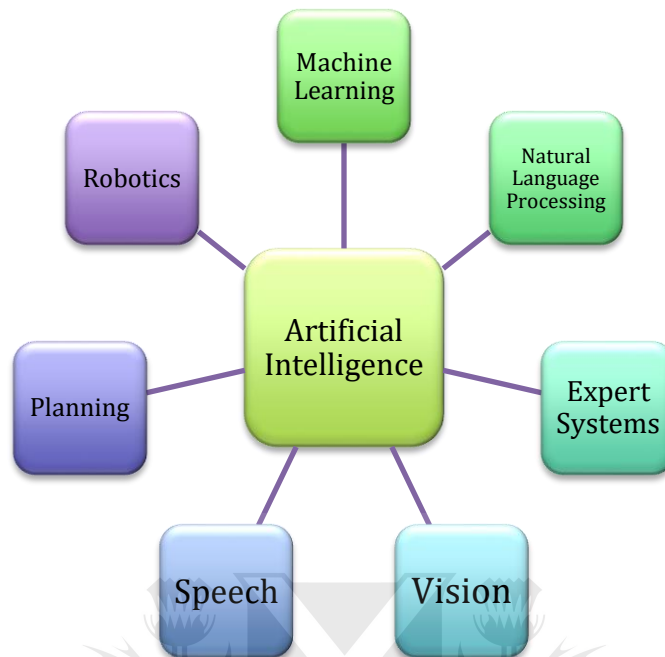
#### **Otras definiciones:**

- El arte de crear máquinas con capacidad de realizar funciones que, realizadas por personas, requieren de inteligencia. (Kurzweil, 1990).
- El estudio de cómo lograr que las computadoras realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor. (Rich, Knight, 1991).
- La rama de la ciencia de la computación que se ocupa de la automatización de la conducta inteligente (Luger y Stubblefield, 1993).
- Un campo de estudio que se enfoca a la explicación y emulación de la conducta inteligente en función de procesos computacionales (Schalkoff, 1990).

#### **2.2.1 Ramas de la Inteligencia Artificial**

Chethan Kumar para IQreate Infotech habilita un gráfico que resume las aplicaciones de la Inteligencia Artificial (de ahora en más IA).

**Figura 1:** Inteligencia Artificial y subcampos



Fuente propia. Adapta de: Joby, A. (2021), What is Machine Learning and how does it work?

Los subcampos más relevantes para la presente investigación son: *machine learning*, *expert systems*, *planning* y/o *scheduling*. No menos, otro que será añadido es *cognitive computing*.

### 2.2.1.1 Machine Learning (ML)

Este concepto puede parecer contemporáneo, pero se remonta a la década del 50, cuando Alan Turing intenta describir la inteligencia artificial y se pregunta por primera vez si las máquinas tienen o no la capacidad de aprender. Un año después, Marvin Minsky y Dean Edmonds construyen con éxito la primera red neuronal convolucional (artificial) intentando simular la forma en que aprenden los cerebros humanos. Para finales de los 90, el software Deep Blue de IBM vence a un campeón mundial de ajedrez.

Valga la redundancia, IBM define al concepto como una forma de la IA que permite a un sistema **aprender de los datos** en lugar de aprender mediante la programación explícita. Sin embargo, no es un proceso sencillo. Conforme el algoritmo ingiere datos de entrenamiento, es posible producir modelos más

precisos basados en datos. Un modelo de machine learning es la salida de información que se genera cuando entrena su algoritmo con datos.

En líneas generales, Aprendizaje Automático refiere al hecho de que las máquinas puedan acceder a datos por sí mismas, aprender de estos y realizar tareas. Esto se logra mediante algoritmos de aprendizaje y modelos estadísticos. Las tareas son muy variadas y dependen del tipo de aprendizaje: supervisado, no supervisado, por refuerzo, deep learning. Este último resulta interesante para el trabajo, ya que incluye las redes neuronales convolucionales, un paradigma de programación inspirado en la biología humana donde cada “neurona” artificial corresponde a campos receptivos de una manera muy parecida a las neuronas humanas.

### **2.2.1.2 Expert Systems**

Este subcampo de la IA podría ser considerado el más importante, el protagonista para el presente. Franz Schmalhofer (2001), investigador del German Research Center for Artificial Intelligence, Alemania, establece que son programas de computadora que exhiben un nivel similar de desempeño inteligente al de los expertos humanos. Generalmente, un sistema experto consta de cuatro componentes: una base de conocimientos, el sistema de búsqueda o inferencia, un sistema de adquisición de conocimientos y la interfaz de usuario o sistema de comunicación. Los sistemas de conocimiento resuelven problemas difíciles del mundo real realizando procesos de inferencia sobre el conocimiento expresado explícitamente.

Los investigadores Eric J. Horvitz, John S. Breese y Max Henrion (1988) en su artículo “*Decision Theory in Expert Systems and Artificial Intelligence*” definen sistema experto como aquel que posee un razonamiento que funciona a un nivel comparable o mejor que un experto humano dentro de un dominio específico. Hay dos subcategorías: **analítica**, donde el sistema debe evaluar alternativas y los posibles diagnósticos/decisiones son fáciles de enumerar ya que hay un set limitado de opciones, y **sintética**, donde el menú de alternativas resulta muy extenso y el problema reside en construir, diseñar, configurar y planear una o más decisiones factibles.

Los ejemplos más reconocidos a nivel global de sistemas expertos son:

- MYCIN: utilizado en el campo de la salud, se basa en el encadenamiento hacia atrás y puede identificar bacterias que podrían causar infecciones agudas. También puede recomendar medicamentos según el peso del paciente.
- DENDRAL: utilizado en el campo de la química orgánica, sirve para el análisis y predicciones de estructuras moleculares.
- PXDES: nuevamente utilizado en el campo salud, ayuda a predecir el grado y tipo de cáncer de pulmón.
- CaDet: sistema experto que podría identificar el cáncer en etapas tempranas.

### **2.2.1.3 Planning/Scheduling**

La Universidad Carlos III, Madrid, define a la planificación como una tarea computacional que, dada una descripción de dominio (en términos de acciones disponibles), un estado inicial y un conjunto de metas, genera un plan que permite alcanzar las metas desde el estado inicial mediante la ejecución de las acciones del plan.

### **2.2.1.4 Cognitive Computing**

Peter Sommers (2017), socio de IBM, escribe un artículo llamado “The New Technologies” donde expone a la computación cognitiva como un conjunto de sistemas que aprenden a escala, utilizando otras ramas de la IA como método de aprendizaje (por ejemplo, ML). Estos razonan con un propósito e interactúan con los humanos de forma natural. Es una mezcla de informática y ciencia cognitiva, es decir, la comprensión del cerebro humano y cómo funciona. Mediante algoritmos de autoaprendizaje que utilizan minería de datos, reconocimiento visual y procesamiento del lenguaje natural, la computadora es capaz de resolver problemas y así optimizar los procesos humanos. El ejemplo más notable hoy en día es, valga la redundancia, Watson de IBM.

### **2.3 Decision Science**

Según Harvard, la *ciencia de la decisión* es la colección de técnicas cuantitativas que se utilizan para informar la toma de decisiones a nivel individual y de población. Incluye análisis de decisiones, análisis de riesgos, análisis de costo-beneficio y costo-efectividad, modelado de simulación, así como partes de investigación de operaciones, microeconomía, inferencia estadística, control de gestión, psicología cognitiva y social, y Ciencias de la Computación. “*La ciencia de la toma de decisiones se ocupa exclusivamente de tomar decisiones óptimas basadas en la información disponible*” establece el artículo de Harvard.

### **2.4 Inteligencia de negocios (BI)**

El término se refiere al uso de datos en una empresa para facilitar la toma de decisiones. Incluye desde la comprensión del funcionamiento actual de la empresa, hasta la anticipación de acontecimientos futuros, con el objetivo de ofrecer conocimientos para respaldar las decisiones empresariales.

### **2.5 Habilidades Cognitivas**

Oscar Castillero Mimenza (2019), psicólogo español y redactor especializado en Psicología Clínica, las define como aquellas competencias y procesos mentales que nos permiten sobrevivir como seres humanos, adaptándonos al entorno. Entre ellas destacamos las 13 más importantes para el presente trabajo: la atención, la memoria, el razonamiento, la motivación, la capacidad de asociación, la flexibilidad cognitiva, la resolución de problemas, la creatividad y pensamiento lateral, la percepción, la inhibición y gestión de la conducta, la anticipación y planificación, la simbolización e interpretación, y el lenguaje.

### **2.6 Ética**

Adela Cortina (2013) define la ética como una suerte de reflexión filosófica sobre la moral realmente vivida. Su utilidad es la de nuestra propia capacidad moral, que debemos convertir en algo máximamente rentable.

Augusto Salazar Bondy (1965) establece que la ética es la doctrina de la conducta moral, de los principios, de los ideales y de los deberes de las acciones morales.



Juan Germán Prado (2015) delimita la ética como la disciplina filosófica que estudia la moral, la conducta y las obligaciones del hombre ante sus semejantes.

Leopoldo Saeza y Aceves define la ética como la disciplina filosófica, y más propiamente axiológica, que se ocupa del estudio de los valores bueno-malo.

Porfirio Barroso (2008) enmarca a la ética entre la ciencia filosófico-normativa y teórico-práctica, que estudia los aspectos individuales y sociales de las personas a partir de la moralidad de los actos humanos, bajo el prisma de la razón humana, la honestidad teniendo siempre como fin el bien honesto.



Universidad de  
**San Andrés**

# CAPÍTULO 3

## IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS EN EMPRESAS

### 3.1 Introducción

*“Las empresas deben desafiar los modelos existentes para crear algo completamente nuevo. Inventar un futuro mejor, y centrado en el ser humano requiere un círculo virtuoso de confianza, datos y experiencias más profundas”*  
Technology Vision 2020, full report, Accenture.

La implementación de herramientas tecnológicas como IA y sus infinitas variables resulta una necesidad estratégica para las organizaciones, fundamentalmente por su impacto vinculado a la competitividad y productividad. Este es tan alto que ha forzado a empresas a redefinir su modelo de negocios para poder adaptarse a la economía digital y evitar un fracaso.

#### 3.1.1 Características generales de las herramientas tecnológicas

Las características específicas varían caso a caso, pero a nivel general se puede establecer que:

- Responden a necesidades específicas de una industria, empresa particular o área organizacional.
- Son escalables, es decir, crecen de la mano del negocio, o hasta con mayor velocidad.
- Son fáciles de manejar siempre que haya capacitación y **gestión del cambio** (del cual se hablará en la sección siguiente)
- Almacenan gran cantidad de información de forma segura y generan reportes de esta
- Integran distintas herramientas y áreas organizacionales, optimizando procesos y mejorando la comunicación
- Se reducen costos monetarios, de tiempo y de corrección de errores manuales (operacionales)

### **3.1.2 Gestión del cambio**

Cuando se utiliza el concepto “gestión del cambio” incluye todo ajuste realizado en términos de capital humano, con capacitaciones, re enfoques, integraciones de recursos, adaptando las competencias requeridas para poder dominar los nuevos sistemas. Este último punto no es fácil, ya que requiere compromiso del resto y que se venza la resistencia al cambio, lo cual puede no darse al 100% y resultar en una pérdida o fuga de capital humano. La pregunta surgente podría ser: ¿qué resistencia existe? Y esta se responde observando el desajuste emocional que provoca un cambio tan grande como “tecnologizarse”, ya que se deben romper esquemas, formas de trabajo que venían establecidas, patrones. Esto produce inquietud, incertidumbre ante lo desconocido, y demás sensaciones inherentes a nosotros los humanos.

Para minimizar estos escenarios negativos, la gestión del cambio debe incluir estrategias que muestren beneficios, alineamiento con la misión y visión actuales de la empresa, factores que estén implicados en cada nivel, sacrificios que se deban hacer; básicamente, dejar expuesto y analizado todo.

Según el reporte “Technology Vision 2020” de Accenture, un 76% de los ejecutivos [entrevistados] están de acuerdo con que las organizaciones deben hacer reingeniería en lo que respecta a experiencias que unen a los humanos y las tecnologías, haciéndolas más “human-centric”. Para que esto se dé, los modelos deben estar basados en la colaboración: los casos exitosos serán aquellos que sepan integrar e invitar a las personas (clientes, empleados, proveedores, o el mero público) a co-crear su futuro.

Claro está que esto no finaliza con la puesta en marcha del software/hardware, sino que es un proceso cambiante y evolutivo, que requiere comunicación y entrenamiento post implementación. Como un servicio posventa constante.

### **3.2 Impacto en el empleo**

En esta sección de la investigación, se utilizará como marco de referencia el reporte “The future of jobs 2020” del World Economic Forum. Este, provee información de sectores de 15 industrias y 26 países, combinando emergentes y

desarrollados. Cabe destacar que el reporte incluye la temática COVID-19, y visiones sobre el tema para hacerlo más holístico, pero el hilo central se basa en el panorama de acá a 5 años sobre: tecnología, adopción, competencias, visiones de distintos CEOs referentes a nivel global, y managers de RRHH. Para comenzar, se enlistan los hallazgos claves de la investigación que resulten pertinentes para el presente:

1. Se espera que el ritmo de adopción de tecnologías permanezca constante y hasta acelere en algunas áreas: cloud computing, big data y el ecommerce son prioridad para para los líderes. Sin embargo, se observa un interés significativo en lo que es encriptación, robótica e IA.
2. La automatización está creando una disrupción en el escenario de trabajo: “[...] technological adoption by companies will transform tasks, jobs and skills by 2025” (p. 5). Este punto será expandido a continuación dada su relevancia.
3. Si bien la destrucción de trabajos será sobrepasada por la creación de nuevos trabajos en términos absolutos, en contraste con años anteriores, la creación de trabajos está disminuyendo y la destrucción acelerando. Este punto también será continuado en la siguiente sección dada su relevancia.
4. Las brechas de habilidades continuarán siendo altas dados los cambios en el horizonte de 5 años. Las más importantes son: el pensamiento crítico y el análisis, la resolución de problemas y habilidades en autogestión como el aprendizaje activo, resiliencia, tolerancia al estrés y flexibilidad. En promedio, las empresas estiman que alrededor del 40% de los trabajadores requerirá una recapitación de seis meses o menos y el 94% de los líderes empresariales informan que esperan que los empleados adquieran nuevas habilidades en el trabajo.
5. Las empresas esperan reasignar internamente a casi el 50% de los trabajadores desplazados por la automatización tecnológica, en vez de realizar despidos masivos.
6. El sector público debe proveer un apoyo más fuerte para los trabajadores desplazados en términos de perfeccionamiento (upskilling) y capacitaciones (reskilling).

### 3.2.1 Automatización y disrupción

Algunos datos crudos para introducir la temática (en base a los datos provistos por el WEF)

- 43% de los negocios entrevistados indican que deben y deberán reducir su fuerza de trabajo dada la integración de la tecnología.
- 41% planea expandir el uso de contratistas para tareas especializadas.
- 34% piensa expandir su fuerza de trabajo dada la integración de la tecnología.
- Para 2025, el tiempo invertido en las tareas actuales se dividirá entre humanos y máquinas en un 50% para cada uno.
- Para 2025, los roles redundantes pasarán de ser un 15,4% de la fuerza de trabajo a ser un 9% (6,4% de disminución), y las profesiones emergentes aumentarán un 5,7% (de 7,8% a 13,5%)

**Figura 2:** Panorama del trabajo global



Growing jobs demand	Decreasing jobs demand
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Data Analysts and Scientists</li> <li>•AI and ML Specialists</li> <li>•Big Data Specialists</li> <li>•Digital Marketing and Strategy Specialists</li> <li>•Business Development Professionals</li> <li>•Digital Transformation Specialists</li> <li>•Information Security Analysts</li> <li>•Software and Applications Developers</li> <li>•IOT Specialists</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Data entry clerks</li> <li>•Administrative and Executive Secretaries</li> <li>•Accounting, Bookkeeping and Payroll clerks</li> <li>•Accountants and Auditors</li> <li>•Assembly and Factory Workers</li> <li>•Business Services and Administration Managers</li> <li>•Client Info and Customer Service Workers</li> <li>•Operations Managers</li> <li>•Mechanics</li> <li>•Material recording and Stock Keeping Clerks</li> </ul>

Fuente: propia adaptada del reporte "Future of Jobs 2020", World Economic Forum.

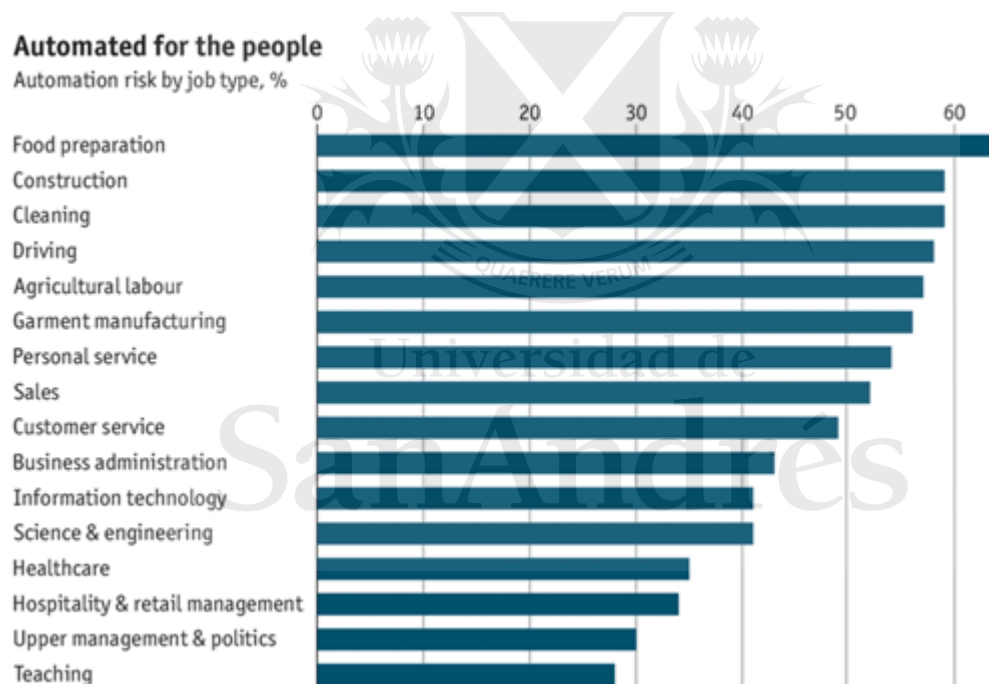
Basados en esta información, concluyen que 85 millones de trabajos pueden ser desplazados por la división de la labor entre humanos y sistemas, mientras que 97 millones de nuevos roles surgirían y estarían más adaptados a los constantes cambios tecnológicos. Según Cowen (2013), dadas las circunstancias se crea una realidad "dual" en donde los que aprovechan la automatización, pueden disfrutar de un nivel de vida en aumento, mientras que los desplazados ven una drástica reducción de su nivel de vida. Para Levy Yeyati (2018), si una tarea puede realizarse de manera menos costosa por una máquina, al trabajador le quedan dos opciones: o reducir su salario para volverse competitivo, o justamente, ser desplazado.

Mckinsey Global Institute provee otros datos interesantes para tener en cuenta. Si bien la velocidad de adopción tecnológica varía mucho en cada país ya que se deben incluir factores como desarrollo, costos, aceptación social, regulaciones y viabilidad técnica, un estudio realizado en 2017 pronostica que, para 2030, hasta el 30% de las horas trabajadas podrían automatizarse a nivel global. Esto significa que, bajo el "best case scenario", 10 millones de personas serían desplazadas, y bajo el "worst case scenario" 800 millones de trabajadores serían reemplazados por máquinas.

No menos, establece que todas las profesiones se verán afectadas por la automatización de las cuales solo un 5% es totalmente automatizable, y un 60% tiene al menos 30% de sus actividades automatizables. Ocupaciones que incorporan una cantidad significativa de trabajo físico (producción, empleados administrativos, limpieza, entre otros) tienden a ser los más vulnerables. Médicos, auxiliares de salud, ingenieros y otros especialistas, tienen menos probabilidades de experimentar ese desplazamiento.

Por otro lado, el diario orientado a la divulgación de asuntos económicos e internacionales, The Economist nos facilita un gráfico con el top 16 de los rubros susceptibles a la automatización.

**Figura 3:** riesgo de automatización por tipo de trabajo



Fuente: The Economist (2018). Basado en Nedelkoska, L. & Quintini, G. (2018), "Automation, skills use and training", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202. OECD publishing, Paris.

Como se puede observar, la mayoría de las industrias pertenecientes a la categoría conocida como KIBS (Knowledge Intensive Business Services), corren el menor riesgo. Estas son aquellas que requieren un alto nivel de capacitación, educación, e interacción social, comunicación efectiva, empatía, creatividad, resolución de problemas y hasta cuidado de los demás. Estos son, nada menos

que, los rubros pertinentes a la presente investigación. Sin embargo, todos los porcentajes se encuentran por encima del 30, lo cual puede resultar sugestivo. El artículo expone que “el dolor no se compartirá de manera uniforme”, ya que se encuentra una gran variación entre países: los trabajos en Eslovaquia son dos veces más vulnerables que los de Noruega. En general, los trabajadores de los países ricos parecen estar menos expuestos a riesgos que los de los países de ingresos medios. Pero existen grandes diferencias incluso entre países de riqueza similar.

Las diferencias en la estructura organizativa y la combinación de industrias juegan un papel, pero lo primero importa más. En Corea del Sur, por ejemplo, el 30% de los empleos se encuentran en la industria manufacturera, en comparación con el 22% en Canadá. No obstante, en promedio, los trabajos coreanos son más difíciles de automatizar que los canadienses. Esto puede deberse a que los empleadores coreanos han encontrado mejores formas de combinar, en el mismo trabajo y sin reducir la productividad, tanto las tareas rutinarias como las sociales y creativas, que las computadoras o los robots no pueden hacer. Una explicación más sombría sería el “sesgo de supervivencia”: los trabajos que quedan en Corea parecen más difíciles de automatizar sólo porque las empresas coreanas ya han entregado la mayoría de los trabajos fácilmente automatizables a las máquinas.

Un punto interesante sale de “Artificial Intelligence, Automation, and the Economy”, un estudio realizado en 2016 por el Gobierno de EEUU, Executive Office of the President. Si bien comienzan aclarando que predecir el crecimiento del trabajo futuro es altamente difícil porque depende de tecnologías que pueden todavía ni existir, exponen cuatro categorías de trabajos que podrían crearse a partir de la automatización: están divididas en áreas donde los humanos

1. Interactúan con tecnologías existentes (Engagement)
2. Desarrollan nuevas tecnologías (Development)
3. Supervisan la IA (Supervision)
4. Facilitan los cambios sociales que acompañan al crecimiento de la IA (Response to Paradigm Shifts)



## **Engagement**

Es probable que se necesite que los seres humanos se involucren activamente con las tecnologías de IA en todo el proceso de completar una tarea. Muchos profesionales de la industria se refieren a una gran variedad de IA tecnologías como "Inteligencia aumentada", haciendo hincapié en el papel de la tecnología como asistencia y expandiendo la productividad de las personas en lugar de reemplazar el trabajo humano. Por lo tanto, basado en el marco de cambio técnico sesgado, la demanda de mano de obra probablemente aumentará más en las áreas donde los humanos complementan las tecnologías de automatización de IA. Por ejemplo, la tecnología de IA como Watson de IBM puede mejorar la detección temprana de algunos cánceres u otras enfermedades, pero se necesita un profesional de la salud para trabajar con los pacientes para comprender y traducir sus síntomas, informar a los pacientes sobre las opciones de tratamiento y orientar a los pacientes a través de los planes de tratamiento. De tal caso, la IA aumenta lo que un ser humano es capaz de hacer y permite que las personas sean más efectivas en su tarea de especialidad o para operar a mayor escala.

## **Development**

De manera intuitiva, puede haber una gran necesidad de desarrolladores de software altamente calificados e ingenieros para poner en práctica estas capacidades en el mundo. La inteligencia artificial es buena si los datos que la respaldan también lo son, por lo que también es probable que aumente la demanda de puestos de trabajo que tengan que ver con la generación, recopilación y gestión de datos relevantes para alimentar la IA y sus procesos.

## **Supervision**

Esta categoría abarca todos los roles relacionados con la supervisión, la concesión de licencias y la reparación de la IA. Por ejemplo, después de la fase de desarrollo de vehículos autónomos, la necesidad de registro y prueba humana de dicha tecnología para garantizar la seguridad y el control de calidad en las carreteras es probable que todavía exista. Requerirán reparaciones regulares y

mantenimiento, que también puede ampliar los trabajos de mecánicos y técnicos en este espacio.

También se requerirá supervisión en casos excepcionales, marginales o de alto riesgo, especialmente aquellos involucrando moralidad, ética e inteligencia social de las que la IA puede carecer. La capacidad de aprendizaje de las máquinas habilitadas por IA es uno de los aspectos más interesantes

de la tecnología, pero también puede requerir supervisión para garantizar que la IA no se diverja de los usos originalmente previstos. A medida que las máquinas se vuelven más inteligentes y tengan una capacidad mejorada para hacer predicciones sobre el entorno, el valor del juicio humano aumentará porque será la forma preferida de resolver prioridades.

### **Response to Paradigm Shifts**

La innovación tecnológica que rodea a la IA probablemente se remodelará constantemente. En el caso de los vehículos autónomos, cambios drásticos en el diseño, la infraestructura y leyes de tránsito- que actualmente se construyen con la seguridad y conveniencia de los conductores humanos- puede ser necesaria. La llegada de los coches autónomos puede resultar en una mayor demanda de planificadores y diseñadores urbanos. Otros cambios de paradigma en campos adyacentes, como la ciberseguridad, pueden requerir nuevos métodos para detectar transacciones y mensajes fraudulentos, entre otros.

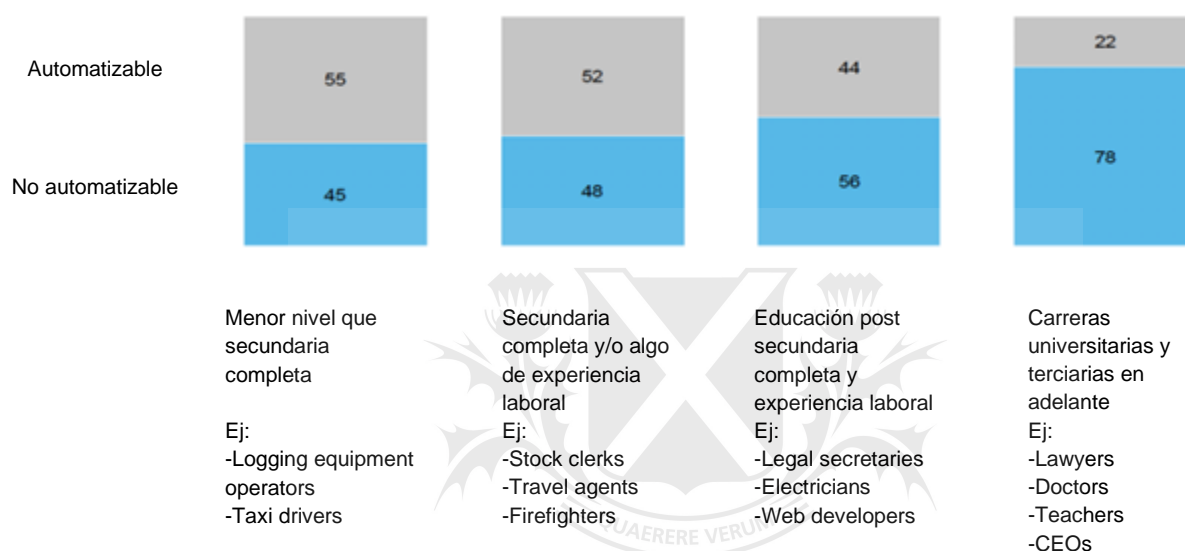
De todas maneras, aun habiendo entendido estos posibles cambios y sus impactos, vale la pena reiterar lo extraído del artículo de The Economist: los dolores y las oportunidades no son ni serán iguales en todos lados. En las siguientes secciones se especifican de manera altamente resumida los impactos en el empleo en: Estados Unidos, Europa, Asia y América Latina.

### **3.2.2 Estados Unidos**

Un cambio importante a largo plazo en los mercados laborales de EE. UU. es el declive de las ocupaciones de habilidades medias, como los trabajos de fabricación y producción, y el crecimiento de las ocupaciones de alta y baja

calificación, término que ha sido acuñado por economistas como "**polarización laboral**". El potencial de automatización en un país tan diverso puede relacionarse, según un estudio hecho en 2017 por el Mckinsey Global Institute, con los niveles de educación. La figura 4 nos permite diferenciar esto y sacar algunas conclusiones:

**Figura 4:** potencial nivel de automatización por trabajo en Estados Unidos



Fuente: propia adaptada de McKinsey Global Institute (2017), "Jobs lost, Jobs gained: Workforce transitions in a time of automation"

Como se observa, los que estarían en el polo de la baja calificación son los que más sufrirían la automatización. La institución americana sin fines de lucro Brookings Education establece que estos son una cuarta parte de la fuerza laboral, aproximadamente 36 millones de personas. Sin embargo, Jack Kelly escribe en un artículo para Forbes Online que "Se requerirá que Estados Unidos reequipe a 11.5 millones de personas con las habilidades necesarias para sobrevivir en la fuerza laboral." Esto nos lleva a pensar que no se pueden sacar números concretos sino estimaciones en base a distintos estudios que se concentran en determinadas industrias que pueden quedar, por ejemplo, muy amplias o, caso contrario, muy acotadas. Resulta difícil encasillar el trabajo.

De todas formas, una encuesta realizada a finales de 2018 por The Pew Research Center nos da un panorama holístico de las visiones de los americanos

1) 8,2 de cada 10 estadounidenses (82%) cree que los robots y las computadoras definitiva o probablemente harán gran parte del trabajo que realizan los humanos actualmente, sin embargo tan solo un 37% cree que harán el trabajo que ellos realizan actualmente.

2) Alrededor de tres cuartas partes de los estadounidenses (76%) dicen que la desigualdad entre ricos y pobres aumentaría si los robots y las computadoras realizaran la mayoría de los trabajos que actualmente realizan los humanos para 2050. Solo un tercio (33%) cree que es probable que este tipo de automatización generalizada crearía muchos puestos de trabajo nuevos y mejor pagos para los seres humanos.

3) La mitad de los adultos estadounidenses entrevistados dijeron que en el caso de que los robots y las computadoras sean capaces de realizar muchos trabajos humanos, es obligación del gobierno cuidar de los trabajadores desplazados, incluso si eso significa aumentar los impuestos sustancialmente, según la encuesta de 2017. Una proporción casi idéntica (49%) dijo que la obligación debería recaer en el individuo, incluso si las máquinas ya han tomado muchos trabajos humanos.

Los demócratas y los independientes de tendencia demócrata eran mucho más propensos que los republicanos y los partidarios del Partido Republicano (65% frente a 34%) de decir que el gobierno está obligado a ayudar a los trabajadores desplazados en caso de que los robots se vuelvan capaces de realizar muchos trabajos humanos, mientras que los republicanos lo estaban haciendo mucho más. es más probable que digan que los individuos deberían ser responsables (68% frente al 30% de los demócratas).

### **3.2.2.1 Caso de fracaso: Amazon Rekognition**

En 2019, el software de reconocimiento facial de Amazon emparejó falsamente a 27 atletas profesionales con fotografías policiales en una base de datos policial en pruebas realizadas por la ACLU de Massachusetts.

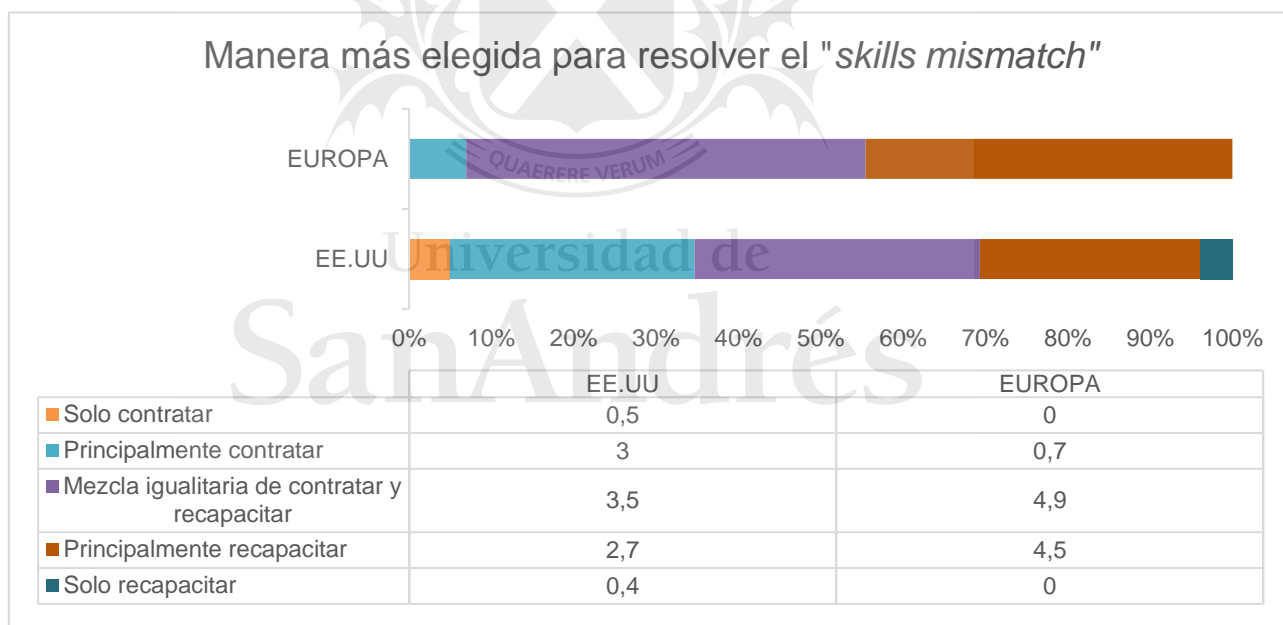
Los críticos también dicen que Rekognition podría promulgar prejuicios raciales, especialmente si lo utilizan las fuerzas del orden: un estudio del MIT en julio de

2019 encontró que el sistema tiene más dificultades para identificar rostros de mujeres y personas de color. Amazon refutó ese estudio, argumentando que sus hallazgos sólo estaban relacionados con la capacidad del software para detectar y analizar rostros en imágenes, no hacer coincidir rostros con una base de datos.

### 3.2.3 Europa

El estudio global de McKinsey nos facilita un dato interesante: una vez que se avecina el cambio y se necesitan nuevas habilidades, en Europa, un poco menos de la mitad de las empresas entrevistadas apunta a centrarse en recapacitar a sus actuales trabajadores, mientras que Estados Unidos opta por contratar nuevos.

**Figura 5:** comparación entre EE. UU y Europa en lo que respecta a cambio de habilidades requeridas



Fuente: propia. Adaptada de McKinsey Global Institute (2018), "Skill shift: Automation and the future of the workforce".

Un informe publicado en septiembre de 2019 por el Joint Centro de Investigación de la UE (JRC) afirma que la amenaza al empleo no es uniforme, y varía del seis por ciento en Noruega al 33 por ciento en Eslovaquia, con un promedio del 14 por ciento en los países de la OCDE.

Resulta probable que el riesgo de automatización sea mayor en Europa central (Eslovaquia, Eslovenia, Polonia) y el sur de Europa (Grecia, España), mientras que los países nórdicos y el Reino Unido parecen enfrentar un riesgo menor. Además, aquellos países con una mayor parte del empleo en la industria manufacturera estarán más expuestos que los países centrados en servicios.

Entre todas las recomendaciones, el grupo de expertos sugiere que se reduzcan las brechas de habilidades estructurales, especialmente para las mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), trabajadores en riesgo de automatización y poco calificados.

La comisión propuso invertir 9.200 millones de euros del próximo presupuesto de la UE (2021-2027) para abordar los desafíos digitales que surgen y reforzar las posibilidades en el campo de la informática de alto rendimiento, la inteligencia artificial y la ciberseguridad.

#### **3.2.3.1 Caso de éxito: Inditex**

En 2018, la unidad de innovación de la empresa matriz de Zara, Inditex, estaba trabajando con Intel en dispositivos para medir el volumen de ropa en cajas y Fetch Robotics en el despliegue de robots para el inventario de existencias, según Reuters. Los microchips de Tyco, un proveedor de alarmas, también se pusieron en marcha para rastrear datos de productos y ubicaciones a lo largo de la cadena de suministro. No menos, y en lo que respecta al cliente, se asoció con Jetlore, que ofrece una plataforma de predicción del comportamiento del consumidor impulsada por inteligencia artificial, y El Arte de Medir, una empresa española de big data.

Unos meses después de estas implementaciones, Inditex registró ventas record trimestrales de más de \$ 6.7 mil millones, con un crecimiento positivo de las ventas en las mismas tiendas en todas las geografías.

#### **3.2.4 Asia**

La región, que alberga al 61% de la población mundial, es la que más se beneficiará del despliegue de la IA debido a sus etapas de desarrollo aún tempranas, pero su enorme potencial para escalar los retornos. Los robots y la

automatización están creando más puestos de trabajo en Asia de los que destruyen, según un estudio realizado por el Banco de Desarrollo de Asia (ADB).

El análisis del ADB de una docena de economías asiáticas entre 2005 y 2015 encontró que el aumento de la demanda compensó con creces los empleos perdidos por la automatización. La adopción de robótica y otros sistemas conectados estimuló una mayor productividad y crecimiento económico, creando 134 millones de nuevos empleos, en comparación con los 101 millones perdidos por las nuevas tecnologías.

“Han surgido nuevos tipos de trabajos para manejar nuevas tecnologías”, explica el informe. Un análisis detallado de los títulos de ocupación en India, Malasia y Filipinas encontró que entre el 43 y el 57 por ciento de los nuevos títulos de trabajo que han surgido en los últimos 10 años están relacionados con las TIC.

Concluye explicando que sin el desarrollo de habilidades o el reentrenamiento adecuados, los trabajadores con habilidades básicas más débiles enfrentan obstáculos para aprovechar las oportunidades que brindan las nuevas tecnologías.

De todas formas, Asia ha sido el hogar de pioneros de la tecnología durante décadas. Las empresas de tecnología líderes en Japón y Corea del Sur, por ejemplo, tienen una de las mayores cantidades de solicitudes de patentes de IA, según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

### **3.2.5 América Latina**

América Latina tiene mucho en juego en esta era de automatización que se avecina. Es probable que las regiones que tienen altos porcentajes de trabajadores poco calificados y con poca educación sean las más afectadas por el reemplazo de máquinas. Es lógico que si se considera que los robots son reemplazos justificables para los trabajadores poco calificados en la fabricación, el comercio minorista y otras áreas, la participación de los humanos en el valor de la producción se reducirá drásticamente. Para América Latina, esto representa una amenaza, ya que tiene una de las fuerzas laborales menos capacitadas del mundo. Según las Encuestas de Empresas del Banco Mundial,

el 31,6 por ciento de las empresas de la región dicen que los trabajadores con una formación inadecuada son su mayor impedimento para el crecimiento. El promedio mundial es del 21,2 por ciento.

Los países latinoamericanos han luchado durante años para crear sistemas de educación pública que sean accesibles a poblaciones diversas y a la par con los estándares internacionales. Los resultados educativos resultan ser algunos de los peores del mundo. Las empresas también notan que parece haber una desconexión entre las habilidades que se enseñan en las escuelas y las necesidades del sector privado. Con base en las dificultades de acumular una fuerza laboral altamente calificada, el atractivo de la automatización resulta tentador para muchas empresas latinoamericanas que desean reducir costos. Las estimaciones sugieren que la automatización podría aumentar el crecimiento de la productividad global entre un 0,8 y un 1,4 por ciento anual. La automatización en América Latina podría tener efectos similares, si no mayores.

Jana Remes, economista y socia de McKinsey Global Institute, expresa que, para países latinoamericanos como Argentina, Brasil y México, que enfrentan vientos económicos en contra como resultado de la desaceleración del crecimiento de su población en edad de trabajar, esta inyección de productividad sería suficiente para mantener el actual crecimiento del PIB per cápita. En países con poblaciones más jóvenes, como muchos en América Central, la automatización daría un impulso útil a la economía, pero serían aún más necesarias medidas adicionales de aumento de la productividad para sostener el desarrollo económico.

El gran desafío para América Latina será garantizar que se mejore la educación y la capacitación, y que se establezca el apoyo a la transición para ayudar a los millones de trabajadores que necesitarán cambiar su categoría ocupacional y mejorar sus habilidades a medida que estas nuevas tecnologías se adoptan cada vez más en el lugar de trabajo.

#### **3.2.5.1 Caso de éxito: Chazki**

Un ejemplo latinoamericano que genera un crecimiento positivo a partir de la automatización es un grupo emergente de logística de Perú llamado Chazki. Los



creadores reconocieron que la falta de direcciones postales claras en todo el Perú creaba dificultades para el comercio electrónico. En asociación con la Universidad de San Pablo, el grupo construyó un robot capaz de aprender las coordenadas de las direcciones de entrega. A través de esta tecnología, Chazki y los investigadores de la Universidad de San Pablo han creado esencialmente un nuevo mapa postal con ubicaciones presentes que anteriormente no tenían una dirección formal.

### **3.2.5.2 Caso de éxito: The Not Company**

Un reporte de Accenture, escrito por Armen Ovanessoff y Eduardo Plastino en 2020, expone que la start-up chilena ha logrado utilizar una de las características más sofisticadas y poderosas de la IA: el autoaprendizaje. Giuseppe, algoritmo creado por ellos, analiza productos provenientes de animales y genera recetas alternativas en base a plantas. Siendo más específicos, analiza la estructura molecular y busca combinaciones similares. Cuanto más grande su base de datos, mayor aprendizaje y mayor cantidad de recetas produce. Esto es un gran salto para América Latina, ya que demuestra como un activo puede ir ganando valor y mejorando con el tiempo, en vez de perderlo.

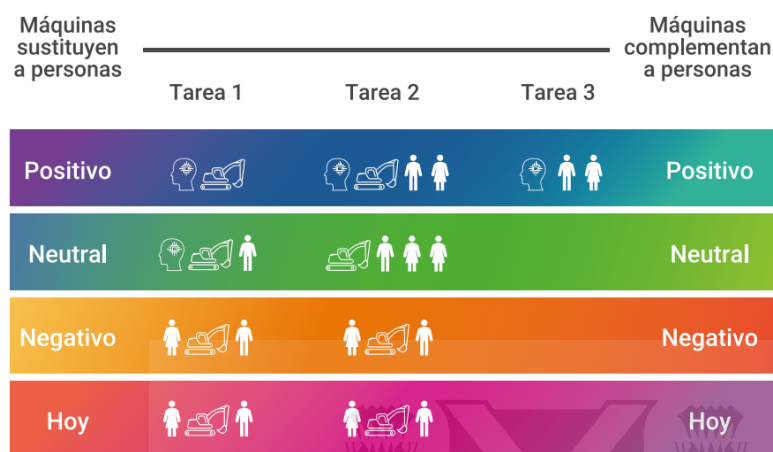
### **3.2.6 Argentina**

*“Una rápida e intensa adopción tecnológica no es automática: requiere de empresas dinámicas que puedan absorber las tecnologías asociadas con IA y, sobre todo, de una fuerza de trabajo con habilidades, capacidades y conocimientos compatibles y complementarios a esas tecnologías. Es allí donde Argentina enfrenta un gran desafío: apenas un 16% de sus trabajadores cuenta con las habilidades que se potenciarán con la revolución de IA.”* Inteligencia artificial y crecimiento económico. Oportunidades y desafíos para Argentina, CIPPEC 2018.

Este trabajo de investigación realizado por el CIPPEC (Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento), establece que la Cuarta Revolución Industrial es una gran oportunidad para el país. En primer lugar, porque está ‘recién comenzando’. Esto se refiere al hecho de que recién ahora podemos comenzar a hablar de aumentar la productividad económica en forma masiva con la IA. En segundo lugar, porque, a nivel global, las revoluciones siempre han dejado países ganadores (tanto como perdedores), y divergencias en cuanto a ingresos y productividad.

Para evaluar el posible impacto de la IA en Argentina para los próximos diez años, el estudio desarrolla tres escenarios alternativos de adopción y sus efectos.

**Figura 6:** escenarios propuestos por CIPPEC



Fuente: Inteligencia artificial y crecimiento económico. Oportunidades y desafíos para Argentina, CIPPEC 2018.

Esta figura parte de un “Hoy” como situación inicial, en donde el proceso productivo está formado por dos tareas (Tarea1 y Tarea2), representadas por el trabajo (las 2 figuras humanas), y el capital empleado (la máquina excavadora).

En el **escenario negativo**, nada cambia. Como no hay implementación de IA y subderivados, no hay automatización ni efecto innovación, en ambas tareas sigue habiendo 2 personas y 1 máquina excavadora.

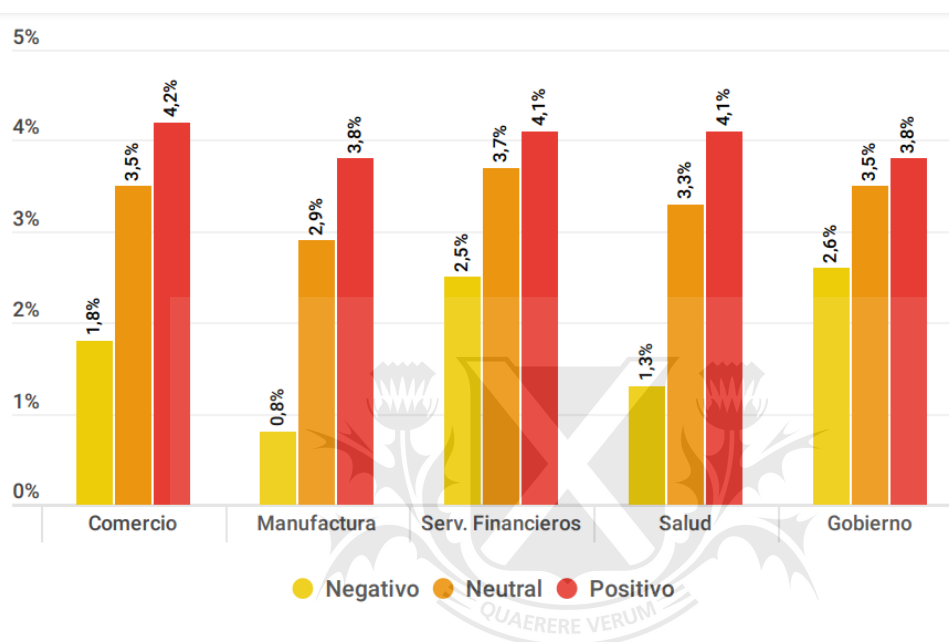
En el **escenario neutral**, hay una cierta incorporación de IA en la Tarea1, representada por el logo oficial de IA, y la disminución de figuras humanas (hay solo 1). La otra figura humana pasa a la Tarea2.

En el **escenario positivo**, hay adopción alta de IA reflejada en ambas tareas, Hay efecto automatización y efecto innovación, creándose nuevas tareas/bienes. La Tarea3 emplea a los 2 trabajadores que fueron sustituidos en las tareas previas.

Los autores establecen que este no resulta un análisis predictivo, sino meramente ilustrativo, y con limitaciones ya que omite variables como efectos climáticos, políticos, sociales y de la economía internacional que típicamente

afectan (y han afectado) la trayectoria de crecimiento del país a lo largo de su historia. Sin embargo, estos tres escenarios resultan en diferentes niveles de crecimiento económico proyectados hasta 2028, y más aún si lo sectorizamos:

**Figura 7:** sectorización y tasas de crecimiento de producción anuales proyectadas

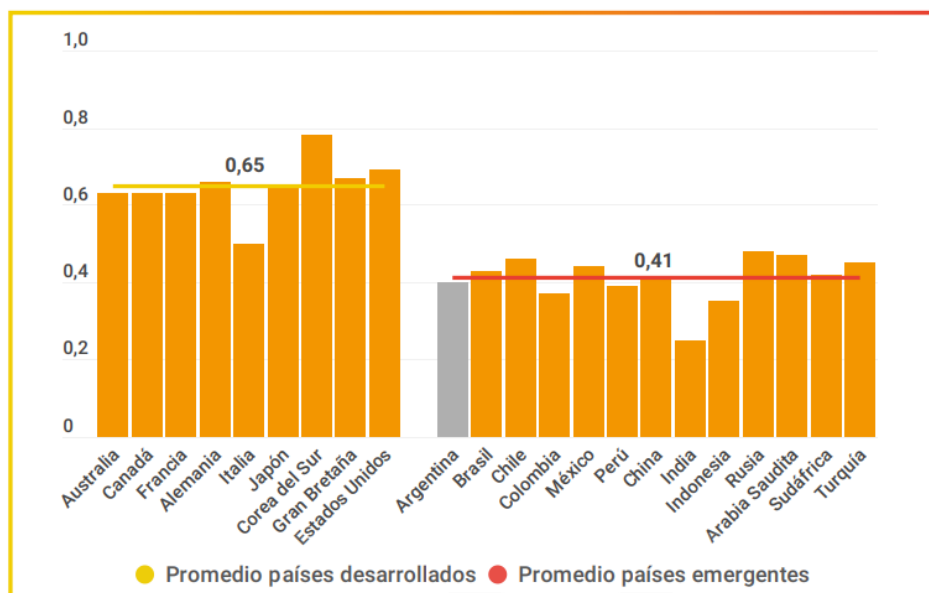


Fuente: Inteligencia artificial y crecimiento económico. Oportunidades y desafíos para Argentina, CIPPEC 2019.

Como se puede observar, el resultado principal es que en todos los sectores estudiados el impacto de la adopción de IA es potencialmente alto. Cualitativamente los resultados no se alejan de lo que es a nivel agregado (PBI del país sin sectorización), el cual se estima crecer un 4% en el escenario positivo.

Pero ¿qué sucede realmente en Argentina? La realidad es que, como se ilustra en la figura 11, si comparamos el ritmo de adopción tecnológico a nivel global, podemos ver que estamos muy alejados de las grandes potencias, y peor aún, apenas por debajo del promedio de las economías emergentes.

**Figura 8:** índice de adopción digital 2016.



Fuente: Inteligencia artificial y crecimiento económico. Oportunidades y desafíos para Argentina, CIPPEC 2019. Recuperado del Banco Mundial en su reporte de 2016.

Esto demuestra que hay un largo camino por recorrer, empezando por aprender a gestionar e invertir en el capital humano. Como ya fue mencionado, buena parte de las tareas que realizan actualmente los trabajadores podrán ser realizadas por máquinas y algoritmos en un futuro. Contrariamente, otras serán altamente demandadas porque complementarán a la IA y permitirán su expansión. Para Frey y Osborne (2017), hay tres cualidades clave: 1) percepción y manipulación en contextos complejos, 2) creatividad y 3) inteligencia social. Los empleos más emblemáticos con estas características vendrían a ser, por ejemplo, los del campo de la educación, la salud, la psicología, la dirección y coordinación de personas. Pero también hay ocupaciones “menos densas” en estas cualidades, que requerirán esfuerzos de readaptación de habilidades, incluyendo a capturistas de datos, vendedores telefónicos, operadores de máquinas en diversos sectores, entre otros.

Para nuestro país, podemos hacer un resumen comparativo entre los 10 empleos más susceptibles de ser reemplazados vs. los 10 empleos menos susceptibles.

**Figura 9:** comparación entre empleos susceptibles a la automatización y empleos no susceptibles.

### Los 10 empleos más propensos a automatizarse:

Oficinistas
Vendedores ambulantes de servicios y afines
Empleados contables y encargados del registro de materiales
Ensambladores
Peones agropecuarios, pesqueros y forestales
Ayudantes de preparación de alimentos
Operadores de instalaciones fijas y máquinas
Otro personal de apoyo administrativo
Trabajadores forestales calificados, pescadores y cazadores
Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles

### Los 10 empleos menos propensos a automatizarse:

Profesionales de la salud
Profesionales de la enseñanza
Directores ejecutivos, personal directivo de la administración pública y miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos
Directores y gerentes de producción y operaciones
Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones
Gerentes de hoteles, restaurantes, comercios y otros servicios
Profesionales de las ciencias y de la ingeniería
Profesionales en derecho, en ciencias sociales y culturales
Directores administradores y comerciales
Especialistas en organización de la administración pública y de empresas

Fuente: Inteligencia artificial y crecimiento económico. Oportunidades y desafíos para Argentina, CIPPEC 2019. Adaptado de Frey y Osborne (2017) y la Encuesta de Hogares (2017).

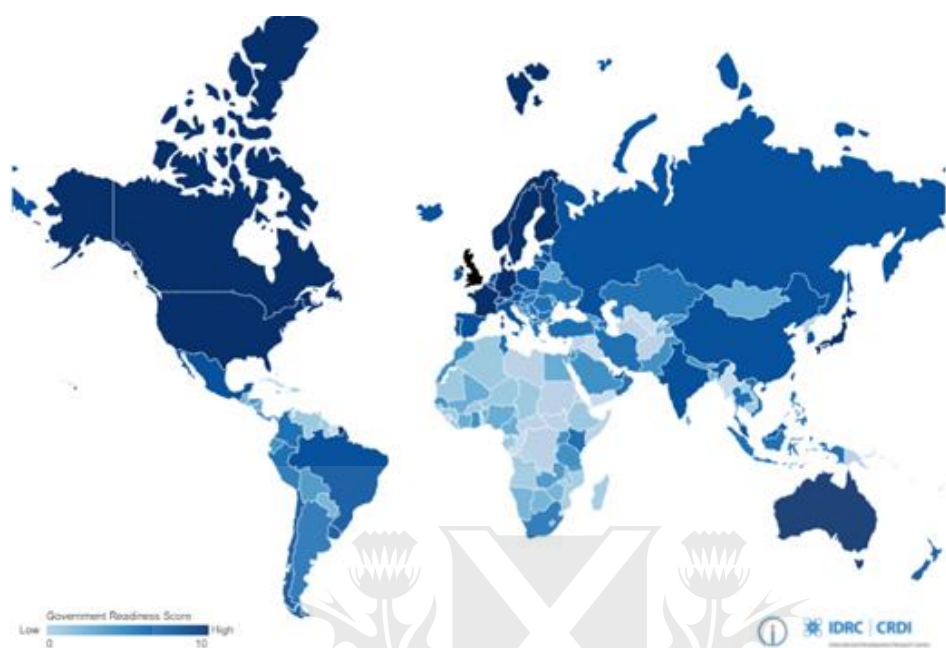
En resumen, y tomando como referencia al estudio realizado por la consultora DuckerFrontier en el marco de la segunda edición del Microsoft AI+Tour 2020, cuyo interrogante principal fue: “¿Cómo respondería el mercado laboral en Argentina si en los próximos diez años se implementaran todas las tecnologías existentes de Inteligencia Artificial en el país?”, podemos decir que, si se siguiera a ritmo competitivo la adaptación tecnológica en Argentina, esto traería:

- 1) Mejores empleos: de mediana y alta calificación. En este sentido, si el país invierte en la recalificación de los trabajadores existentes y en la capacitación de los nuevos, los trabajos de alta calificación pasarían a representar más de la mitad de los empleos (56%), esto significa un aumento de trabajos calificados en un 25% entre 2020 y 2030. Todas las industrias tendrían ganancias importantes y esto se traduce en una mejora generalizada de salarios.
- 2) Mayores ganancias: Argentina podría más que duplicar el crecimiento medio esperado en productividad laboral hacia 2030 (del 2,2% anual, al 5,2% anual). Esto significa que los trabajadores podrían producir lo mismo en menos tiempo gracias a la automatización de tareas poco productivas.
- 3) Mayor crecimiento agregado: según las estimaciones de DuckerFrontier, entre 2018 y 2030 se estima un crecimiento del PBI del 3,1%. Si a esas estimaciones se le agregan los beneficios producto de la maximización del uso de IA en el país, el crecimiento del PBI sería de 4,8%, es decir, 1,7 puntos porcentuales más que si no se maximiza la adopción de IA.

### 3.3 Resumen

A modo de cierre, y para retener el panorama general, Oxford Insights nos facilita un gráfico para entender a nivel global el nivel de preparación de cada país:

**Figura 10:** índice de preparación para adopción de IA a nivel global



Fuente: Oxford Insights, 2019.

Como era de esperar, las clasificaciones más altas del Índice de preparación para la IA están dominadas por países con economías fuertes, buena gobernanza y sectores privados innovadores. Singapur ocupa el primer lugar, con el resto de los 20 principales dominados por los gobiernos de EE. UU, Europa occidental, así como por Canadá, Australia, Nueva Zelanda y otras cuatro economías asiáticas. No hay países latinoamericanos o africanos entre los 20 primeros.

Aunque las estimaciones de riesgo laboral varían de acuerdo con el continente, país, industria, rubro, e infinitas variables, los economistas están de acuerdo en que las tecnologías de automatización e inteligencia artificial continuarán transformando la naturaleza del trabajo. Algunos trabajadores perderán el suyo, otros obtendrán nuevos y muchos necesitarán adquirir nuevas habilidades para lograr la transición correcta entre ocupaciones. Dados estos cambios en la estructura de la sociedad, los formuladores de políticas, las organizaciones del sector privado y los miembros de la comunidad empresarial deberán asociarse para desarrollar un consenso sobre el camino adecuado a seguir.

## CAPÍTULO 4

### ÉTICA Y LOS SISTEMAS

#### 4.1 Introducción

En el afán de implementar IA como forma de optimizar los servicios y productos, o comprender mejor el negocio encontrando nuevas oportunidades y fuentes de ingresos, las organizaciones suelen olvidarse del concepto de ética. Quizás por mero desconocimiento de que ambos conceptos van, o deberían ir de la mano, o por el hecho de que la IA sigue siendo “una caja negra” en muchas otras de sus aristas.

El consultor Dave Lauer escribe en 2020 un artículo en donde establece que “[...] la ética de la IA simplemente no puede existir sin una cultura ética más amplia”. Esto lo lleva a concluir que solo aquellas empresas que posean una base sólida en lo que respecta a la ética, podrán tener éxito en el despliegue de la IA y su propia ética.

##### 4.1.2 Definición

Retomando las definiciones expuestas anteriormente en el marco teórico, este estudio elige quedarse con dos que resultan ilustrativas.

- Juan Germán Prado (2015) delimita la ética como la disciplina filosófica que estudia la moral, la conducta y las obligaciones del hombre **ante sus semejantes**.
- Leopoldo Saeza y Aceves define la ética como la disciplina filosófica, y más propiamente axiológica, que se ocupa del estudio de los **valores bueno-malo**.

##### 4.1.3 Desafíos éticos

La UNESCO establece varios desafíos que tienen los sistemas para tomar decisiones informadas basadas en decisiones previas, o informaciones sin sesgos ni subjetividades, que están directamente relacionados con el tema ético. La idea es generar políticas y marcos regulatorios tanto nacionales como



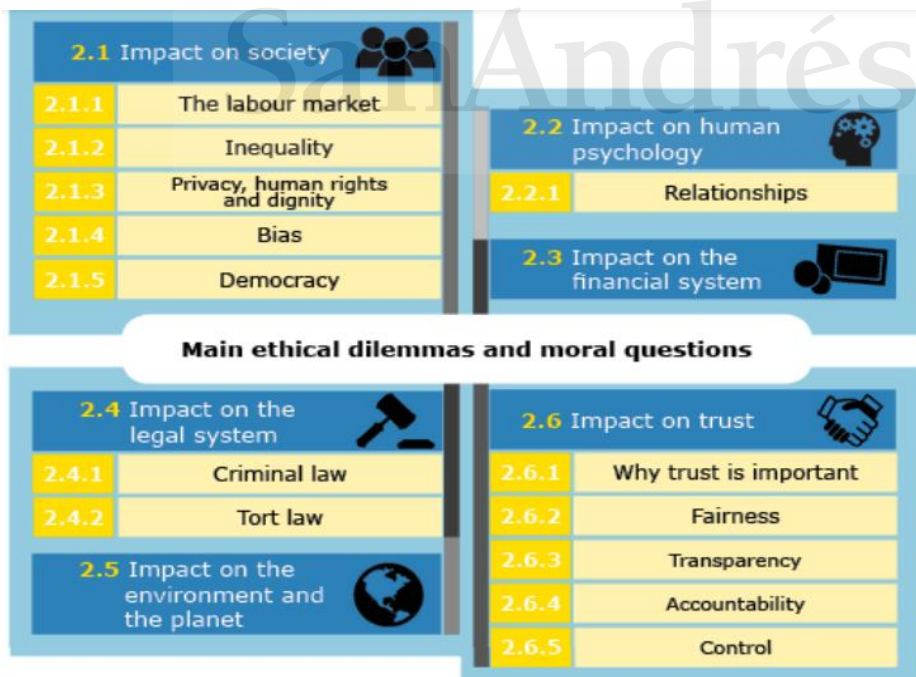
internacionales para garantizar un beneficio para la humanidad en conjunto. Entre ellos encontramos:

1. Falta de transparencia: las decisiones de IA no siempre son inteligibles para los humanos.
2. Falta de neutralidad: las decisiones basadas en la IA son susceptibles a inexactitudes, resultados discriminatorios, sesgos incrustados o insertados.
3. Prácticas de vigilancia para la recopilación de datos y la privacidad de los usuarios de los tribunales.
4. Nuevas preocupaciones por la equidad y el riesgo para los Derechos Humanos y otros valores fundamentales.

La preocupación está en los daños que pueden surgir a base de un diseño poco ético, una aplicación inapropiada y/o un mal uso. Y ya no es una preocupación académica, sino que pasó a ser política y de interés público.

La figura 11, extraída de “The ethics of artificial intelligence: issues and initiatives”, un estudio realizado en marzo del 2020 por el Parlamento Europeo muestra los principales impactos asociados a la implementación de IA:

**Figura 11:** principales dilemas éticos de la IA



Fuente: The ethics of artificial intelligence: issues and initiatives. European Parliament, 2020.

A continuación se explican los más pertinentes al dilema ético.

- 1) “BIAS”: sesgo. Puede ser proveniente de la data utilizada para el entrenamiento, o por los valores de los desarrolladores y usuarios. El más usual es el sesgo de género, seguido por el sesgo racial. Esto resulta injusto y discriminatorio: antiético.
- 2) “RELATIONSHIPS”: Scheutz (2012) explica que los robots pueden ser mal utilizados para manipular personas. Esto se da por su diseño que emana confianza.
- 3) “PERSONHOOD”: a medida que las máquinas toman más decisiones que tradicionalmente toman las personas, se cuestiona si es atribuible una personería con estatus moral y legal.

En cuanto al tercer punto, Francis Kamm (2007), filósofo americano referente en el campo de la ética, ha propuesto una definición interesante de estatus moral:

“X has *moral status* = because X counts morally in its own right, it is permissible/impermissible to do things to it for its own sake.”

Hoy en día, hay un consenso generalizado de que los sistemas no poseen estatus moral porque podemos cancelar, eliminar, modificar, copiar y usar programas como “nos plazca”. Nuestras relaciones con estos sistemas no son en base a deberes con los sistemas mismos, sino que son en base a responsabilidades con otros seres, con nuestros semejantes. De todas formas, son aristas de un tema debatible que se avecina.

#### **4.1.3 Iniciativas éticas en el rubro de la IA**

La regulación oficial a nivel global todavía es escasa. Sin embargo, hay iniciativas independientes que se han lanzado internacionalmente para darle espacio a esta temática. En un exhaustivo estudio, el Parlamento Europeo exhibe un gráfico donde se especifican país, problema ético atacado y cómo. A continuación, se expone una tabla adaptada resumiendo los puntos importantes:

**Figura 12:** categorías e iniciativas éticas

<b>Categoría</b>	<b>Detalle</b>	<b>Iniciativa</b>
Derechos humanos y bienestar	Ningún sistema debe infringir los derechos básicos y fundamentales de los humanos. No se debe afectar desproporcionadamente a minorías vulnerables, como niños, ancianos, discapacitados.	En la fase de diseño, priorizar el bienestar humano y no considerar a los sistemas como iguales, otorgándoles derechos o privilegios. Transformar sabiduras generales en políticas concretas.
Daño emocional	Hay varias formas en que la IA puede infligir daño emocional, incluida la falsa intimidad, el apego excesivo, la cosificación y mercantilización del cuerpo y el aislamiento social o sexual.	Tener la flexibilidad de poder adaptar las normas y valores de la IA de acuerdo a con quién se esté tratando, y la sensibilidad de la cultura en la que se esté operando.
Accountability y responsabilidad	Hay un consenso general que establece que la IA debe ser auditable, más que nada para asegurar que diseñadores, desarrolladores y dueños sean responsables por cualquier daño potencial.	Tribunales dejando en claro las cuestiones de culpabilidad y responsabilidad en las fases de desarrollo y despliegue, y sistemas que posean rastreos fáciles y registros constantes. Diseñadores teniendo en cuenta la diversidad cultural dentro de las mismas normas.

<p>Seguridad, privacidad, accesibilidad, confianza y transparencia</p>	<p>Los usuarios pueden tener dificultades para comprender los sistemas que están utilizando, y sus consecuencias asociadas, y será difícil de retener a las personas relevantes y responsables.</p>	<p>Se proponen estándares que detallan los niveles de transparencia (medibles y testeables). Esto tomará diferentes formas: desde un botón que permite ver por qué sucedió lo que sucedió, hasta acceso al conjunto de algoritmos del sistema para que una agencia tercerizada pueda entender el suceso. No menos, entendimiento y consentimiento explícito del usuario sobre la data recolectada, y el cultivo de un “safety mindset” para detectar comportamientos no deseados y lograr sistemas que son seguros desde el diseño.</p>
<p>Control y uso ético, informado</p>	<p>La IA requiere una diversidad enorme de puntos de vista para poder mitigar sesgos, preferencias de grupos, y ser un “common good”. Debe ser inclusiva y libre de discriminación.</p>	<p>Incluir en toda la cadena de la IA las ideas de justicia, diversidad, equidad, con un foco puesto en grupos subrepresentados. Lograr que los sistemas se presten a constante validación y testeo.</p>
<p>Justicia y lawfulness</p>	<p>Los problemas éticos terminan teniendo que ver,</p>	<p>Se sugiere que los usuarios sepan identificar</p>

	<p>de manera directa y/o indirecta, con desafíos legales. La IA, ¿es un producto, una persona, un animal o simplemente algo nuevo?</p>	<p>bien qué tipo de decisiones nunca deberían ser delegadas a los sistemas, y cuáles sí, incluyendo un control panorámico sobre ellas mediante reglas y estándares. El principio “guía” siempre debe ser los intereses de la humanidad y no de un particular.</p>
--	--	---

Fuente: propia. Adaptado de “The ethics of artificial intelligence: issues and initiatives”, European Parliament, 2020.

## 4.2 Caso de estudio: vehículos autónomos

En lo que respecta a ética, los vehículos autónomos (VA) podrían considerarse uno de los campos de estudio más complejos. Al día de hoy, existe la conducción asistida y algunos autos ya poseen la función de “piloto automático”. Solon (2018) sugiere que la industria de VA está ingresando en la fase más peligrosa: autos que no terminan de ser autónomos y humanos que no terminan de enfocarse/concentrarse en el manejo. El autor del artículo de The Guardian establece que esto podría ser fatal, como ya lo ha sido.

El primer suceso se dió en mayo de 2018 cuando un auto autónomo de nivel 3 estaba siendo probado por Uber y chocó a una mujer que andaba en bicicleta. Se determinó que Uber 'no era penalmente responsable' por los fiscales (Shepherdson y Somerville, 2019). El informe preliminar de la Junta Nacional de Seguridad en el Transporte de EE. UU (NTSB, 2018) dijo que todos los elementos del sistema de conducción autónoma funcionaban normalmente en el momento del accidente. Uber agregó que **se confía** en el conductor para intervenir y tomar medidas en situaciones que requieran un frenado de emergencia, lo que llevó a comentaristas a señalar la comunicación engañosa a los consumidores en torno a los términos 'automóviles autónomos' y 'piloto

automático' (Leggett, 2018). El accidente también provocó que algunos condenaran la práctica de probar los sistemas AV en la vía pública como peligrosos y poco éticos, y llevó a Uber a suspender su programa de conducción autónoma (Bradshaw, 2018).

Las principales empresas (Nissan, Toyota, Tesla, Volkswagen) están desarrollando vehículos autónomos capaces de operar en entornos complejos e impredecibles sin necesidad de control humano, y capaces de aprender, inferir, planificar y tomar decisiones. Desafortunadamente, los esfuerzos para investigar los accidentes se han visto obstaculizados por el hecho de que las normas, procesos y marcos regulatorios para la investigación de accidentes relacionados con vehículos autónomos aún no se han desarrollado a un 100% o, al menos, adoptado. Además, los sistemas de registro de datos actualmente instalados en los VA están patentados, lo que significa que los investigadores de las causas dependen de la cooperación de los fabricantes para proporcionar datos sobre los eventos que llevaron a un accidente (Stilgoe y Winfield, 2018).

Una posible solución es adaptar todos los VA futuros con grabadores de datos estándar, lo que se denomina "caja negra", a la que podían acceder los investigadores independientes. Esto reflejaría el modelo ya en vigor para las investigaciones de accidentes aéreos (Muestra, 2017).

### **4.3 Ética en Argentina**

Según la firma Marval O'Farrell Mairal, Argentina no cuenta con un marco regulatorio específico para la IA, aunque puede aplicarse cierta legislación general (por ejemplo, en materia de agravios, contratos, propiedad intelectual o privacidad y protección de datos). Además, algunas jurisprudencias locales han abordado algunas cuestiones relacionadas con la IA.

No menos, hay escasa legislación nacional (incluidas leyes, decretos, resoluciones y disposiciones) que se refieren directamente a la IA y que en su mayoría lo hacen describiendo determinadas actividades (que involucran a la IA) que el Poder Ejecutivo busca promover a través de préstamos, incentivos y desregulación.

Ante esta falta de legislación integral, se enmarcan las situaciones que pueden surgir de la utilización de la IA en leyes existentes como la Ley de Protección al consumidor, el Código Civil y Comercial, y la Ley de Protección de Datos.

Sin embargo, en 2018 comenzó a diseñarse una estrategia llamada “Plan ArgenIA”, que no ha sido aprobado al día de hoy pero sirve como documento de referencia, ya que propone generar condiciones acordes para el desarrollo de la IA en el país, entre ellas una buena gestión de las cuestiones éticas y de derechos humanos. Esto se lograría mediante la creación de un Observatorio Nacional y un Comité de Ética.

A modo de cierre, Diego Fernández, el abogado de la firma entrevistado por Lexology (organización americana que publica todo lo más relevante a nivel internacional sobre temas legales), establece que, para gestionar los riesgos de la IA, vale la pena analizar los marcos existentes, como las Directrices éticas de la UE para una inteligencia artificial fiable que cumpla sus siete requisitos clave: “agencia humana y supervisión, robustez técnica y seguridad, privacidad y gobernanza de datos, transparencia, diversidad, no discriminación y equidad, bienestar social y ambiental y responsabilidad”; o la Recomendación del Consejo sobre Inteligencia Artificial de la OCDE.

#### **4.4 Resumen**

Es necesario una IA centrada en el ser humano y no al revés. La IA debe ser para mayor interés de la gente, y no al revés.

Responsabilidad, transparencia, auditabilidad, incorruptibilidad, previsibilidad y tendencia a no hacer gritar a víctimas inocentes con frustración: todos los criterios que técnicamente aplican a las personas que realizan funciones sociales; todos los criterios que deben ser considerados en un algoritmo destinado a reemplazar el juicio humano. Esta lista de criterios no es exhaustiva, pero sirve como una pequeña muestra de lo que debería estar pensando una sociedad cada vez más informatizada. “La responsabilidad de tomar decisiones éticas no se delega en uno o dos roles, está en la estructura de cómo trabajamos en todos los roles. Es simplemente un subproducto natural de cómo operamos” Blog de DuckGoGo, buscador que planea reemplazar a Google basándose en la ética como pilar fundamental, dejando de lado el lucro.

## CAPÍTULO 5

# HABILIDADES COGNITIVAS EN EL TRABAJO

*“Soy un fiel creyente de que los equipos con IA nunca van a desarrollar empatía. Nunca desarrollarán la capacidad de comprender los sentimientos de un ser humano. Por lo tanto, la IA tendrá un papel colaborativo a la hora de desarrollar procesos dinámicos que puedan usar las predilecciones de cada individuo como referencia, pero sin reemplazar a las personas.” Sebastián Stranieri, CEO de VU.*

### 5.1 Introducción

Retomando lo dicho anteriormente, las habilidades cognitivas son competencias y procesos mentales que nos permiten sobrevivir. Las ponemos en práctica en todo momento, y por lo general, se dan sin pensar. En lo que respecta al ámbito laboral, son fundamentales para tener “éxito” en la carrera: uno debe comprender cómo se accede a la memoria, cómo procesa información, aplica razonamientos, reconoce patrones, realiza análisis y luego puede hablar sobre ello, para saber dónde están las fortalezas y las debilidades propias. La mayoría de las solicitudes de empleo/entrevistas, incluyen algún tipo de cuestionario, preguntas directas o planteos de casos/escenarios donde se evalúan estas habilidades que luego serán necesarias para desarrollarse en el puesto. Son el indicador de performance más utilizado para definir quién es idóneo para un trabajo.

Una vez en él, es necesario poder decodificar mensajes, es decir, darle significado a los estímulos que se reciben. Aquí entra en juego la **percepción**, cómo vemos e interpretamos los hechos. Esta se ve altamente influida por aspectos internos como la experiencia, las fobias, las obsesiones, los deseos, las expectativas, y claramente, los valores propios. Luego aparece la **atención**, que es dirigible: con procesos selectivos y **pensamiento lateral** podemos centrarnos en un solo estímulo/tarea, con procesos de distribución podemos centrarnos en varias cosas a la vez, y con procesos de mantenimiento, atender durante largos períodos de tiempo.

Pasado este punto, se necesita la **comprensión**. Poder entender, analizar, criticar y reflexionar sobre la información que nos llega. El **lenguaje** (si bien es primordial en todo momento), sirve para recordar, mediante la **memoria**, la relación entre el símbolo y su significado.



Todas estas habilidades se pueden fortalecer mediante “el aprendizaje del aprendizaje”, es decir, la **metacognición**. Somos conscientes de nuestra incidencia sobre las habilidades cognitivas y podemos influir en ellas como nos convenga, explotar las que naturalmente nos salen mejor, y desarrollar las que se encuentran en debilidad.

### **5.1.1 El cerebro humano como fuente de inspiración**

Para los investigadores de la Inteligencia Artificial, el cerebro humano ha sido, es y será una gran motivación y fuente de información. El gran objetivo de la IA es lograr recrear las redes neuronales, intersecando la tecnología con la neurociencia.

Conceptualmente, la idea es emular las conexiones sinápticas y el ensamblaje de las arquitecturas de las redes neuronales humanas. Sin embargo, hasta el día de hoy el mismo cerebro resulta un misterio, con lo cual lograr ese objetivo es desafiante. La formación de conocimiento en sí no es un proceso que se entienda en su totalidad, ya que no son tan solo conexiones neuronales, sino que hay habilidades cognitivas que ayudan a complementar esta “capturación” de conocimiento.

En la actualidad, la IA ha logrado distinguir imágenes, detectar patrones en conjuntos de datos complejos, identificar peatones con suficiente precisión para dirigir autos autónomos, reconocer y responder a la palabra hablada, y realizar cálculos. Muchos establecen que es un ciclo de refuerzo mutuo entre el rubro neurocientífico y el rubro tecnológico. La IA permite obtener información sobre la cierta computación que hay en el cerebro, y la neurociencia permite que las máquinas vayan adquiriendo una inteligencia más similar a la humana.

Es natural que las dos disciplinas encajen, dice Maneesh Sahani, neurocientífico teórico e investigador de aprendizaje automático en la Unidad de Neurociencia Computacional Gatsby en el University College de Londres. “Estamos estudiando efectivamente lo mismo. En un caso, preguntamos cómo resolver este problema de aprendizaje matemáticamente para que se pueda implementar de manera eficiente en una máquina. En el otro caso, estamos viendo la única prueba existente de que se puede resolver, que es el cerebro” establece en una

entrevista para Nature Online, la revista de ciencia más reconocida a nivel mundial desde 1869. Esta idea será reforzada en una de las próximas secciones.

### 5.1.2 Cambios en la demanda futura de habilidades cognitivas

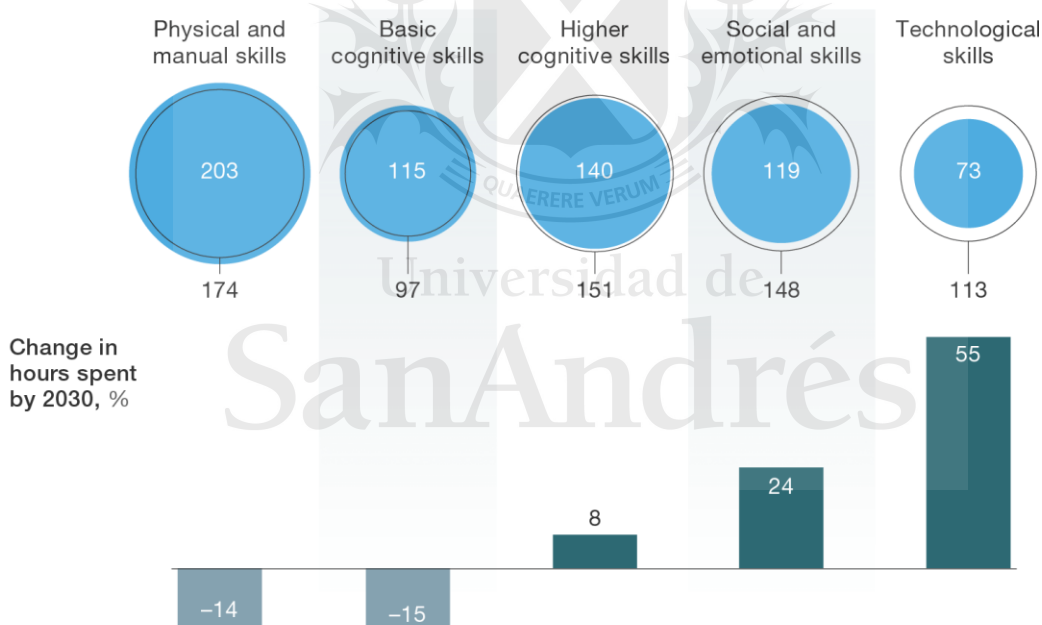
El informe mencionado con anterioridad del Parlamento Europeo establece que, para un período de 15 años, las habilidades requeridas de los trabajadores cambiarán rotundamente.

**Figura 13:** habilidades requeridas en Europa y Estados Unidos

Automation and artificial intelligence will accelerate the shift in skills that the workforce needs.

Total hours worked in Europe and United States, 2016 vs 2030 estimate, billion

● 2016 ○ 2030



Fuente: The ethics of artificial intelligence: issues and initiatives. European Parliament, 2020.

Como se observa en la figura 13, si bien la demanda de habilidades tecnológicas ha ido creciendo desde 2002, se acelerará en el período de 2016 a 2030. El aumento de la necesidad de habilidades sociales y emocionales se acelerará de manera similar. Por el contrario, la necesidad tanto de habilidades cognitivas básicas como de habilidades físicas y manuales disminuirá.

La investigación sugiere que hasta 2030, el tiempo dedicado al uso de habilidades tecnológicas avanzadas aumentará en un 50 por ciento en los Estados Unidos y en un 41 por ciento en Europa. Las personas que cuenten con ellas serán inevitablemente una minoría. Sin embargo, también existe una gran necesidad de que todos desarrollen habilidades digitales básicas para la nueva era. En cuanto a los otros tipos, en conjunto, entre 2016 y 2030, la demanda de habilidades sociales y emocionales crecerá en todas las industrias en un 26 por ciento en los Estados Unidos y en un 22 por ciento en Europa. Si bien algunas de estas habilidades, como la empatía, son innatas, otras, como la comunicación avanzada, se pueden perfeccionar y enseñar.

Ahora bien, llegado el caso de las habilidades cognitivas, habrá un cambio en la demanda de las superiores como la creatividad, el pensamiento crítico, **la toma de decisiones** y el procesamiento de información compleja, crecerá hasta el 2030, en un 19 por ciento en los Estados Unidos y en un 14 por ciento en Europa, desde bases considerables en la actualidad. Por el lado de las actividades laborales que requieren solo habilidades cognitivas básicas, como la lectoescritura y la aritmética básicas, la demanda disminuirá a medida que avance la automatización. Las habilidades básicas de procesamiento y entrada de datos se verán particularmente afectadas por la automatización, cayendo un 19 por ciento en los Estados Unidos y un 23 por ciento en Europa en el período de 2016 a 2030.

#### **5.1.2.1 División por sectores**

El mismo estudio analiza los cambios en cuatro sectores particulares. En líneas generales, se destacan muchas similitudes en lo establecido en la sección anterior pero con algunas variaciones interesantes. Por ejemplo: la demanda de habilidades cognitivas básicas disminuirá en lo que es banca y fabricación, se mantendrá estable en el rubro salud, y retrocederá muy poco en el comercio minorista.

##### **5.1.2.1.1 Sector banca y seguros**

Este tipo de servicios siempre ha estado a la vanguardia de lo que es adopción de sistemas, y la realidad es que tienen muchos usos potenciales de la IA:

personalización en la comercialización de productos, previsión de riesgos, entre otros. Se estima que lo que es fuerza laboral como cajeros, contables y empleados administrativos que hagan entrada y procesamiento de datos, o aritmética baja, disminuyan. En cambio, expertos en tech, y profesiones que requieren mucha interacción con el cliente para temas de gestión, aumentarán (habilidades sociales y emocionales).

#### **5.1.2.1.2 Sector salud**

Este rubro es el que viene experimentando mayores cambios en la interacción entre los profesionales y los pacientes. El estudio sugiere que la demanda de personal de atención, que proveen atención, como enfermeras, seguirá creciendo ya que se necesitarán personas con habilidades motoras gruesas y fuerza para el cuidado de ancianos, fisioterapia, entre otras, mientras que la demanda de personal de apoyo irá bajando (se refieren a tareas de administración y mantenimiento de registros, o inspecciones y monitoreos de signos vitales, todo lo que resulta rutinario).

#### **5.1.2.1.3 Sector fabricación**

La necesidad general de habilidades físicas y manuales en el sector está disminuyendo a más del doble de la tasa de toda la economía. La necesidad de habilidades cognitivas básicas también está disminuyendo a medida que se automatizan las funciones de apoyo en la oficina. Se espera que crezca el número de profesionales como representantes de ventas, ingenieros, gerentes y ejecutivos. Esto conducirá a un crecimiento en la necesidad de habilidades sociales y emocionales, especialmente comunicación y negociación avanzada, liderazgo, gestión y adaptabilidad. La necesidad de habilidades tecnológicas, tanto habilidades de TI avanzadas como habilidades digitales básicas, aumentará a medida que se requieran más profesionales de la tecnología. La demanda de habilidades cognitivas superiores crecerá, impulsada por la necesidad de una mayor creatividad y procesamiento de información compleja.

En líneas generales, la próxima ola de automatización e inteligencia artificial en la fabricación interrumpirá las funciones de producción en las fábricas a través

de mejores análisis y una mayor colaboración hombre-máquina. También tendrá un impacto en el desarrollo de productos y en el marketing y las ventas.

#### **5.1.2.1.4 Sector de venta minorista**

Aquí se continuarán remodelando los ingresos y los márgenes de los minoristas a medida que las máquinas de autopago reemplacen a los cajeros, los robots reabastecen los estantes, el aprendizaje automático mejora la predicción de la demanda de los clientes y los sensores ayudan a la gestión del inventario.

La proporción de trabajos manuales predecibles, como conducir, empacar y almacenar en los estantes, disminuirá sustancialmente. Los trabajos que quedan tenderán a concentrarse en el servicio al cliente, la gestión y la implementación y el mantenimiento de tecnología. La demanda de todas las habilidades físicas y manuales y de la entrada y el procesamiento de datos básicos disminuirá, mientras que el crecimiento será fuerte en la demanda de habilidades interpersonales, creatividad y empatía. Las habilidades y programación de TI avanzadas junto con las habilidades de procesamiento de información complejas también verán un aumento en la demanda.

#### **5.1.2.2 Adaptación de las organizaciones**

Solo un 6% de los encuestados espera que su fuerza de trabajo disminuya como resultado de la automatización y la IA, y una amplia mayoría apuesta a que no haya cambios en ella, aunque pertenezcan a rubros donde la automatización se adopte fácilmente. Esto se puede entender gracias a un estudio realizado por McKinsey Global Institute en 2019. Los hallazgos de McKinsey son sobre 4 áreas claves y sus cambios: mentalidad, composición de la fuerza laboral, configuración organizacional, y funciones de la alta gerencia de la mano de RRHH.

- 1) Mentalidad: será necesario proporcionar un ambiente de aprendizaje continuo. Este cambio cultural es el más necesario para el desarrollo correcto de la fuerza laboral “del futuro”.

- 2) Composición de la fuerza laboral: hay una tendencia a los autónomos y trabajadores temporales. El 61% de los encuestados espera contratar más de este tipo.
- 3) Configuración organizacional: apunta hacia el trabajo en equipos, poniendo énfasis en la agilidad y el trabajo multifuncional, es decir, sin tanta jerarquía sino más bien ciclos de decisión rápidos.
- 4) Funcionalidad: el 19% de los encuestados estableció que los altos ejecutivos no tenían el conocimiento suficiente de las tecnologías para liderar la gestión del cambio correctamente. Además, RRHH deberá ir adaptándose a estos cambios, al menos, moderadamente.

### **5.1.2.3 Posibles formas de proceder**

McKinsey propone 5 tipos de acción a medida que se va armando la futura fuerza laboral.

- Reentrenamiento: implica enseñar a los empleados actuales nuevas habilidades, o aquellas que sean cualitativamente distintas a las que poseen. Los resultados muestran que las empresas planean enfocar los esfuerzos de reentrenamiento en habilidades que se consideran de importancia estratégica para la empresa, como habilidades y programación de TI avanzadas, habilidades de alfabetización avanzada, pensamiento crítico y resolución de problemas.
- Redistribución: significa reasignar a los trabajadores con habilidades específicas para hacer un mejor uso de la capacidad de habilidades que ya tienen a su disposición. Pueden hacer esto desagregando las tareas dentro de un trabajo y luego reorganizándolas de diferentes maneras, cambiando partes de la fuerza laboral a otras tareas que son de mayor importancia a otras entidades, o rediseñando los procesos de trabajo.
- Contratación: en su clásico significado, incluye adquirir individuos o equipos completos con los conjuntos de habilidades requeridos, aunque la oferta de talento en el mercado puede ser insuficiente para que todas las empresas sigan esta estrategia. El costo total de la contratación puede ser más bajo que algunas de las otras opciones, incluida la capacitación.

Sin embargo, es siempre un riesgo en cuanto a cómo se desempeñará una persona en el trabajo y es susceptible a la escasez de talento en el mercado.

- **Contratación II:** utilizar contratistas, autónomos y trabajadores temporales de agencias de empleo. Este tipo de contratación permite adquirir rápidamente las habilidades buscadas (si dicho talento está disponible). Sus desventajas incluyen la posible pérdida de conocimiento de propiedad intelectual, así como una mala adaptación a la cultura de la empresa.
- **Liberación:** esta estrategia se puede lograr reduciendo o congelando las nuevas contrataciones y permitiendo que continúen las bajas y jubilaciones normales o reduciendo las horas de trabajo de algunos empleados. Pero a veces, puede requerir el despido de trabajadores. La liberación de trabajadores puede ser una oportunidad para acelerar las transformaciones de la fuerza laboral, con ahorros de costos potencialmente significativos. Sin embargo, el riesgo es una posible pérdida de conocimiento de la empresa, la cultura y las operaciones, que resultaría en una pérdida de productividad y satisfacción de los empleados.

## **5.2 Benchmark: Cogito**

Cogito, una empresa derivada del MIT Media Lab, brinda a los trabajadores comentarios en tiempo real sobre el rendimiento de las llamadas para impulsar con suavidad mejores hábitos de conversación. Entre sus funciones: rastrea la velocidad del diálogo, pausas, interrupciones, cambios de volumen y tono, entre otras métricas. La relación de una llamada de ventas saliente será muy diferente a la de una llamada entrante de un cliente frustrado.

La tecnología se centra directamente en la comunicación por teléfono, pero el análisis de conversaciones en tiempo real está preparado para crecer. Además de atender a los call centers, la startup respaldada por DARPA tiene recursos

dedicados para resolver una serie de problemas no comerciales. La Academia Militar de los Estados Unidos está trabajando con Cogito para brindar a los cadetes retroalimentación en tiempo real sobre las habilidades de negociación.

Muchas de las aplicaciones más importantes del análisis del habla vendrán en el nexo del análisis conductual cualitativo y el análisis léxico cuantitativo. A medida que acumulamos conjuntos de datos más grandes y nuestros algoritmos se vuelven más nítidos, podemos esperar ver cosas como un mejor modelado de propensión anclado con datos provenientes de la omnicanalidad de las empresas.

### **5.3 Resumen**

En el lugar de trabajo, las habilidades cognitivas nos ayudan a interpretar datos, recordar los objetivos del equipo, prestar atención durante una reunión importante, entre otras. Resultan fundamentales para recordar los objetivos de la organización y ayudan a establecer conexiones importantes entre la información antigua y la nueva para lograr trabajar de manera más eficaz.

Sin embargo, cuando se quiere desembolsar una inversión en sistemas, dependerá mucho de la necesidad específica + la infraestructura existente con la que se cuente. La IA y la inteligencia cognitiva tienen muchas posibilidades de implementación, pero previo a este paso, se requiere entender bien lo que se busca para establecer qué tipo de herramienta, y qué tipo de habilidades serán las indicadas para resolver. Si el problema requiere habilidades de percepción, será un sistema de reconocimiento de imágenes y procesamiento de lenguaje. Si el problema requiere análisis predictivo de un set de datos muy amplio, será un software completo que haga integración, transformación y análisis de datos. Según un artículo de Deloitte realizado en 2019, la inteligencia cognitiva en sí exige un nivel alto de madurez en cuanto a data management, y capacidad de analítica. Esto es porque se considera muy importante la acción humana para su configuración.



A modo de cierre, podemos ir entendiendo cómo ambas partes se complementan y retroalimentan generando un ecosistema de convivencia constante. El problema surgente a responder es: ¿qué sucede cuando se descansa mucho en este ecosistema? ¿Se pierden las habilidades cognitivas o mutan hacia otras? En el siguiente capítulo se intentará responder esta incógnita.



Universidad de  
**San Andrés**

## **CAPÍTULO 6**

# **EL CASO ERNST & YOUNG, INVESTIGACIÓN Y RESULTADOS**

### **6.1 Metodología: entrevistas cualitativas**

Para terminar de responder las preguntas del trabajo y complementar la investigación realizada hasta el momento, se llevaron a cabo entrevistas cualitativas a un socio estratégico y su equipo en EY, que aportaron información valiosa y visiones propias sobre la temática. El rubro seleccionado fue el de los servicios profesionales; EY es una consultora altamente reconocida que incluye en sus servicios todo lo que respecta a: auditoría, impuestos, finanzas, contabilidad, asesoría legal, asesoramiento en gestión, servicios de estudios actuariales, etc. Esta elección fue compleja de tomar pero se cree que es un rubro donde se puede ver de manera entendible cómo se funden tecnologías y humanos para distintas tareas y decisiones.

#### **6.1.1 La empresa**

La organización seleccionada fue EY. Es considerada una “Big Four” en el rubro, es decir, puntera y de mayor importancia a nivel internacional. Es una empresa global advocada a todos los continentes y fue elegida por su alcance a nivel mundial, la transformación digital que vivió en estos últimos años cambiando muchos de sus procesos, y el posible acceso a gente de importancia dentro de la filial en Argentina.

#### **6.1.2 Participantes**

Por un lado, se entrevistó a Gustavo Consoli, Tax Partner quien vivió a flor de piel toda la transformación digital de su área en estos últimos años, pudiendo aportar información muy valiosa y tangible para la presente investigación. Consoli es contador, especialista en tributación y tiene una trayectoria de más de 20 años en EY. Allí tiene un background totalmente dedicado a la parte impositiva, con transacciones locales e internacionales. Su foco principal está

puesto en los procesos impositivos y cómo poder efficientizar no solo los servicios brindados a clientes, sino también los procesos internos de la organización.

Por otro lado, se entrevistó a dos miembros del equipo, Pablo Retamar, gerente de Tax Technology Transformation, perfil de IT, que se dedica a buscar soluciones entre los requerimientos del negocio, crear tareas que agreguen valor, reducir el error humano, mejorar la UX (experiencia de usuario), y estandarizar procesos para que, cuando haya rotación de gente, sea más fácil el control de las tareas, entre otras. Christian Micieli es Socio de Impuestos. Contador, con experiencia pura en tributación nacional e internacional, ha estado en todos los mandos en EY, desde asistente hasta socio, ya que su trayectoria allí lleva 19 años. Hoy en día asesora personas jurídicas que tengan cuestionamientos sobre el tratamiento tributario argentino. Fue pionero con Consoli en la idea de mechar tecnología en departamento de Tax; las exigencias del fisco y su curiosidad lo llevaron a replantearse qué tareas podrían hacerse de otra manera, ya que había reclamos en los equipos de trabajo sobre hacer siempre lo mismo.

Se agradece profundamente a los tres por su tiempo y dedicación.

### **6.1.3 Procedimiento**

Se llevaron a cabo entrevistas virtuales orales de 15 preguntas (VER ANEXO 1). Estas tocaban distintos puntos de la temática, desde generalidades sobre la actualidad, hasta especificidades sobre el área del entrevistado y visiones futuras. Fue en un contexto de informalidad, y los temas fueron disparando a partir de las preguntas pero no se acotaron a ellas. Tuvieron una duración aproximada total de 45 minutos cada una.

### **6.1.4 Resultados**

#### ***6.1.4.1 Advenimiento de las tecnologías en su área profesional***

Los entrevistados coincidieron que en su área de servicios profesionales, hay un gran advenimiento de la Cuarta Revolución Industrial y la utilización de distintas herramientas digitales para mejorar procesos, tomar decisiones, encontrar al recurso humano más idóneo, entre otras. Sin embargo, aclararon que es un común denominador en la sociedad hoy, y que una organización que no logra seguir el ritmo queda atrasada.

En especial, Consoli establece que el formato tradicional que tenía EY, de jerarquías y estructuras, se vio vulnerado y obligado a cambiar los últimos años por un tema de eficiencia. Hoy se trabaja de otra manera, y esto se traslada a los clientes también. En su área en particular, surge por doble exigencia: por el fisco en sí, que, al manejar gran cantidad de datos, exigen que las compañías (contribuyentes) crucen información antes y simplifiquen, anticipándose a cualquier inconveniente. La otra exigencia es el hombre por naturaleza buscando eficiencia y ahorros, o un valor agregado para ofrecer. En un pasado, el área habría tomado muestras acotadas de datos y probado con ellos, hoy en día ya pueden maniobrar a escala.

Mieli agrega que el fisco argentino demanda gran cantidad de tareas repetitivas, rutinarias, que no agregan valor y son automatizables, y que ya ningún trabajador disfruta de hacer, por ende se vieron ineludiblemente forzados a tecnologizarse. EY posee una alta rotación, y Mieli explica que, hoy en día, los jóvenes aprenden rápido y el mercado los absorbe, no están dispuestos a hacer trabajos que no aporten un diferencial.

#### **6.1.4.2 Prioridades a la hora de contratar**

Desde su visión, Consoli establece un claro cambio, al menos en el área de Tax. Cuenta que hace cinco años llevó a cabo una fusión del área de impuestos con el área de tecnología, creando un equipo de *Tax Technology Transformation*. Para ello, se comienza contratando 2 nuevas personas. Al día de la fecha son 15, y un socio de IT. Hubo una gran evolución del equipo: gente de tecnología sin base de impuestos, trabajando en impuestos. Es decir, se tuvo que enseñar de cero leyes tributarias, y esto era algo impensado. Sin embargo, estos trabajadores no solo traen habilidades duras y técnicas, sino también blandas, como la creatividad, la búsqueda de soluciones innovadoras, la curiosidad, el ingenio, la flexibilidad y la comunicación. Esta última resulta fundamental ya que los equipos de IT no trabajan de manera jerárquica, sino por nichos de conocimiento y objetivos, logrando que la comunicación sea más fluida.

Retamar cuenta que a la hora de contratar hoy prioriza: comunicación y transparencia, el cómo encaja la persona con el equipo hoy. Nota una diferencia clara en cuanto a la contratación de años anteriores vs. hoy. Ya no importa ser veloz en procesamiento de datos básicos, o la atención ante una tarea, sino la

flexibilidad, la empatía, el diálogo fluido, todas habilidades cognitivas superiores que luego puedan evolucionar a: buenas negociaciones, buenas planificaciones. Micieli explica que, en un equipo combinado como el de TTT, si bien perfiles técnicos de IT son los fundamentales, se necesitan recursos humanos más abiertos, que puedan interactuar con gente que no pertenece a su rubro, que puedan capacitarse y adquirir conocimientos nuevos fuera de su área. Esto antes no sucedía, así que también observa un claro cambio en las prioridades a la hora de contratar.

#### **6.1.4.3 Proceso de transferencia y gestión del cambio**

Por las exigencias mencionadas en la sección 1 de este apartado, Consoli cuenta que, en primer lugar, su área realizó un diagnóstico de la mano del departamento de consultoría. Allí se relevaron procesos, como se manejaba la información y demás. En base a eso se planteó la idea de fusionar IT e Impuestos, y formar el equipo nuevo (TTT). Como en todo cambio, están los adversos, los neutrales y los amantes. Pero siempre hay algo de resistencia. Para gestionarlo, se enviaron videos cortos explicativos, demostrando la importancia de implementar los ajustes, entender el por qué. Esto obtuvo buenos resultados pero fue tan solo el principio. La metodología actual involucra a las personas de Impuestos en el proceso desde los inicios. Se los forma desde el momento cero con conceptos de tecnología, creando sinergias nuevas y flexibilizando sus conocimientos de contabilidad. Esto genera un compromiso distinto porque la gente comienza a sentirse parte, y a no abandonar el proceso.

Retamar explica que al ingresar a TTT, vivió el desafío de ser alguien de IT (se define como 'estructurado, protocolar' pero con cierta flexibilidad) que entra a un equipo de contadores que quizás no tenían un idioma común entre células de trabajo, sino que cada uno realizaba las tareas con el proceso histórico que se venía utilizando sin entenderlo bien. Cuenta que tuvieron que redefinir estos procesos, y para eso, involucrarse en el tema impositivo del que tenían conocimiento básico. Además, tuvieron que fomentar una cultura empresarial de '*tirar para el mismo lado*', entender el flujo de trabajo, y las herramientas, para trabajar todos de la misma manera. Un problema surgente fue poder amalgamar todas las funciones y que la presencia de los de IT no sea para el mero encargo

de desarrollo de herramientas, sino para que todos se involucren en la herramienta, y que el desarrollo termine siendo de ambos.

Mieli, por su parte, aporta la visión de los contadores del equipo, y cuenta que alguien que está acostumbrado a trabajar los impuestos de cierta forma, con herramientas nuevas comienza a cuestionar: ¿Quién controlará esto? ¿Cómo sabremos si está bien el resultado? Se genera cierta reactividad ante un cambio, porque uno siente que viene haciendo las cosas bien. Más que nada en la gente mayor de 45 años, que exige control y revisión. Mieli aclara que los jóvenes valoran de distinta forma, con otro convencimiento.

Sin embargo, no siente que haya habido barreras muy altas para acatar el cambio.

#### **6.1.4.4 Cambio en tareas**

En EY definitivamente hay tareas manuales que hoy las realiza un BOT, o alguna herramienta de Data Analytics. Se obtienen reportes de manera automatizada, o declaraciones juradas de rentas. Pero no resulta en una automatización *end to end*, porque hay puntos de control con intervención humana para regularizar y revisar. Consoli aclara que esto es “por ahora”, y que a futuro gran parte de estos controles podrían realizarse mediante IA.

Retamar acentúa esto de que se han creado varias herramientas de automatización para tareas manuales repetitivas que no agregan valor. Mieli cuenta que comenzaron con un Excel que combinaba fórmulas y macros, y que luego fueron evolucionando hacia dashboards, IVA digital, RPA (Robot Process Automation) para, por ejemplo, revisar domicilios fiscales electrónicos, descargar información actualizada de los fiscos.

#### **6.1.4.5 Decisiones delegables**

Al día de la fecha, Pablo Retamar explica que las decisiones que se delegan son cálculos simples, o decisiones inteligentes como cargas de bienes, de declaraciones y demás. Eso se deja en “draft” (borrador) y luego vendrá un humano a controlar. No hay un proceso que sea end-to-end automatizado. Más que nada para cubrirse ante posibles fallas. Enviar o cargar una declaración jurada en su totalidad es una tarea de gran importancia y debe ser revisada.

Christian Micieli agrega que todo lo que es bajada de información, y procesamiento de datos básicos se delega y no hay tanta revisión. Cuando esa información importante es procesada, ahí sí hay puntos de control claros. Sin embargo, las decisiones estratégicas todavía no son delegables ante los agentes que emplean.

#### **6.1.4.6 Ética, transparencia, y prevención de errores**

Consoli explica que en EY cada desarrollo pasa por un control de calidad tercerizado, hecho por un equipo externo que controla fallas, fugas de información a terceros, o algún punto débil que pueda terminar en cuello de botella. Hasta no tener la aprobación de estos terceros, EY no utiliza las herramientas ni envía los reportes ni responde consultas. Además, hay planes de remediación en caso de errores, ya que, de la mano del desarrollo de servicios y productos, hay un desarrollo de controles simultáneo.

Retamar nos cuenta que, en líneas generales, está claro que si hay fallas en descargas o unificación/cruces de datos, el responsable es el equipo de TTT. Hay transparencia en cuanto al uso de los sistemas, ya que se capacita a la gente de Tax en cómo funcionan los desarrollos de TT desde el minuto cero, con dashboards, videos explicativos, manuales de implementación, y otras iniciativas de transparencia. Pasaron a trabajar juntos. Ambos equipos saben dónde hay máquinas y dónde hay puntos de revisión humana.

Micieli explica que TTT está altamente profesionalizado y las responsabilidades delegadas de forma clara. Se sabe quién es accountable por cada punto de control.

#### **6.1.4.7 Habilidades cognitivas y pérdida**

La pregunta en este punto se refirió tanto a lo personal como en los empleados que rodean al entrevistado. Por el lado de EY, Gustavo Consoli explica que se planteó mucho esta pregunta pero no en torno a su persona sino justamente por los empleados jóvenes que van insertándose al mundo laboral. En cuanto a su persona, cuenta que tiene una base de conocimiento madura; el ejercicio de leer, estudiar, utilizar las habilidades cognitivas es algo que acostumbra a hacer por ser de otra generación, por ende no siente que vaya perdiendo inteligencia ni conocimiento, sino que el advenimiento tecnológico es justamente un desafío de

aprendizaje y fomento del uso del cerebro. En lo que respecta a los jóvenes, el panorama parecería ser distinto. No tiene una respuesta clara pero está convencido de que la tecnología no puede ser algo que nos empeore como sociedad, sino que asegura que nos va mejorando, generando potenciales mayores y fomentando habilidades superiores. Si bien hoy en día para encontrar respuestas es muy fácil buscarlo y no requiere leerse, por ejemplo, un libro entero, el desafío está en poder discernir si la información es verdadera o falsa, es creíble o poco confiable, de que fuente viene, quién lo dijo, cuándo, en qué contexto. La educación debe cambiar y enseñar a buscar varias veces la misma respuesta, a buscar fuentes confiables, a saber aprovechar la disponibilidad de datos, entre otras.

Christian Micieli sostiene que perder es un término muy tajante, que opta por decir que se le ralentizaron habilidades cognitivas, en especial las más básicas como poder realizar cálculos matemáticos, utilizando herramientas como la calculadora. Opta por apostar que esas ralentizadas se dieron porque se reconvirtieron en otras habilidades más útiles, se profundizó en temas de mayor interés y se atacaron necesidades surgentes. En cuanto al equipo, exclama que los jóvenes son multitasking. Que quieren estar en todo y terminan por no estar en nada. Siente que podría reforzarse la idea de priorizar, sectorizar, entender que no se puede abarcar todo a la vez. No menos, concuerda con Consioli que se necesita desarrollar la habilidad de “filtro”, la curva de la parábola de la información debería empezar a bajar una vez que empezamos a saber elegir cuál es buena y cual no.

Pablo Retamar establece que observa en su persona una pérdida del foco de atención, al estar bombardeado por varias tareas al mismo tiempo, siente que ataca varios frentes en vez de dedicarse a uno, y luego pierde la capacidad de discernir si realmente era necesario atacar todo al mismo tiempo. Estamos en la era de la información y todo sucede a velocidad exponencial, entonces nos acostumbramos a ser multitasking, que define como algo positivo pero que, en algunas situaciones, necesita un freno. En el equipo que lo rodea, observa una pérdida de concentración, por ejemplo en reuniones, y pérdida de capacidad resolutive. No se plantean escenarios imaginarios de cómo reaccionaría un software, sino que trabajan por inercia. No menos, reitera lo establecido por



Consoli de fomentar la capacidad de discernir entre informaciones valiosas, fuentes confiables, etc.

#### **6.1.4.8 Atributos inigualables**

Los entrevistados concuerdan en que, si bien los agentes inteligentes van mejorando y aprendiendo, los proveedores de datos y entrenadores seguimos siendo nosotros. La acción humana para la configuración resulta primordial, y somos los que podemos poner una pausa, cambiar los datos, reentrenar, y hasta apagar al agente. No menos, Consoli cuenta que es muy difícil reemplazar personas que se vinculan con otras personas. Esto quiere decir que, por ejemplo, los clientes necesitan que haya una cara del otro lado indicando cómo funcionan las cosas. No hay madurez en la sociedad de poder confiar plenamente en bots porque hay sentimientos de por medio, desconfianzas, preguntas, etc.

Consoli ilustra esto con un ejemplo: tienen un cliente proveedor del Estado. Para proveer al Estado se debe tener una conducta aprobada, un estatus que te permita transaccionar, por ejemplo: no tener deudas en la AFIP que se constata con un certificado que emite la misma AFIP y uno se lo facilita al organismo del Estado a proveer. Mientras lo tengas, puedes trabajar. Sin embargo, el sistema de AFIP puede verificar años atrás las deudas, y si un día encuentra alguna, el certificado cae de forma automática. Para ello, técnicamente se necesitaría una persona del equipo que permanentemente chequee que no se cae el certificado. Para esto, EY crea una herramienta que ingresa a la página de AFIP y genera un reporte constante para el Gerente de Impuestos. No consume tiempo, es rápido, es seguro, y te permite centrarte en buscar nuevas oportunidades. Sin embargo, hay que alimentarlo: alguien que le enseñe a entender dónde están las claves guardadas, los CUITs, las normas. Si el fisco llega a cambiar una norma, hay que enseñárselo.

#### **6.1.4.9 Visión futura**

Cuando hace 5 años Gustavo Consoli planteó que creía que en un futuro todos necesitarían ser profesionales de IT, nadie le creyó. Hoy en día, ya le dan la razón. Hay presupuesto para incorporar al equipo de Technology dentro de Tax 5 personas más. Mientras los estados sigan avanzando en este camino, los

contribuyentes van a tener que hacerlo a la par. En el área de impuestos se requerirán otras habilidades.

Pablo Retamar admite que su rubro podría ser el pionero en esto de “terminar” con algunos empleos, pero acompañado con la contraparte de crear nuevos con mayor valor. Nadie tiene como objetivo dejar sin empleo a la gente. Los roles más bajos que solían encargarse de tareas básicas van a tener que sentarse con algún mando medio-alto a capacitarse hacia nuevas fronteras, a aprender a analizar desde el comienzo y no acotarse a lo operativo.

Mielieli continúa apoyando la idea de “reconvertirse”, y plantea un achatamiento de la pirámide jerárquica. Es decir, no se van a necesitar asistentes, sino más rangos medios y altos. La parte operativa va a ser reemplazada y se requerirá gente con más experiencia. Para esto, el sistema educacional deberá cambiar y adaptarse, brindando prácticas profesionales a los estudiantes antes de recibirse, para ingresar al mercado laboral con horas de trabajo tangible. No menos, esto permitirá a las empresas estar a la vanguardia.

Además, Retamar reflexiona que antes nos imponían una visión, actualmente exigimos a demanda. Hoy tenemos, por ejemplo, la independencia de nuestros tiempos. Cada uno administra y es jefe de su tiempo, y eso vino con la época. Somos personas, con distintos roles y jerarquías, pero personas al fin, la calidez humana es algo que no debe perderse nunca, y eso un BOT, al menos hoy, no lo tiene, no lo emana.

## **6.2 Propuesta futura: Wonderlic Personnel Test**

En caso de poseer escala y querer continuar la investigación, una alternativa viable es complementar los datos cualitativos con algo cuantitativo y menos subjetivo. Eldon F. Wonderlic, psicólogo y pionero en el campo de las pruebas de inteligencia, crea en 1936 un test de habilidades cognitivas llamado “Wonderlic Personnel Test”. Su hipótesis establecía que la inteligencia general de un candidato sería un mejor predictor del desempeño que la mera intuición de un entrevistador. Además, para esa época, las pruebas existentes duraban más de 3 horas, por ende Wonderlic se propuso inventar un vehículo más eficiente: 50 preguntas que se contestan en la totalidad de 12 minutos.

Su legado fue seguido por sus hijos, que, con el pasar de los años, fueron acoplándose al cambio tecnológico. Desde 1980 hasta la actualidad, Charlie Wonderlic, CEO de Wonderlic Inc., continuó agregando evaluaciones y herramientas al catálogo de la empresa. Con el auge de Internet, logró expandir la automatización en los procesos de contratación, la accesibilidad y la personalización.

En líneas generales, las preguntas presentan desafíos relacionados con matemáticas simples, lógica básica, comprensión del lenguaje, razonamiento espacial, identificación de patrones y se vuelven cada vez más difíciles a medida que avanza la prueba (VER ANEXO 2).

El algoritmo de puntuación se basa en el patrón de respuesta general de un candidato, además de ponderar cada pregunta en función de su nivel de dificultad y el impacto de adivinar. Esto produce una estimación mucho más precisa de la capacidad cognitiva que una puntuación basada únicamente en el número total de respuestas correctas.

### **6.2.1 Beneficios**

Debido a que cada trabajo requiere diferentes conocimientos y habilidades, el peso que se le da a la evaluación cognitiva varía según los requisitos específicos del trabajo para el cual el candidato está solicitando. Por ejemplo, la capacidad cognitiva puede ser más importante para un puesto de ingeniería de nivel superior que requiere habilidades de resolución de problemas de clase mundial que para un puesto de atención al cliente de nivel de entrada que valora más el impulso y las "habilidades interpersonales" sólidas.

### **6.2.2 Limitaciones**

Hay que tener en cuenta que el test es proporcionado en un momento específico para analizar una situación existente sin crear ninguna condición de estudio en particular. Además, los datos se recolectan en un único momento (Hernández Sampieri, 2006).

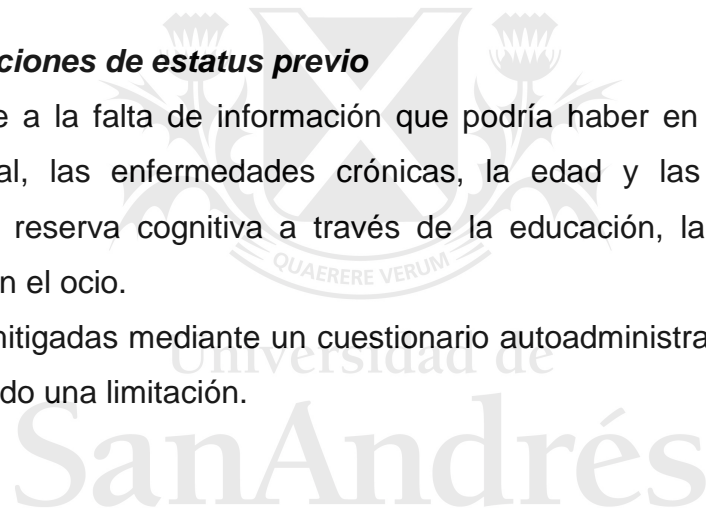
### **6.2.2.1 Limitaciones de género**

Una investigación realizada por Ihle, A., Bavelier, D., Maurer, J. y Oris, M. (2020), establece que es posible que la relación entre el uso de Internet y los resultados cognitivos no sea universal, sino que esté determinada, por ejemplo, por los patrones exactos de actividad de mujeres y hombres. Una explicación de la diferencia de género observada puede ser que (más allá de la frecuencia de uso per se) mujeres y hombres pueden diferir en sus respectivas motivaciones para usar sistemas. La evidencia sugirió que los hombres parecen usar una gama más amplia de dispositivos y para un espectro más amplio de actividades que las mujeres. Por ejemplo, para búsqueda de información y los fines de investigación, mientras que las mujeres parecen utilizar Internet principalmente para comunicarse con familiares y amigos.

### **6.2.2.2 Limitaciones de estatus previo**

Esto se refiere a la falta de información que podría haber en cuanto al nivel cognitivo inicial, las enfermedades crónicas, la edad y las contribuciones centrales a la reserva cognitiva a través de la educación, la profesión y la participación en el ocio.

Algunas son mitigadas mediante un cuestionario autoadministrado previo, pero continúan siendo una limitación.



# CAPÍTULO 7

## CONCLUSIONES

### 7.1 Generalidades

Hay un consenso, una aceptación de la “promesa” de un mundo mejor y más fácil gracias a los sistemas. Las empresas aceleran sus agendas, algunas fluyen con el cambio y otras, sin saberlo, se dirigen hacia el estancamiento. Hay iniciativa de inundar el mundo con servicios inteligentes e inmersivos, ofertas con potenciales transformadores. Una de las problemáticas del ritmo que se está descubriendo, es que, ya las prácticas de ayer quedan desactualizadas y hoy son deficiencias, por ende, se necesita agilidad y constancia.

Esto no significa automatizar, sino colaborar. La colaboración en tiempo real, que da como resultado un aprendizaje sistemático y enfocado de lo que funciona y lo que no funciona, lo que a su vez contribuye a una mayor productividad, es el futuro del trabajo. Como idea de gestión Michael Hammer en 1990 establece que no hay que aplicar tecnología de la información a procesos existentes, sino más bien realizar reingeniería, rediseño. El costo de las máquinas inteligentes disminuye con el tiempo y sus capacidades aumentan lo cual deviene en un resultado favorable para toda empresa y/o emprendimiento.

### 7.2 Empleo y tecnología

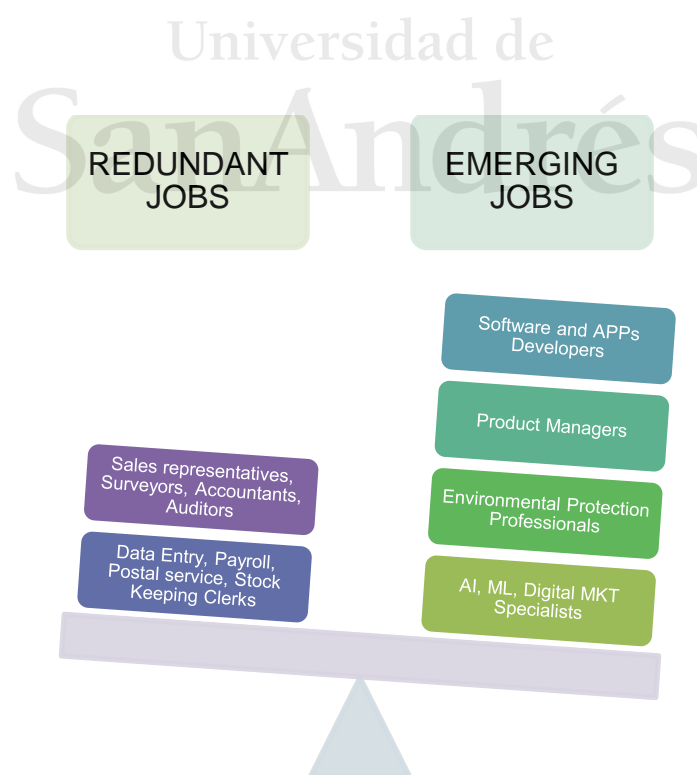
El presente trabajo permite ver qué tipo de tecnologías afectan de manera directa al trabajo humano y entender cómo. Recapitulando, las estimaciones de riesgo laboral varían en cuanto a factores variados: continente, país, PBI, industria, rubro, regulaciones, aceptación social, entre otras infinitas. Sin embargo, las industrias KIBS (Knowledge Intensive Business Services), aquellas que requieren capacitación constante, educación, interacción y comunicación, empatía, creatividad, resolución de problemas, corren menor riesgo de automatización y pérdida de empleos.

Estados Unidos demuestra una alta polarización laboral entre trabajos calificados y no; los últimos tienen un 60% de posibilidades de ser automatizados. Esto se da por el nivel general de educación. En Europa sucede

algo similar pero, a diferencia de Estados Unidos, se observa que se motiva la recapacitación más que la contratación de gente nueva idónea. En Asia los robots y la automatización están creando más puestos de trabajo de los que destruyen, según un estudio realizado por el Banco de Desarrollo de Asia (ADB). El continente siempre ha sido pionero de temáticas tecnológicas y hay otro tipo de gestión del cambio, probablemente menos intensivo. América Latina se enfrenta a un desafío que será garantizar que se mejore la educación y se establezca un apoyo robusto a la transición para ayudar a los millones de trabajadores que necesitarán cambiar su categoría ocupacional y mejorar sus habilidades a medida que nuevas tecnologías se adoptan en el lugar de trabajo. Por último, en Argentina hay una gran oportunidad de aumento de productividad pero la realidad es que, si comparamos el ritmo de adopción tecnológico a nivel global, podemos ver que estamos muy alejados de las grandes potencias, y peor aún, debajo del promedio de las economías emergentes. El trecho a recorrer es extenso.

Si nos centramos en los empleos particulares, dejando de lado muchas variables, la siguiente figura puede ilustrar de manera resumida los trabajos emergentes vs los trabajos redundantes en el lapso 2020-2030:

**Figura 14:**



Fuente: propia. Adaptada de "Future of Jobs 2020", World Economic Forum.

### 7.3 Decisiones delegables en sistemas

Como fue expuesto, dentro de toda organización, la toma de decisiones es una “capacidad” distribuida. Esto quiere decir que, al mismo tiempo, en diferentes departamentos y hasta geografías, se están tomando miles de decisiones. Entre ellas encontramos algunas como el seteo de prioridades, la asignación de recursos, la contratación y el despido, la resolución de crisis. Como es observable, hay un espectro amplio: decisiones que van desde dilemas de poco riesgo, hasta decisiones estratégicas de la cúspide.

Las decisiones algorítmicas pueden basarse en sistemas hechos “a mano” que incluyen mecanismos de puntuación simple o identificación de palabras clave mediante la extracción de lenguaje natural. Las reglas pueden ser pautadas por programadores, o dinámicas y flexibles dado el ML.

A modo de resumen, los ejemplos en distintos sectores:

**Figura 15:**

Industria financiera	Se automatizan decisiones comerciales y se detectan oportunidades de inversión para los clientes.
Sector legal	Se provee consejo legal a particulares y empresas para el due diligence. Se revisan documentos, y se realiza investigación, para luego predecir outcomes legales. Se automatizan procesos como el de divorcio.
Justicia criminal	Se determinan fianzas y sentencias. Se detectan patrones criminales.
Sector educación	Se puntúa la performance en escuelas y universidades. Se mejora la eficiencia del aprendizaje seleccionando los mejores recursos y assessments.

Sector salud	Se mejora la precisión de los diagnósticos mediante patrones. Se predicen respuestas a tratamientos específicos. Se sugieren formas de proceder a distintas patologías basado en data histórica.
Sector público y gobiernos	Se utiliza para proveer información a todos los sectores mencionados con anterioridad.

Fuente: propia.

Si bien estas son algunas de las aplicaciones, hay un cierto riesgo implícito que ya fue mencionado en la investigación: la confianza extrema en que estos sistemas son cuasi perfectos y pueden reemplazar por completo a los humanos. No menos, el hecho de que los afectados por estas decisiones algorítmicas no comprenden el funcionamiento que hay detrás y cómo se llega al resultado. Para aclarar estos asuntos, se requiere fundamentación en todo lo que respecta a accountability, governance, criterios y funciones de optimización. Esto último se refiere a incluir maneras de recibir feedbacks y aclaraciones sobre el tipo de data que ha sido utilizada.

#### **7.4 ¿Se pierden las habilidades cognitivas?**

Esta pregunta de investigación resultó ser un desafío a lo largo de los meses, y lograr una respuesta concreta por sí o por no requeriría muchos estudios superiores sobre psicología, neurociencias, y otros campos en los que no se posee expertise. Sin embargo, en base a la información bibliográfica y las entrevistas realizadas, podemos decir que en empresas altamente tecnologizadas hay una ralentización de las habilidades cognitivas más básicas en pos del desarrollo de habilidades superiores. Esto se da por dos factores: demanda de la actualidad, del mercado que exige lograr escalabilidad y seguirle el ritmo, y exigencia del mismo trabajador buscando realizar tareas que agreguen mayor valor.

El reporte Future of Jobs 2020 del World Economic Forum resume las habilidades superiores que se necesitan con frecuencia en la actualidad:



**Figura 16: habilidades emergentes**



Fuente: propia. Adaptada de "Future of Jobs 2020", World Economic Forum.

La escritura a mano, el procesamiento de datos básicos, la aritmética básica, la memoria de números y memos cortos, y la lectura formato extenso son habilidades que se ven vulneradas en un mundo donde todo es instantáneo, donde todo puede realizarse más rápido y fácil. Aquí entra en juego la atención cuyo déficit podría atribuirse a los cambios de foco repetitivos y la multitarea, que pueden afectar el funcionamiento ejecutivo, exclamado por Christian Micieli y Pablo Retamar en las entrevistas. La multitarea ha demostrado un aumento en las tasas de errores humanos, y un deterioro en el rendimiento cognitivo. Sin embargo, existen capacitaciones para aprender a llevar una rutina colmada de muchas tareas.

Una idea que se repitió en las entrevistas es el cambio que se necesita en la educación para saber discernir entre toda la información que tenemos al alcance. Saber buscar, saber diferenciar, saber valorar fuentes confiables, autores referentes, bibliografía valiosa, benchmarks interesantes, entre otras. Esta

habilidad es superior, y puede haber un contraste entre la gente experta en Internet vs. los que nacieron en otras generaciones y tuvieron que aprender a la fuerza. Un estudio publicado en la Biblioteca Nacional de Medicina de E.E.U.U, PMC, realizado en 2020 por Small, G., Lee, J. y Kaufman, A. demuestra que en dos grupos de gente entre 35 y 65 años (uno con alta exposición a Internet y otro con baja exposición), la actividad neuronal que se activa al buscar en Internet tiende a ser más intensa en el grupo de alta exposición, en zonas lobulares que corresponden a la toma de decisiones, la visión y el razonamiento complejo. Concluyen que, si bien la actividad resulta ser un desafío para aquellos que poseen baja exposición a los sistemas, tienen una respuesta neuronal más eficiente sin tanta intensidad porque saben discernir con mayor velocidad cuál fuente responde a la pregunta de manera correcta. Esto se lo atribuyen a la habilidad de lectura de texto extenso que lograron desarrollar con anterioridad, sin tanta exposición al Internet.

A modo de cierre, podría establecerse que el advenimiento de la Cuarta Revolución Industrial ha permitido diferenciar entre habilidades cognitivas core para trabajar, y cuáles van perdiendo esa importancia y pueden delegarse a sistemas inteligentes. En gran medida, tenemos el poder de tomar decisiones conscientes con respecto a lo que valoramos, incluidas las habilidades que creemos importantes para seguir cultivando. Con respecto a la tecnología, no significa que debamos abandonarla, pero podemos pensar más detenidamente sobre la calidad de vida que queremos vivir, y ser exigentes sobre cuándo, dónde y cómo utilizar la tecnología para lograr ese resultado.

Lo que la economía requiere son personas que se especialicen en inventar nuevos trabajos con valor agregado. Esta tarea insiste en combinar tecnología, habilidades humanas y otros recursos para satisfacer necesidades de la sociedad, y exige un nivel de creatividad de gran escala que una máquina es incapaz de planificar. En cambio, nosotros los humanos sí. Brynjolfsson y McAfee (2017), dicen “hacer coincidir las nuevas tecnologías con las personas adecuadas puede conducir a trabajos sostenibles, inclusivos, productivos y mejor remunerados, que beneficien a empleadores, empleados y clientes por igual”.

## BIBLIOGRAFÍA

-Accenture (2020), *Technology Vision 2020 full report*, recuperado de <https://www.accenture.com/ar-es/insights/technology/technology-trends-2020>.

-Asian Development Bank (2021), *Automation, COVID-19 and Labor Markets*. Recuperado de: <https://www.adb.org/publications/automation-covid-19-and-labor-markets>

-Carr, N. (2014), Pasajeros. En Cifuentes. E. (Ed.). *Atrapados* (pp. 15-26). España: Taurus.

-Castillero Mimeza (2017), *Habilidades cognitivas*. Psicología y Mente Online. Recuperado de <https://psicologiaymente.com/psicologia/habilidades-cognitivas-mas-importantes>

-CIPPEC (2018), *Inteligencia Artificial y crecimiento económico. Oportunidades y desafíos para Argentina*. Recuperado de: <https://www.cippec.org/publicacion/inteligencia-artificial-y-crecimiento-economico-oportunidades-y-desafios-para-argentina/>

-Cortina, A. (2013), *¿Para qué sirve realmente la ética?*. Barcelona: Paidós.

-Cowen, T (2013), *Automation isn't killing jobs*, New York Times. Recuperado de: <https://www.nytimes.com/2014/04/06/business/automation-alone-isnt-killing-jobs.html>

-D' Amico, H. (2016), *Marvin Minsky: "La inteligencia artificial nos recuerda que no es una gran cosa ser una persona"*. La Nación online. Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/marvin-minsky-la-inteligencia-artificial-nos-recuerda-que-no-es-una-gran-cosa-ser-una-persona-nid1869203/>

-Deloitte (2019), *Cognitive Intelligence: when intelligent machines learn to venture into the business world*. Recuperado de: [https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/what-is-cognitive-technology/DUP\\_1030-Cognitive-Technologies\\_MASTER.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/what-is-cognitive-technology/DUP_1030-Cognitive-Technologies_MASTER.pdf)

-Demetis, D. (2019), *Algorithms have already taken over human decision making*, The Conversation. Recuperado de: <https://theconversation.com/algorithms-have-already-taken-over-human-decision-making-111436>

-DuckerFrontier (2020), Maximizando la IA: Oportunidades y Retos para Argentina. Recuperado de: <https://www.ambito.com/negocios/transformacion-digital/afirman-que-inteligencia-artificial-crecerian-56-los-empleos-calificados-argentina-n5068917>

-Gobierno de Estados Unidos, Oficina Ejecutiva del presidente (2016), *Artificial Intelligence, Automation and the Economy*. Recuperado de: <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/Artificial-Intelligence-Automation-Economy.PDF>

Harvard CHDS, *What is Decision Science?* Recuperado de <https://chds.hsph.harvard.edu/approaches/what-is-decision-science/>

-Horvitz, E., Breese, J., Henrion, M. (1988), *Decision Theory in Expert Systems and Artificial Intelligence*. Recuperado de <http://erichorvitz.com/ftp/DT.PDF>

-Hosanagar, K. (2019), *A Human's guide to Machine Intelligence*, Estados Unidos: Viking. Recuperado de <https://pdfroom.com/books/a-humans-guide-to-machine-intelligence-how-algorithms-are-shaping-our-lives-and-how-we-can-stay/4zW5nj9B5Nq>

-IBM Cloud Education, (2020), *Machine Learning*. Recuperado de: <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning#:~:text=Machine%20learning%20is%20a%20branch,sequence%20of%20statistical%20processing%20steps.>

-Ihle, A., Bavelier, D., Maurer, J. y Oris, M. (2020), *Internet use in old age predicts smaller cognitive decline only in men*, Nature Online. Recuperado de: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-65846-9>

-Kamm, F. (2007), *Moral status and personal identity: clones, embryos and future generations*. Recuperado de: <https://philpapers.org/rec/KAMMSA>

-Kelly, J. (2020), *U.S. Lost Over 60 Million Jobs—Now Robots, Tech And Artificial Intelligence Will Take Millions More*, Forbes. Recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/jackkelly/2020/10/27/us-lost-over-60-million-jobs->

now-robots-tech-and-artificial-intelligence-will-take-millions-more/?sh=5c27dd061a52

-Kumar, C., (2018), *Artificial Intelligence: Definitions, Types, Examples, Technologies*. IQreate Infotech. Recuperado de <https://medium.com/@chethankumargn/artificial-intelligence-definition-types-examples-technologies-962ea75c7b9b>

-Lasalle, J.M., (2019), *La digitalización debe seguir por encima de batallas partidistas*, El Español. Recuperado de [https://www.elespanol.com/invertia/disruptores-innovadores/politica-digital/espana/20201226/jose-maria-lassalle-digitalizacion-seguir-batallas-partidistas/545446372\\_0.html](https://www.elespanol.com/invertia/disruptores-innovadores/politica-digital/espana/20201226/jose-maria-lassalle-digitalizacion-seguir-batallas-partidistas/545446372_0.html)

-Maxim, R. & Muro, M. (2019), *Automation and AI will disrupt the American labor force. Here's how we can protect workers*. The avenue para Brookings Education. Recuperado de: <https://www.brookings.edu/blog/the-avenue/2019/02/25/automation-and-ai-will-disrupt-the-american-labor-force-heres-how-we-can-protect-workers/>

-McKinsey Global Institute (2017), *A future that Works: automation, employment and productivity*, McKinsey & Company. Recuperado de: [https://www.mckinsey.com/~/\\_/media/mckinsey/featured%20insights/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works-Executive-summary.ashx](https://www.mckinsey.com/~/_/media/mckinsey/featured%20insights/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works-Executive-summary.ashx)

-Obando Guarniz, L. (2014), *El valor ético según Augusto Salazar Bondy*. Recuperado de [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/logos/2006\\_n6/a04.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/logos/2006_n6/a04.pdf)

-Oxford Insights (2019), *Government AI Readiness Index 2019*, recuperado de: <https://www.oxfordinsights.com/ai-readiness2019>

-Parlamento Europeo (2020), *The ethics of AI: issues and initiatives*. Recuperado de: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/634452/EPRS\\_STU\(2020\)634452\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/634452/EPRS_STU(2020)634452_EN.pdf)

-Savage, N. (2019), *How AI and neuroscience drive each other forwards*, Nature. Recuperado de: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02212-4>

-Schmalhofer, F., (2001), *Expert Systems in Cognitive Science*. Science Direct. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B0080430767016156>

-Schwab, K. (2016), *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond*. World Economic Forum. Recuperado de <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>

-Solon, O. (2018), *Tesla that crashed into police car was in 'autopilot' mode*, The Guardian. Recuperado de: <https://www.theguardian.com/technology/2018/may/29/tesla-crash-autopilot-california-police-car>

-Sommers, P. (2018), *Artificial Intelligence, Machine Learning & Cognitive Computing*. IBM Online. Recuperado de <https://www.ibm.com/blogs/nordic-ml/artificial-intelligence-machine-learning-cognitive-computing/>

-Stalman, A. (2018), *La relación del ser humano con la tecnología está en crisis*, AndyStalman.com. Recuperado de <https://andystalman.com/relacion-humano-tecnologia-crisis/>

-Tapia, F. Farid, (2018), *Inteligencia Artificial*. Recuperado de <http://www.cgosorio.es/Docencia/SExInArt/UD1/IntelArtif.pdf>

-The Economist (2018), *A study finds nearly half of jobs are vulnerable to automation*, The Economist. Recuperado de: <https://www.economist.com/graphic-detail/2018/04/24/a-study-finds-nearly-half-of-jobs-are-vulnerable-to-automation>

-The Pew Research Center, *How Americans see automation and the workplace in 7 charts*. Recuperado de: <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2019/04/08/how-americans-see-automation-and-the-workplace-in-7-charts/>

-Vicente, E., (2018), *5 definiciones de ética y moral según autores*. Periódico Digital. Recuperado de: <https://www.periodicodigitalgratis.com/13775/5-definiciones-de-%C3%89tica-y-moral-de-diferentes-autores-con131873>

-World Economic Forum, *The future of Jobs 2020, full report*. Recuperado de <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>



Universidad de  
**San Andrés**

# **ANEXOS**

## **ANEXO 1**

### **ENTREVISTA**

Estas son preguntas disparadoras sobre temas que me gustaría tratar, con posibilidad de flexibilizarse hacia otras discusiones.

1. En tu área, ¿observas un advenimiento de la Cuarta Revolución Industrial y la Inteligencia Artificial en lo que respecta al empleo?
2. ¿Observas un cambio en las prioridades a la hora de contratar gente? ¿Qué habilidades se buscan hoy en día?
3. Antes, el área, ¿realizaba tareas manuales que hoy ya no? ¿Cuáles?
4. ¿Cómo lleva tu área el proceso de transferencia? ¿Tuvieron que transformar? ¿Hubo gestión del cambio?
5. ¿Qué tipo de decisiones se delegan a los sistemas?
6. ¿Sentís que podría haber una falta de transparencia en lo que respecta al uso de sistemas?
7. ¿Tienen alguna forma de prevenir errores que provengan de la IA? ¿Y alguna forma de remediar las consecuencias no deseadas de la IA?
8. ¿Cómo se trata la cuestión ética de las tecnologías que se emplean en la empresa?
9. Personalmente hablando, sentís que desde que se convive con algoritmos e Inteligencia Artificial, ¿has perdido o erosionado algunas habilidades cognitivas? ¿Cuáles?
10. ¿Y en los empleados que te rodean?
11. ¿Sentís que un algoritmo podría reemplazar a una persona en su totalidad?
12. ¿Qué atributos tenemos que una máquina no podría lograr alcanzar?
13. ¿Sentís que la tecnología va moldeando nuestra vida y nuestras decisiones? ¿Cómo?
14. ¿Crees que confiando mucho en los sistemas, uno puede perderse de fomentar su propio raciocinio?
15. ¿Tenes alguna visión a futuro de la empresa con respecto a tecnología?

### **ENTREVISTA MIEMBROS DEL EQUIPO**

1. Describir brevemente la función del puesto
2. Describir cómo viviste el cambio tecnológico del equipo
3. Qué habilidades priorizas hoy a la hora de contratar, y si observas un cambio en cuanto al pasado
4. Describir qué tipo de tareas/decisiones delegan a agentes inteligentes
5. Contar si hay transparencia en cuanto al uso de sistemas, si se sabe quién respondería ante una falla, etc.
6. Contar si sentís que has perdido alguna habilidad cognitiva por estar rodeado de tecnología y confiar mucho en ella, si has perdido ese fomento de raciocinio humano y ejemplificar
7. Visión futura



## ANEXO 2

### Ejemplo de Wonderlic Personnel Test

Para visualizar mejor ir a: <https://forms.gle/Hbh3Kt9BzZfYqmB37>

1) El onceavo mes del año es: \* \*

- Octubre
- Noviembre
- Abril
- Julio
- Ninguna es correcta

2) CASA/CAZA. ¿Cuál es la relación entre el significado de estas palabras? \*

- Opuesto
- Similar
- Ni opuesto ni similar

3) ¿Cuál de las palabras abajo citadas está relacionada con "OLER" como MASTICAR está relacionada con DIENTES? \* \*

- Limpio
- Nariz
- Olor
- Dulce
- Perfume
- Ninguna es correcta

4) Un vendedor compró un lote de escobas por \$5.500. Fue vendido por \$7.300, ganando \$50 por escoba. ¿De cuántas escobas estamos hablando? \* \*

- 36
- 18
- 55
- 90
- Ninguna es correcta



Universidad de  
San Andrés

5) En un safari, hay el triple de elefantes que jirafas. Si hay 88 elefantes y jirafas (en total). \*  
¿Cuántos elefantes hay?

- 31
- 45
- 18
- 60
- 22
- Ninguna es correcta

6) ¿Qué número seguiría? 4, 2, 1/2, 1/4, 1/8, --. \*

- 1/20
- 1/12
- 1/6
- 1/24
- 1/16
- Ninguna es correcta



7) A Jerónimo le aumentaron el sueldo un 25%. Si el salario original eran USD 1200, ¿Cuál es el salario total ahora? \* \*

- 1225
- 1500
- 1775
- 1350
- Ninguna es correcta

8) Un avión vuela 300 mts. en 1/2 segundo. A esta misma velocidad, ¿Cuántos metros recorrerá en 10 segundos? \*

- 4.000
- 60.000
- 6.000
- 36.000
- 8.000
- Ninguna es correcta