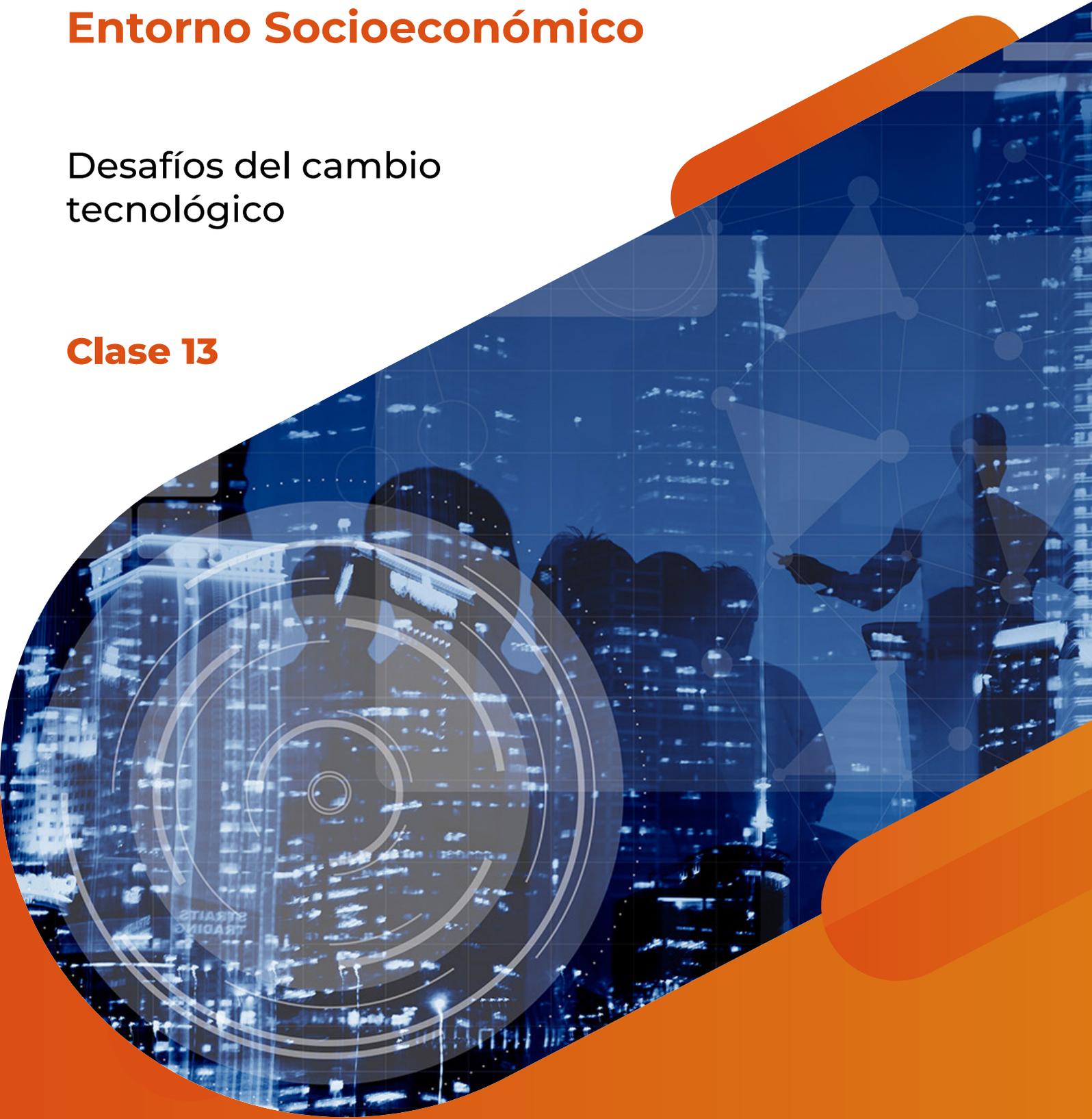


Entorno Socioeconómico

Desafíos del cambio
tecnológico

Clase 13



1. INTRODUCCIÓN DE LA CLASE

Vivimos en una época en la que la tecnología avanza con gran rapidez y transforma profundamente la forma en que trabajamos, nos comunicamos y organizamos nuestras sociedades. En esta unidad, reflexionaremos sobre cómo estos cambios tecnológicos representan tanto oportunidades como desafíos para el desarrollo económico y social. Nos preguntaremos, por ejemplo, si la innovación tecnológica genera más empleo del que elimina o si está dejando atrás a ciertos grupos de personas. También analizaremos cómo la tecnología puede ser una aliada clave para enfrentar problemas globales, como el cambio climático o la escasez de recursos.

Uno de los grandes temas que abordaremos es la brecha digital, que se refiere a las desigualdades en el acceso, uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información. Este es un tema especialmente relevante en América Latina, donde aún existen fuertes contrastes entre zonas urbanas y rurales, o entre distintos niveles socioeconómicos. Además, discutiremos cómo la digitalización puede contribuir a la sostenibilidad, si se aplica de forma estratégica y equitativa. El Resultado de Aprendizaje (RDA) de la clase es discutir los principales fenómenos económicos, sociales y ambientales del entorno local, nacional y mundial, enfatizando posibles cambios, fluctuaciones y sus consecuencias para las condiciones de vida.

Clase 13. Desafíos del cambio tecnológico

RDA 3: Discutir los principales fenómenos económicos, sociales y ambientales del entorno local, nacional y mundial, enfatizando posibles cambios, fluctuaciones y sus consecuencias para las condiciones de vida.

13.1. Desafíos y oportunidades del cambio tecnológico

La revolución digital ha generado un sinfín de oportunidades, pero también plantea retos significativos. La adopción de tecnologías avanzadas puede impulsar la eficiencia y abrir nuevos mercados, pero también puede provocar desplazamientos

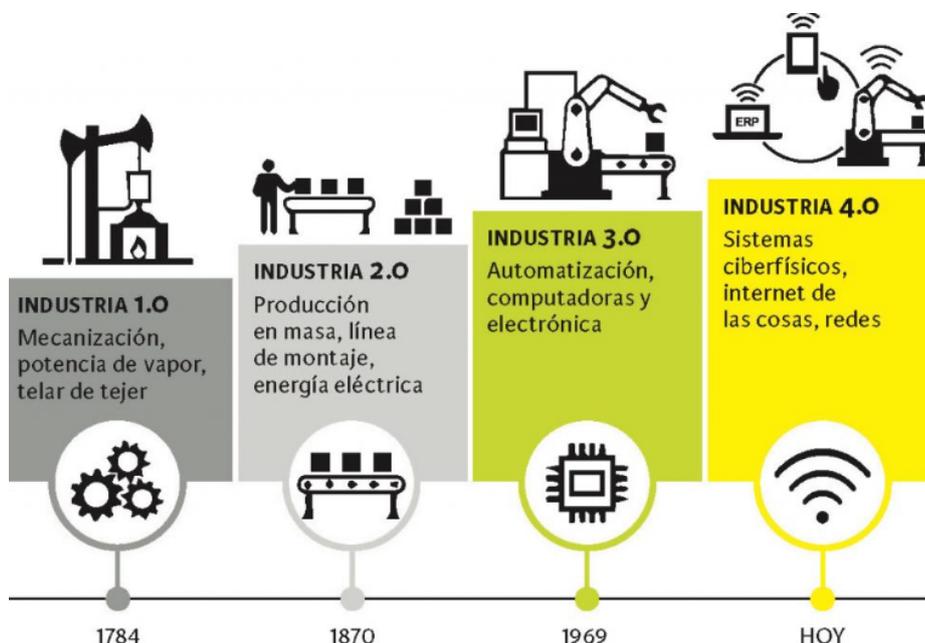
laborales y aumentar la desigualdad si no se gestiona adecuadamente. Es esencial comprender cómo equilibrar estos aspectos para fomentar un desarrollo inclusivo y sostenible.

Así, la revolución digital, también llamada cuarta revolución industrial, ha transformado rápidamente las estructuras productivas y sociales en el mundo (Schwab, 2017). A través de la incorporación de tecnologías como la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la automatización y el big data, las economías han encontrado nuevas formas de generar valor. Estas innovaciones no solo han permitido optimizar procesos, reducir tiempos y costos, y mejorar la calidad de bienes y servicios, sino que han abierto la posibilidad de crear nuevos modelos de negocio, más dinámicos y adaptados al entorno digital (World Economic Forum, 2016).

El gráfico a continuación (Gráfico 1) muestra cómo han evolucionado las revoluciones industriales a lo largo del tiempo, destacando los principales cambios tecnológicos en cada etapa. Desde finales del siglo XVIII, con la introducción de la mecanización y el uso de la energía a vapor (Industria 1.0), pasando por la producción en masa gracias a la electricidad (Industria 2.0), y luego por la automatización basada en computadoras y electrónica (Industria 3.0), hasta llegar al momento actual con sistemas interconectados, inteligencia artificial y el internet de las cosas (Industria 4.0). Esta transformación no solo ha cambiado la forma de producir, sino también la estructura del empleo, la educación y las relaciones sociales. Hoy enfrentamos el desafío de adaptarnos a tecnologías cada vez más complejas, que, si bien ofrecen grandes oportunidades, también pueden acentuar las desigualdades si no se abordan con políticas públicas inclusivas. Por eso, es fundamental entender este proceso como una oportunidad de transformación responsable y equitativa.

Gráfico 1

Evolución tecnológica



Nota. Tomado de Evolución tecnológica (Ponce, 2019).

Sin embargo, es importante tomar en cuenta que este avance tecnológico no es neutral en términos sociales ni económicos. Uno de los principales retos que plantea es el desplazamiento de ciertos tipos de empleo, especialmente aquellos que implican tareas rutinarias, repetitivas o fácilmente automatizables. La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2024) advierte que sectores como la manufactura, el comercio y el transporte son particularmente vulnerables a la automatización, lo que puede provocar pérdida de empleos si los países no preparan adecuadamente a su fuerza laboral.

Para profundizar mejor sobre este tema, se invita a ver el video reportaje “¿Los robots nos quitarán el trabajo?”. En el reportaje, se explora el impacto de la automatización en el mercado laboral, analizando cómo la incorporación de robots y tecnologías avanzadas está transformando diversos sectores económicos. Se discuten tanto los beneficios, como el aumento de la eficiencia y la reducción de costos, como los

desafíos, incluyendo el desplazamiento de trabajadores y la necesidad de adquirir nuevas habilidades. Este contenido es relevante para comprender las dinámicas actuales del empleo y la importancia de la capacitación continua en un entorno laboral en constante evolución.

Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=CNlyWWaEQKs>

Ante este panorama, los gobiernos y las sociedades tienen el desafío de encontrar un equilibrio entre impulsar la innovación tecnológica y garantizar que sus beneficios lleguen a todos. Esto implica, por un lado, diseñar políticas públicas que fomenten el emprendimiento, la investigación científica y la inversión en tecnología; y, por otro lado, asegurar que existan programas de capacitación, reconversión laboral y protección social para quienes enfrentan los impactos negativos del cambio. Según la CEPAL, (2022), la digitalización debe estar acompañada de una transición justa que no deje a nadie atrás.

13.1.1 La innovación tecnológica y empleo

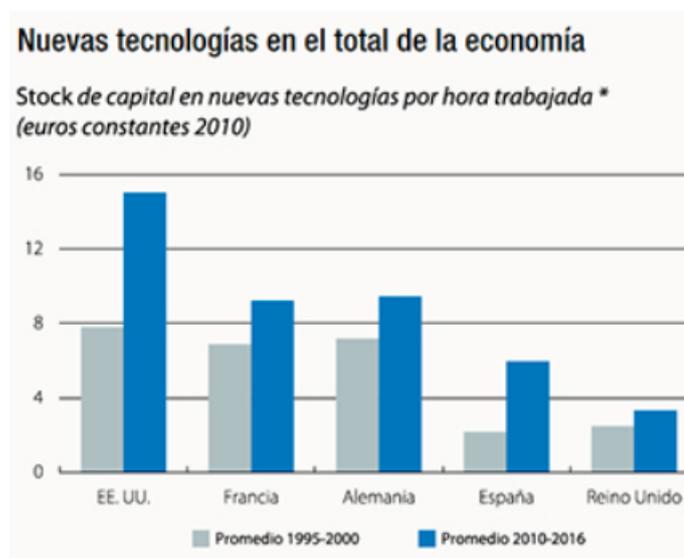
En la actualidad, la automatización y la inteligencia artificial (IA) están reconfigurando rápidamente el mundo del trabajo. Máquinas y sistemas inteligentes realizan tareas que antes eran exclusivas de los seres humanos, especialmente aquellas que son repetitivas o predecibles, como el ensamblaje en fábricas o el manejo de datos básicos en oficinas. Estas tecnologías tienen el potencial de mejorar la eficiencia, reducir costos operativos y aumentar la productividad de las empresas, lo que representa una ventaja importante en un entorno competitivo global (Deloitte, 2018).

Así, por ejemplo, al comparar la inversión en nuevas tecnologías en relación con la cantidad de horas trabajadas en cinco países, entre dos periodos: 1995-2000 y 2010-2016, se observa que Estados Unidos lidera ampliamente en ambos periodos, con un incremento notable en la última etapa, lo que indica una mayor incorporación de tecnologías por hora de trabajo. Francia y Alemania mantienen niveles similares entre sí, aunque con un crecimiento más moderado. España y el Reino Unido, por su parte, muestran valores más bajos, especialmente en el primer periodo, aunque también presentan avances. Esta información sugiere que el ritmo de adopción tecnológica varía

entre economías, lo que puede influir en su productividad, competitividad y en la forma en que enfrentan los desafíos del cambio tecnológico (Gráfico 2).

Gráfico 2

Stock de capital en nuevas tecnologías por hora trabajada



Nota. Tomado de (Executive Excellence, 2018)

No obstante, el avance acelerado de la tecnología también genera preocupaciones legítimas. Una de las principales es el riesgo de pérdida de empleos para los trabajadores cuyas tareas pueden ser automatizadas. Brynjolfsson y McAfee (2011) señalan que la tecnología está evolucionando más rápido que la capacidad de adaptación de muchas personas, lo que puede generar una creciente desigualdad entre quienes logran integrarse al nuevo entorno digital y quienes quedan rezagados. Esta situación no solo afecta a los trabajadores con menor formación, sino también a sectores de clase media que antes se consideraban estables. El gráfico a continuación (Gráfico 3), presenta los empleos con más alto riesgo de desaparecer entre 2025 y 2030 en todo el mundo.

Gráfico 3

Empleos que más rápido desaparecerán entre 2025 y 2030 en todo el mundo



Nota. Tomado de (Forbes México, 2023)

Ante este panorama, es urgente que los gobiernos, las empresas y las instituciones educativas implementen estrategias efectivas para preparar a las personas ante los cambios que se avecinan. Las políticas de formación continua (Infografía 1), la actualización de competencias y los programas de reconversión laboral son herramientas clave para reducir el impacto negativo de la automatización. Se trata no solo de proteger los empleos existentes, sino de capacitar a la población para aprovechar las nuevas oportunidades que también genera la transformación tecnológica, como los empleos en ciencia de datos, programación, mantenimiento de sistemas automatizados, y otras áreas emergentes del conocimiento digital.

Infografía 1

Importancia de la capacitación ante el desafío de la tecnología



Nota. Tomado de (Universidad Continental, 2023)

13.1.2 La brecha digital

La brecha digital es una forma moderna de desigualdad que se manifiesta en el acceso limitado, o incluso inexistente, a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (CEPAL, 2021). Esta desigualdad no solo implica no tener un dispositivo o conexión a internet, sino también la falta de habilidades para usar esas herramientas de manera efectiva. En un mundo cada vez más digitalizado, estar excluido de este entorno puede significar una gran desventaja en términos de oportunidades laborales, educativas y sociales. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la brecha digital refleja y reproduce otras formas de exclusión que ya existen en nuestras sociedades (CEPAL, 2021).

Los factores que explican la brecha digital son múltiples. Por un lado, las condiciones económicas limitan el acceso a dispositivos, internet de calidad o formación tecnológica. Por otro, existen diferencias territoriales, como el menor acceso en zonas rurales respecto a las urbanas. También influyen variables como el nivel educativo, la edad y el género. Por ejemplo, las personas mayores, las mujeres en contextos vulnerables o quienes viven en comunidades alejadas tienen más probabilidades de quedar al margen del mundo digital. Esta desigualdad digital afecta la posibilidad de participar plenamente en la vida social, económica y política (UNESCO, 2020).

Para profundizar mejor este tema, se recomienda ver el video de la “*Entrevista a Mauricio Agudelo, Ejecutivo Principal de la Dirección de Análisis y Evaluación Técnica De Infraestructura de CAF - Banco de Desarrollo de América Latina*”. En el video, se analiza la brecha digital en la región, destacando tanto los desafíos como las oportunidades que esta presenta. Señala que, aunque América Latina ha avanzado en la adopción de tecnologías digitales, aún persisten desigualdades significativas en el acceso y uso de estas herramientas. Agudelo enfatiza la necesidad de desarrollar una industria digital robusta que permita a la región equipararse con países más avanzados y, al mismo tiempo, garantizar un acceso universal que contribuya a la igualdad de oportunidades para todos los latinoamericanos. Esta entrevista es relevante para comprender las dinámicas actuales de la transformación digital en América Latina y las estrategias necesarias para cerrar la brecha digital en la región.

Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=GvqtMW-YWLY>

Por otra parte, el impacto de la brecha digital en el mercado laboral es significativo. Hoy en día, muchas ofertas de empleo requieren habilidades digitales básicas como el manejo de herramientas de oficina, navegación por internet, correo electrónico o incluso uso de plataformas colaborativas. Quienes no poseen estas competencias corren el riesgo de quedar excluidos de trabajos formales, o de ser relegados a empleos de baja productividad y escasa remuneración. Además, esta brecha

limita el acceso a servicios públicos y privados que ya migraron al entorno digital, como la educación en línea, trámites gubernamentales o la banca electrónica (OCDE, 2021).

El gráfico a continuación (Gráfico 5), muestra las brechas de conectividad a internet móvil en cinco países de América Latina durante 2021, diferenciando entre personas conectadas, brecha de uso (personas que viven en zonas con cobertura, pero no utilizan internet) y brecha de cobertura (zonas sin acceso). Se observa que países como Argentina y Costa Rica presentan un mayor porcentaje de población conectada (73% y 66%, respectivamente), mientras que Ecuador tiene el porcentaje más bajo (46%), junto con una alta brecha de uso (49%). A nivel regional, el 62% de la población está conectada, pero aún persiste un 31% que no usa internet a pesar de tener cobertura, y un 7% que vive en zonas sin cobertura. Estos datos evidencian que la brecha digital en América Latina no se debe únicamente a la falta de infraestructura, sino también a factores como el costo, la falta de habilidades digitales o la percepción de la utilidad del servicio. Superar estas brechas es clave para lograr una inclusión digital efectiva y equitativa en la región.

Gráfico 4

Brechas de conectividad a internet móvil en cinco países analizados en el 2021



Nota. Tomado de (Becerra, 2023)

13.1.3 La digitalización para la sostenibilidad

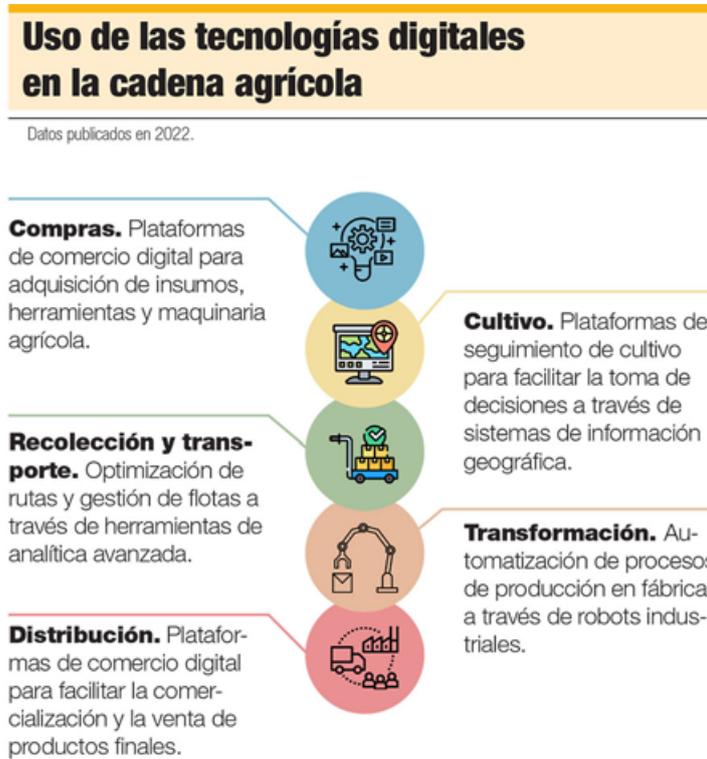
La digitalización representa una oportunidad clave para avanzar hacia modelos de desarrollo más sostenibles. A través de tecnologías como el internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial y el análisis de datos en tiempo real, es posible gestionar de manera más eficiente el uso de recursos naturales, como el agua y la energía. Por ejemplo, en ciudades como Ámsterdam o Singapur, se utilizan sensores inteligentes para regular el consumo energético de edificios, reducir el tráfico vehicular y mejorar la recolección de residuos, lo que contribuye significativamente a disminuir la huella ambiental urbana (World Economic Forum, 2022).

Además, la digitalización permite a las empresas adoptar prácticas más sostenibles mediante la automatización de procesos, la trazabilidad de sus cadenas de suministro y la toma de decisiones basada en datos. En el sector agrícola, por ejemplo, el uso de drones y plataformas digitales ayuda a optimizar el riego y el uso de fertilizantes, reduciendo el impacto ambiental y mejorando el rendimiento. Este tipo de transformaciones pueden impulsar una economía más circular y eficiente, si se aplican con criterios éticos y sociales (CEPAL, 2020).

La infografía a continuación (infografía 2), presenta cómo la transformación digital está impactando cada etapa del proceso productivo, desde la adquisición de insumos hasta la distribución de productos finales. Esta integración tecnológica permite optimizar recursos, mejorar la toma de decisiones y aumentar la eficiencia, lo cual es especialmente importante en un contexto donde la sostenibilidad y la seguridad alimentaria son prioridades globales. Herramientas como los sistemas de información geográfica, la analítica avanzada y la automatización no solo modernizan el agro, sino que también abren oportunidades para pequeños y medianos productores que acceden a nuevos mercados y reducen costos.

Infografía 2

Uso de las tecnologías digitales en la cadena agrícola

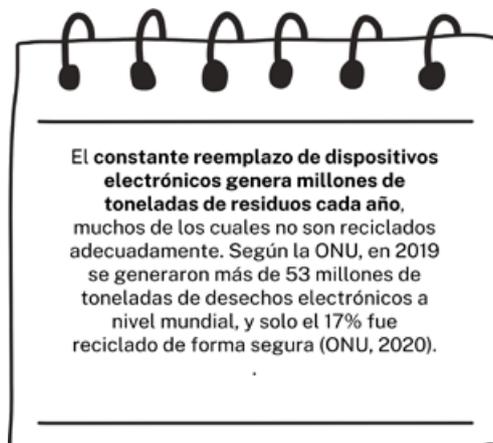


Nota. Tomado de (Reyes, 2023)

Sin embargo, no todo lo digital es automáticamente “verde”. El crecimiento acelerado del uso de tecnologías también genera nuevos desafíos ambientales. El funcionamiento de centros de datos, que son esenciales para almacenar y procesar la información digital, requiere grandes cantidades de energía.

Gráfico 5

Reemplazo de dispositivos electrónicos y desecho tecnológico



Nota. Tomado de Reemplazo de dispositivos electrónicos y desecho tecnológico (ONU, 2020). Elaboración de autora Andrea Cadena.

Frente a estos retos, es fundamental promover una digitalización responsable y sostenible. Esto implica avanzar en regulaciones que exijan eficiencia energética en infraestructuras digitales, impulsar el diseño de productos tecnológicos duraderos y reciclables, y fomentar el uso de energías limpias en los procesos digitales. También se requiere educación digital con conciencia ambiental, para que tanto consumidores como empresas hagan un uso más consciente de la tecnología. Como señala Sachs (2015), el desarrollo sostenible exige integrar el progreso tecnológico con el respeto por los límites ecológicos del planeta y el bienestar de las generaciones futuras.

Referencias citadas en la Clase 13.

Becerra, M. (2023, noviembre 7). Es necesario redoblar los esfuerzos para cerrar las brechas digitales en América Latina. The Conversation. <http://theconversation.com/es-necesario-redoblar-los-esfuerzos-para-cerrar-las-brechas-digitales-en-america-latina-217029>

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.

CEPAL. (2021). *Brechas digitales en América Latina y el Caribe: Una mirada desde el acceso, el uso y la apropiación de las tecnologías digitales*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46671-brechas-digitales-america-latina-caribe-mirada-acceso-uso-apropiacion-tecnologias>

CEPAL. (2022). Un camino digital para el desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a978ff0a-06bf-42ad-84d4-388c8ccecef4/content>

Deloitte. (2018). *Automation with intelligence: Pursuing organization-wide reimagination*. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/tech-trends/automation-intelligent-automation.html>

Executive Excellence. (2018). Tecnología: Elemento clave para impulsar la productividad. <https://www.eexcellence.es/expertos/tecnologia-elemento-clave-para-impulsar-la-productividad>

- Forbes México. (2025, enero 9). *Estos talentos serán los más requeridos hacia 2030, según el Foro Económico Mundial*. <https://forbes.com.mx/estos-talentos-seran-los-mas-requeridos-hacia-2030-segun-el-foro-economico-mundial/>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2019). *OECD Employment Outlook 2019: The Future of Work*. <https://doi.org/10.1787/9ee00155-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2021). *Going Digital in Latin America: OECD Digital Economy Papers*. <https://www.oecd.org/digital/going-digital-in-latin-america.htm>
- OIT. (2024, abril 3). América Latina y el Caribe | International Labour Organization. <https://www.ilo.org/es/regiones-y-paises/america-latina-y-el-caribe>
- Ponce, M. (2019, marzo 14). La cuarta revolución industrial: La vorágine digital. *Revista Universitaria*. <https://revistauniversitaria.uc.cl/dossier/en-la-voragine-digital/1447/>
- Reyes, L. (2023). *La tecnología genera nuevas oportunidades para la agricultura*. El Dinero. Recuperado de <https://eldinero.com.do/259084/la-tecnologia-genera-nuevas-oportunidades-para-la-agricultura/>
- Sachs, J. D. (2015). *The Age of Sustainable Development*. Columbia University Press. https://www.researchgate.net/publication/321491959_The_Age_of_Sustainable_DevelopmentThe_Age_of_Sustainable_Development_Jeffrey_D_Sachs_Columbia_University_Press_New_York_NY_2015_xvii_543_pp_ISBN_978-0-231-17315-5
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Penguin. <https://economyapoliticafeunam.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/05/klaus-schwab.la-4c2b0-rev.-industrial-2.pdf>

Universidad Continental. (2023). Importancia de la capacitación de personal.
<https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/importancia-capacitacion-de-personal>

World Economic Forum. (2016). The Fourth Industrial Revolution, by Klaus Schwab.
World Economic Forum. <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab/>

World Economic Forum. (2022). *How digital technology can support a sustainable future*.
<https://www.weforum.org>

Definición de los términos citados en la Clase 13.

Desplazamientos laborales: Este término se refiere a la pérdida o sustitución de empleos como consecuencia de cambios en el entorno económico, tecnológico o productivo. En contextos de automatización o transformación digital, los desplazamientos laborales ocurren cuando ciertas tareas o profesiones son reemplazadas por máquinas, software o procesos más eficientes. Aunque pueden generar nuevas oportunidades laborales en otros sectores, también implican la necesidad de que las personas adquieran nuevas habilidades para adaptarse a los cambios del mercado laboral.

Estructuras productivas y sociales: Se entiende por estructuras productivas y sociales al conjunto de formas en que una sociedad organiza su producción económica y sus relaciones sociales. Las estructuras productivas incluyen los sectores económicos, tecnologías y modos de producción predominantes, mientras que las estructuras sociales abarcan aspectos como la distribución del ingreso, el acceso a servicios y la participación en la vida comunitaria. Estos dos componentes están interrelacionados, y los cambios en uno suelen afectar al otro. Por ejemplo, una transformación tecnológica en la producción puede alterar la forma en que las personas se relacionan entre sí o acceden a oportunidades.



La excelencia no se improvisa

síguenos

