

LIBRO DE INVESTIGACIÓN

INTELIGENCIA DIGITAL Y EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL: UNA VERTIENTE DE LOS CURSOS MASIVOS ABIERTOS

Autores:

Ruben Dario Mendoza Arenas

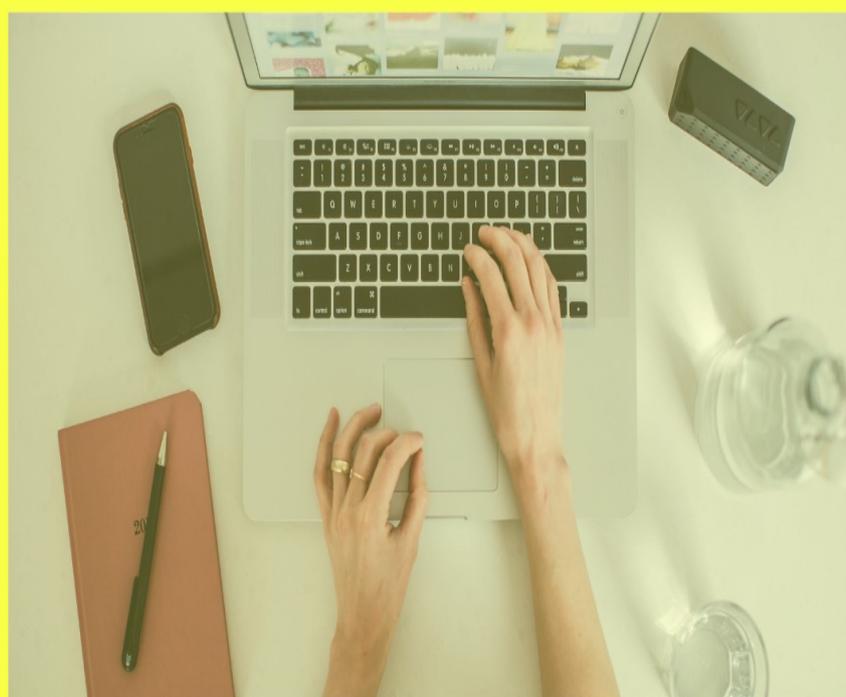
Omar Túpac Amaru Castillo Paredes

Mihuller Rushbeer Meza Ramos

Gina Ivette Estrella Serón

Aida Nerida Falcón Cerna

Mónica Beatriz La Chira Loli



ISBN: 978-612-49219-5-7



9 786124 921957

Depósito Legal N°: 202301279

Inteligencia Digital Y El Desarrollo Del Pensamiento Computacional: Una Vertiente De Los Cursos Masivos Abiertos

Ruben Dario Mendoza Arenas, Omar Túpac Amaru Castillo Paredes, Mihuller Rushbeer Meza Ramos, Gina Ivette Estrella Serón, Aida Nerida Falcón Cerna, Mónica Beatriz La Chira Loli

Adaptado por: Ruben Dario Mendoza Arenas

Compilador: Alcimar García Velásquez

© Ruben Dario Mendoza Arenas, Omar Túpac Amaru Castillo Paredes, Mihuller Rushbeer Meza Ramos, Gina Ivette Estrella Serón, Aida Nerida Falcón Cerna, Mónica Beatriz La Chira Loli, 2023

Jefe de arte: Yelitza Sánchez

Diseño de cubierta: Josefrank Pernaleté Lugo

Ilustraciones: Ruben Dario Mendoza Arenas

Editado por: Editorial Mar Caribe de Josefrank Pernaleté Lugo

Jr. Leoncio Prado, 1355 – Magdalena del Mar, Lima-Perú

RUC: 15605646601

Libro electrónico disponible en http://editorialmarcaribe.es/?page_id=964

Primera edición – febrero 2023

Formato: electrónico

ISBN: 978-612-49219-5-7

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 202301279

TABLA DE CONTENIDO

PRÓLOGO.....	5
CAPÍTULO I.....	8
MEJORAR LA EDUCACIÓN	8
1.1 Las Brechas Digitales en la Educación	9
1.2 Alfabetización Digital Concepto	12
1.3 Alfabetización Digital Caracterización.....	14
1.4 Beneficios de la Alfabetización Digital en los Estudiantes	17
1.5 La Inteligencia Digital.....	19
CAPÍTULO II	21
RETOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR	21
2.1 La Educación Superior en el Panorama Actual.....	21
2.2 La Educación Superior y La Sociedad de la Información	24
2.3 Educación Superior Significado y Situación Actual.....	25
2.4 Los Nuevos Paradigmas de la Enseñanza y el Aprendizaje	26
2.5 El Proceso de Educación a Distancia	28
2.6 La Educación a Distancia y la Tecnología.....	29
2.7 Evolución de las Universidades a Distancia.....	33
2.8 Evaluación y Acreditación.....	34
2.9 El Marco Normativo	38
CAPÍTULO III	41
EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.....	41
3.1 La Competencia Curricular	41
3.2 Obstáculos en el Pensamiento Computacional.....	45
3.3 Pensamiento Computacional como Concepto.....	48
3.4 Pensamiento Computacional y las Teorías del Aprendizaje.....	53
CAPÍTULO IV	86
LA PANDEMIA DEL COVID-19 Y LA EDUCACIÓN DIGITAL	86
4.1 Sistemas Educativos y COVID-19	87
4.2 La Suspensión de Clases Presenciales y su Impacto Curricular	89

4.3 Aumento de las Brechas Digitales durante el COVID-19	91
4.4 Los Procesos de Evaluación en la Educación a Distancia	98
CAPÍTULO V	100
LA DIGITALIZACIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA REGIÓN	100
5.1 Sociedades Digitales en la Región	100
5.2 Impulsar Soluciones Digitales Inclusivas	102
5.3 Impulsar la Transformación Digital	103
5.4 La Gobernanza Adecuada para la Era Digital	105
5.5 Impulsar la Cooperación y la Integración Digital en la Región	107
CAPÍTULO VI.....	108
TRANSFORMACIONES MUNDIALES IMPULSADAS POR LA ERA DIGITAL.....	108
6.1 La Dimensión de la Transformación Digital.....	109
6.2 La Era Digital y la Transformación de Valor.....	112
6.3 La Era Digital ¿Un Nuevo Orden Mundial?.....	114
CONCLUSIONES	117
BIBLIOGRAFÍA.....	120

PRÓLOGO

En los últimos años, desde la 7ª Conferencia Ministerial de Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe celebrada en noviembre de 2020, se han acelerado e intensificado cambios importantes en el sector Digital. La pandemia del COVID-19 ha creado saltos cuantitativos y cualitativos en el uso de la tecnología Digital, aunque de manera muy desigual entre las partes interesadas: gobiernos, empresas de todos los tamaños, sistemas educativos, hogares e individuos. Se demuestra la importancia de la Digitalización, porque permite la continuidad de todas las actividades económicas y sociales, logrando que las personas se comuniquen con familiares y amigos, así como disfrutar de derechos básicos como el trabajo, la educación y la salud.

El cambio Digital trasciende el statu quo y crea nuevos modelos de consumo y producción que redefinen los paradigmas de crecimiento y desarrollo. Hoy, gran parte de la población del mundo está conectada a través del despliegue de infraestructuras de la red, el uso masivo de los “smartphones” y la consiguiente información en redes sociales y entretenimiento audiovisual. La rápida incorporación de los desarrollos tecnológicos al mundo Digital ha llevado al uso de dispositivos y aplicaciones que utilizan computación en la nube, análisis de big data, cadenas de bloques e inteligencia artificial.

Cada vez es más claro que la sociedad Digital no solo es más dinámica y productiva, sino también más resiliente, es decir, con mayor capacidad y flexibilidad para responder a diversos disturbios y emergencias. Por lo tanto, es necesario construir la infraestructura Digital del siglo XXI, reducir la desigualdad de acceso y crear un campo de juego nivelado. La revolución tecnológica trae consigo retos y riesgos. El cambio en las estrategias de las empresas líderes en el contexto del desarrollo de la tecnología Digital condujo al surgimiento de plataformas globales, lo que condujo a una fuerte concentración de poder económico y político.

El dinamismo y la creciente importancia de los elementos que componen la economía Digital: microprocesadores, redes celulares (5G) de quinta generación, algoritmos de inteligencia artificial, han creado nuevas fuentes de tensión geopolítica, relacionadas con la competencia por el posicionamiento en el ámbito

técnico-económico entre bloques y países líderes, centrándose en patentes, normas, reglamentos y cuestiones de fabricación.

Esta competencia por el dominio tecnológico y las tensiones geopolíticas resultantes han demostrado que fortalecer la acción colectiva y multilateral es necesario y apropiado para enfrentar los desafíos comunes que enfrentamos. En los últimos años, los países de América Latina y el Caribe han impulsado políticas que han permitido avances significativos en conectividad y marcos regulatorios adaptados para llevar a cabo programas de Digitalización en servicios de educación, salud y gobierno. A pesar de ello, existen brechas significativas en el acceso y uso Digital, tanto dentro como entre países de la región, y en comparación con las economías más avanzadas.

Para enfrentar los desafíos de la transformación Digital, es importante avanzar en la implementación de medidas coordinadas. En este sentido, el secretario general de la ONU, en su Agenda para la Cooperación Digital del 29 de mayo de 2020, enfatizó la necesidad de fortalecer la cooperación Digital global frente a los enormes desafíos Digitales, desarrollo de capacidades, protección de derechos y seguridad. Esta situación no tiene relación con la realidad de los países de la región, y superarlos se ha vuelto urgente porque las tecnologías Digitales han mostrado gran importancia ante grandes desafíos como la pandemia del COVID-19.

Los espacios colaborativos multilaterales son y serán cada vez más importantes para crear un marco unificado para la gobernanza global de la economía Digital, que permita que nadie quede fuera de sus beneficios potenciales. Actualmente, la región se encuentra en un punto de inflexión que requiere una colaboración Digital renovada que camina más allá de los proyectos individuales, hacia una visión, un liderazgo común y compartido. La estrategia conjunta ayudará en aprovechar las oportunidades que ofrecen las tecnologías Digitales para promover la recuperación disruptiva y alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Casos como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), apoya a los países de la región en la gestión del rápido cambio tecnológico. Desde 2005, promueve el fortalecimiento de los espacios de colaboración regional en el sector Digital a través de la Agenda Digital para

América Latina y el Caribe de dos años de duración. A través de este mecanismo se compartieron experiencias y buenas prácticas, desde una perspectiva sistémica y multidimensional, se promovió la Digitalización como una herramienta eficaz para superar los problemas estructurales de la región y gestionar las múltiples fuentes de incertidumbre del entorno mundial.

Así, la VIII Conferencia Ministerial sobre Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe organizada durante la Presidencia del Uruguay tiene como objetivo evaluar los acuerdos alcanzados y renovar la conducción de este diálogo político, promoviendo la implementación de políticas y medidas innovadoras con mayor participación del sector privado y la sociedad civil, que permitan la inclusión del acceso y uso de tecnologías Digitales, la expansión, eliminar brechas de productividad y sostenibilidad, trampas que ralentizan el desarrollo de América Latina y el Caribe.

Este documento promueve la discusión y la acción para la introducción y el despliegue de tecnologías Digitales a nivel nacional y regional, para apoyar procesos inclusivos y sostenibles. Sus contenidos se dividen en seis capítulos. El primero introduce los principales aspectos necesarios para la Digitalización de la educación. El segundo presenta una introducción de los retos que enfrentan los niveles de educación superior. El tercero analizará un poco a que se refiere el término pensamiento computacional. El cuarto explicará la importancia que representaron las nuevas tecnologías durante la pandemia del COVID-19. El quinto capítulo presenta algunas recomendaciones de política para cinco líneas de acción, con la finalidad de promover una transformación Digital inclusiva y sostenible. El sexto y último capítulo traerá a reflexión las transformaciones a nivel mundial impulsadas por la era Digital.

La finalidad de esta obra es contribuir a la actualización y mejora de las estrategias y políticas públicas a nivel nacional y regional, al igual que las alianzas y colaboraciones con actores del sector privado y de la sociedad civil que aceleren el avance de la Digitalización que impulse el cambio productivo, educativo, social y ambiental en nuestros países.

CAPÍTULO I

MEJORAR LA EDUCACIÓN

Más de 70 años han pasado desde que se introdujeron en el mundo los primeros ordenadores de la historia, debido a los programas escritos por Grace Hopper, quien gracias a su rápido desarrollo, ha dado lugar a las tecnologías de la información y comunicación (TIC), estas son herramientas de hardware y software, que permiten a las personas comunicarse y administrar información, pero las nuevas tecnologías de la información no solo son herramientas que se pueden implementar, sino que además pueden desarrollar procesos (Castells-2005). Debido a que hoy las TIC están presentes en prácticamente todas las actividades de la vida, ellas demuestran que producen en: la comunicación, el consumo, el aprendizaje, la educación, la convivencia, el trabajo; cambios que motivan a las personas a evaluar su papel en un desarrollo cada vez más técnico.

Queda claro que la educación es una de las más impactadas por la difusión de las tecnologías de la información y la comunicación, y que los beneficios de esta función lograrán sus potencialidades, cuando tengan claro el papel mediador que juegan en la relación triangular interactiva de: alumno y contenido, docente y contenido, docente y alumno (UNESCO-2016), por lo tanto son el centro, pero no el único, del proceso de enseñanza que está en sintonía con las líneas emergentes en el mundo, que pretenden reposicionar la educación como un elemento que capacita a las personas para mejorar el mundo, se habla de un cambio de paradigma desde el enfoque tradicional del aprendizaje basado en contenido, a otro, donde el aprendizaje es priorizado por la resolución de problemas adaptados a realidades que crean un mundo mejor con el aprendizaje de las personas.

Pero este esfuerzo por mejorar el mundo a través de la educación en un entorno cada vez más tecnificado tiene muchos matices y dificultades posteriores, una de las cuales es el aparente crecimiento de la brecha Digital a lo largo de los años que ha pasado por diferentes momentos que nos permiten hoy pensarla como un uso individual de las TIC y sus servicios, como argumentaba Cabero en 2015: El concepto de brecha Digital ha pasado por formas diferentes:

- Grupos que no tienen acceso a las tecnologías de la información y la comunicación.
- Grupos que no saben utilizar las TIC en su trabajo diario y en sus estudios.
- Grupos que no aprovechan las oportunidades que les brindan las tecnologías de la información y la comunicación.

Por tanto, es lógico pensar que debemos enfatizar la importancia de conocer las habilidades de las personas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, al igual que elaborar planes educativos y de formación en competencia Digital basados en ellas (Cabero Almenara y Ruiz Palmero-2017).

1.1 Las Brechas Digitales en la Educación

Los avances que se van logrando día a día en las tecnologías de la información y la comunicación, generan diversidad en la forma de vida de grupos sociales, esto se observa de forma más acentuada en la población más joven (generación Z) que, según Prieto (2016), pasan una media de siete (7) horas al día frente a una pantalla, refiriéndonos a este término como: televisores, ordenadores, móviles, entre otros. En contraposición el uso de la tecnología por parte de los jóvenes y adultos pertenecientes a la generación “Y” y “X”, presenta dificultades en la comprensión de los entornos en los que se desenvuelven los “Z”, por ello, los adultos, docentes, padres presentan dificultades para entender el mundo actual.

Asociado a las TIC, la diferencia entre las personas que las conocen y las que no, necesariamente no se encuentra relacionado a la edad, se encuentra ligado a la posición socioeconómica, sobre todo por las limitaciones en el acceso de los servicios. Según lo indica Planella y Travieso (2008), la brecha Digital corresponde a las comunidades que tienen acceso a Internet y las que no tienen acceso, esto asigna además de una brecha Digital, una del tipo social. Es por esto, que se considera la alfabetización Digital como un proceso clave para el

desarrollo de la sociedad, en campos neurálgicos como la información y el conocimiento, incluso de la formación en el ámbito Digital, depende que un grupo social se adapte con facilidad y flexibilidad para liderar en la sociedad de la información del siglo XXI.

Para Planella y Travieso, la brecha Digital se refiere a Internet y los dispositivos a través de los cuales se accede, no solo desde el lado de la posesión y lo que significa económicamente, sino también, debido a que existen limitaciones para acceder a los servicios básicos, a los que tienen derecho los ciudadanos. Por ello, antes de hablar de alfabetización Digital, es necesario establecer las pautas que se tienen en cuenta para reducir la brecha Digital que divide a personas y grupos sociales.

El avance tecnológico establece el ritmo para la adquisición de dispositivos, al igual que la velocidad a la que sus usuarios consumen información a través de los diferentes medios, sin embargo, el puente que divide la brecha no es solo tener el software más reciente o tener los últimos dispositivos. Según Gurstein (2011), disminuir la brecha se trata de permitir que los ciudadanos usen críticamente información útil y libre. Para ello, según Gértrudix, Gálvez, De la Cuesta Durán, es fundamental tener en cuenta los siguientes elementos:

- Licencias libres de acceso a la información, ubicadas desde internet.
- Acceso gratuito o al menos condicionado para su descarga libre, de forma ilimitada en el tiempo.
- Empleo de formatos de información modificables.

El término analfabeta Digital, se asocia a las personas que poseen acceso limitado, al igual que habilidades poco desarrolladas necesarias para comunicarse en la red social proporcionada por el uso de las TIC (García, Aquino & Ramírez-2016).

Desde el punto de vista de la educación, la posesión de dispositivos del tipo tecnológicos por parte de los estudiantes no garantiza la reducción de la brecha Digital, pues, como se describió anteriormente, otro factor importante que la reduce, es el desarrollo de habilidades intelectuales y socio-afectivas, que le permiten al estudiante aprovechar las fuentes de información que brinda el internet y utilizar con eficacia diversas herramientas tecnológicas, pues si bien se socializa la información, también se han mejorado los sistemas para ocultarla (Tascón-2006). Es decir, surgen barreras, como el acceso de las tecnologías de la información y la comunicación a las infraestructuras tecnológicas, la segmentación de internet, aspectos que se repiten en el ámbito educativo, y surgen así una barrera educativa (Planella y Travieso-2008).

Para reducir la brecha educativa, haciendo referencia a Zambrano (2016), es necesario considerar diversos factores que inciden en el aprendizaje y el rendimiento, íntimamente ligado con la satisfacción del estudiante:

- Nivel.

- Flexibilidad del curso.

- Actitud docente hacia el aprendizaje en línea.

- Autoeficacia del estudiante en el manejo del Internet.

- Percepción de la interacción.

El diagnóstico de las variables anteriores proporciona información importante que puede ser utilizada para desarrollar un plan de acción para estudiantes que requieren una alfabetización Digital. Lo que lleva al dudoso objetivo de promover la adquisición de las habilidades mencionadas y promover valores humanos como el respeto, la empatía y la previsión a través del uso racional y responsable de la tecnología (Prieto-2016).

Una de las metas del desarrollo de estrategias de alfabetización, es lograr la inclusión Digital, que, si bien no requiere inclusión social, se refiere a saber utilizar las herramientas de las TIC en partes claves de la práctica ciudadana, como la independencia, la colaboración en el trabajo, producción de conocimiento, integración social (Planella y Travieso-2008).

Según Frederick (Planella y Travieso-2008), el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para ejercer la ciudadanía a través de las redes permite ver un cambio en el funcionamiento de la sociedad civil, pero al mismo tiempo crea nuevas formas de desigualdad y división social.

Como se describió con anterioridad, la inclusión Digital no significa inclusión social, pero la alfabetización Digital proporciona pautas para lograrlo, ya que algunos servicios y/o programas que benefician a las poblaciones marginadas se implementan a través de Internet.

Ahora, surgen las interrogantes ¿cuáles son los obstáculos para cerrar la brecha Digital? Según Gallitto y Technology and Policy Advisor (2016), el principal problema es brindar cobertura de internet a zonas remotas, montañas, bosques, selvas, islas, entre otras. Sin embargo, el precio para lograr esto es muy alto, además, la necesidad de capacitación en habilidades Digitales en la educación formal, se ve limitada por la débil infraestructura de las TIC en las escuelas a nivel administrativo, académico y estudiantil.

1.2 Alfabetización Digital Concepto

Para efectuar un análisis del término de la alfabetización Digital, es necesario establecer las diferencias con respecto al término de la alfabetización informacional, pues esta última está relacionada con el crecimiento exponencial de la información disponible en cualquier forma; en otro orden de ideas, la alfabetización Digital impulsa el desarrollo de las habilidades requeridas para ser un usuario de información Digital, que específicamente son las siguientes:

- Adquirir y desarrollar habilidades para resolver problemas que pueden transferirse y usarse a lo largo de la vida.

- Evolución hacia una enseñanza activa, basadas en recursos y solución de problemas en el contexto, centrada en el estudiante.
- Dominio del análisis, manejo, búsqueda y evaluación de la información electrónica, lo anterior relacionado al campo socio-laboral.
- Actividad de servicio en el sector financiero, mejorando la infraestructura de acceso a servicios de varias plataformas, garantizando la seguridad de la información y las comunicaciones.

La alfabetización informacional se refiere a la disponibilidad y el control de la información, independientemente del entorno en el que resida, por lo que se asume que esta es la base de la alfabetización Digital, es decir una persona que sabe buscar y procesar información de cualquier documento (libros, revistas, archivos, cartas y materiales audiovisuales). Catts y Lau (2008) enumeran las características necesarias para la alfabetización informacional:

- Identificar las necesidades de información.
- Encontrar y evaluar la calidad de la información.
- Buscar y retener información.
- Uso efectivo y ético de la información.
- Aplicar información para crear y comunicar información.

La posición de Catts y Lau, asegura que la alfabetización informacional se refiere a la capacidad de desarrollar estrategias para localizar, comprender, evaluar críticamente y utilizar la información para satisfacer diferentes tipos de necesidades, en diferentes formas y contenido escrito, visual, de audio,

audiovisual, los cuales son útiles para los diversos contextos del individuo a lo largo de la vida.

Cabe mencionar, que en la literatura sobre este tema se han identificado varios sinónimos de alfabetización Digital. Herrera, Medina y Martínez (2015) identifica la alfabetización electrónica, la alfabetización tecnológica o la alfabetización multimedia como tal. Señalan que a estas también se las denomina alfabetizaciones múltiples, que se refieren a las habilidades lingüísticas y técnicas que necesita un individuo o grupo de personas para ingresar al mundo Digital, además de las habilidades creativas y críticas que le permitan el uso eficiente de las TIC.

En relación con lo descrito, las principales características de la definición de alfabetización Digital son:

- Alfabetización informacional, porque se reconoce la calidad del contenido.
- Adaptabilidad, la capacidad de desarrollar las habilidades necesarias para utilizar las tecnologías de la información y la comunicación.
- Profesional, utilizando la información alfabetización y adaptabilidad en la vida empresarial, la educación y la vida cotidiana.

1.3 Alfabetización Digital Caracterización

La primera alfabetización que adquirieron las personas está directamente relacionada con los medios de comunicación que dominaban en la época. Se cree que la razón es que la alfabetización informacional es lo que los niños aprenden a leer primero; por tanto, los adultos deben alfabetizarse Digitalmente para adquirir nuevos conocimientos y habilidades relacionados con nuevas formas de crear, gestionar, comunicar, representar y comprender el entorno Digital.

En general, la alfabetización Digital incluye, entre otras cosas, el conocimiento de las diferentes fuentes de información Digital, los criterios éticos para el uso de la información, el uso y la propiedad de los dispositivos. Por ello, Guillén, Ascencio y Tarango (2016) la clasifican cinco dimensiones:

- Instrumental, asociada a los conocimientos prácticos y habilidades sobre el uso de hardware y software.
- Cognitivo-intelectual, se ocupa de la información y habilidades cognitivas especiales, que posibilitan la búsqueda, selección, análisis, interpretación y reconstrucción de información para darle sentido, analizarla críticamente y reconstruirla.
- Comunicación social, se refiere a la capacidad de comunicarse de manera efectiva utilizando las TIC, a través de la elaboración de diversos textos de naturaleza como, por ejemplo: hipertextual, audiovisual, entre otras. Esta dimensión también incluye el desarrollo de normas de comportamiento, que implican actitudes sociales positivas hacia los demás, como la cooperación, el respeto y la empatía en las redes.
- Axiológica, aumenta la conciencia de que las TIC tienen un impacto significativo en el entorno cultural y político de la sociedad, además de la adquisición de valores éticos y democráticos en relación con el uso de la información.
- Emocional, se refiere a impresiones, sentimientos creados por experiencias y pensamientos emocionales en entornos Digitales, para gestionar las emociones, desarrollar la empatía y crear una identidad Digital caracterizada por el equilibrio afectivo y personal en el uso de las TIC.

Según la clasificación anterior, los ejes de trabajo de la alfabetización Digital deben abarcar cinco dimensiones, pues en su articulación las personas, tienen la potestad de acceder a los beneficios sociales, culturales y económicos

que ofrecen las TIC. En otras palabras, se cumplen las características establecidas por Gros y Contreras (2006) para una alfabetización Digital:

- Hace juicios de valor basados en el conocimiento, a partir de la información en línea distinguiendo entre el contenido y su presentación.
- Lee y comprende en orden lógico y en condiciones cambiantes.
- Construye su conocimiento de información confiable de varias fuentes.
- Usa varios motores de búsqueda en Internet.
- Maneja el flujo multimedia, al crear una estrategia de información personal con una selección de fuentes y medios de distribución.
- Conoce y usa redes Digitales para compartir, discutir y buscar ayuda.
- Evalúa diversos sistemas como herramientas de apoyo a los formatos de contenidos convencionales, y evalúa la validez de los materiales existentes.

Surge la consulta de cómo lograr la alfabetización Digital en el campo de la educación formal, con base en los elementos descritos hasta ahora, parece que un área a considerar va más allá de las habilidades técnicas y de información, comenzando por analizar el motivo de alfabetizar Digitalmente, para quién y finalmente cómo. Esto significa que el punto de partida del ejercicio de alfabetización es una reflexión sobre la creación de información en una época dominada por las TIC, que pretende permitir a los usuarios buscar, elegir, consultar, producir y compartir información en Internet.

Según Tiscari (2016), el objetivo de consumir, compartir y producir información en Internet debe estar relacionado con el objetivo de producir mensajes multimedia críticos-reflexivos. Pero, además, los autores conocen y experimentan tanto los valores visibles del ciberespacio, como los riesgos inherentes a la creación de tales mensajes. Por ejemplo, coproducción, cultura libre, plagio, anonimato, spam, credibilidad, entre otras. Además, los estudiantes desarrollan un interés por las prácticas basadas en proyectos, donde el aprendizaje instrumental está motivado por el aprendizaje lógico-intuitivo, como un medio más que un fin para resolver diversos problemas derivados de las TIC y el contexto actual.

1.4 Beneficios de la Alfabetización Digital en los Estudiantes

Para Tistar (2006), los beneficios de la alfabetización Digital están relacionados con el desarrollo académico, profesional y social, pues el manejo inteligente de las TIC promueve:

- Gestión de la comunicación interna y externa (individual y grupal).
- Organización de la documentación.
- Hábitos de lectura siempre actualizados.
- Banco de ideas.
- Retroalimentación de diversas audiencias.
- La participación en círculos académicos difíciles de alcanzar y de limitada distribución.
- Formación de la identidad del autor.

- Transparencia de los procesos científicos.
- Valor agregado de las deducciones.
- Contextualización del conocimiento existente en línea.
- Participación en nuevas redes sociales y entornos relacionales.
- Superación de barreras espacio-temporales.
- Difusión académica inmediata.
- Contacto directo con los lectores.
- Flexibilidad de plazos y estilos.
- Actualización continúa.
- Evaluación de procesos dialógicos de forma constante.
- Mediación con discusiones científicas con la sociedad.
- Creación de conocimiento en la web o mediante colaboración.

1.5 La Inteligencia Digital

La alfabetización Digital abarca la alfabetización informacional, pues la segunda es necesaria gracias al alfabeto Digital, se refiere a la identificación de información para su análisis crítico y reconstrucción. Para ello es necesario vivir en el mundo Digital, lo que, según Prieto (2016), requiere el desarrollo de habilidades especiales.

Estas habilidades desarrolladas en conjunto conducen a la inteligencia Digital, que se refiere a las habilidades sociales, emocionales y cognitivas que permiten a las personas enfrentar los desafíos y adaptarse a las demandas de la vida Digital. Prieto describe siete características de la inteligencia Digital:

- **Identidad Digital**, se refiere a la capacidad de crear y gestionar una identidad personal en Internet y su reputación. Esto incluye ser consciente de la propia identidad en línea y gestionar los efectos a corto y largo plazo de la propia presencia en línea.
- **Uso Digital**, se refiere al uso y propiedad de dispositivos y medios Digitales, implica administrar el control para lograr un equilibrio saludable entre la vida en línea y fuera de línea.
- **Seguridad Digital**, define la capacidad de gestionar, prevenir y limitar los riesgos en línea, ejemplo de ello son: ciber-acoso, radicalización y contenido problemático como violencia y obscenidades.
- **Evaluación Digital**, aborda la capacidad de detectar amenazas cibernéticas: piratería, esquemas de fraude, programa maligno, comprende las mejores prácticas y utilizar herramientas de seguridad de la información adecuadas para la protección de datos.
- **Inteligencia emocional Digital**, cuyo objetivo es promover la capacidad de ser empático y construir buenas relaciones en línea.

- Comunicación digital, como la capacidad de comunicarse y colaborar con otros utilizando tecnología y medios Digitales.
- Derechos Digitales, centrarse en proteger y respetar los derechos personales y legales, incluida la privacidad, la propiedad intelectual, la libertad de expresión y los derechos humanos.

El uso de las TIC promueve diversos cambios en el comportamiento de los individuos o grupos sociales para que sean tratados como miembros de entornos Digitales; sin embargo, para lograr estos beneficios es necesario desarrollar importantes habilidades en el mundo Digital, por ejemplo, desarrollar una identidad Digital compatible con el uso de diferentes dispositivos y plataformas, para lograr y consolidar una reputación en línea favorable, algo así como una fuente confiable. Esto logra procesar de manera segura y correcta las plataformas, con la única finalidad de protegerlas Digitalmente, en otras palabras, buscar impulsar la seguridad específica para la protección de la información personal, además de programas dañinos en los dispositivos.

CAPÍTULO II

RETOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Latinoamérica, al igual que otras regiones del mundo, enfrenta el desafío de transformar rápidamente sus sociedades tradicionales, en nuevas sociedades de la información y el conocimiento, todo con la finalidad de aprovechar el enorme potencial de las nuevas tecnologías, además de mejorar el nivel de vida de sus pueblos. La situación de cada país en este proceso de transformación es sumamente diferente, por ello cada caso requiere determinación, esfuerzo y creatividad para llegar a un nivel superior. Algunas investigaciones muestran las condiciones, oportunidades y límites de los países y sistemas educativos en esta materia, pero para tales adaptaciones conviene considerar los procesos y las herramientas que se han utilizado con éxito en otras sociedades del mundo actual (Albornoz & Díez-2002).

Según lo anterior, todo está relacionado con el significado fundamental del factor conocimiento, su producción, aplicación y uso en diferentes campos del aprendizaje. Por tanto, la educación es el principal instrumento en los complejos procesos de cambio y modernización de estas sociedades, y la educación superior ocupa un lugar especial en ella (Casas-2002), sin embargo, no se trata de educación y universidad en sus formas convencionales y tradicionales, sino de formas nuevas y diferentes, evaluando toda la institución tanto educativa como universitaria, que promueva tales cambios a través de nuevos procesos y teorías innovadoras.

2.1 La Educación Superior en el Panorama Actual

En la actualidad, caracterizada por constantes e inesperados cambios, además de una marcada globalización, el paradigma clásico de las universidades tradicionales no encaja muy bien con las nuevas realidades, demandas sociales y científicas, tanto las actuales como las futuras. Por otro lado, si consideramos que un número creciente de importantes estudios concuerdan con la afirmación de que ninguna sociedad moderna está por encima de la universidad, es claro que la universidad es un importante instrumento de progreso y desarrollo. No hay país verdaderamente desarrollado sin un sistema universitario eficiente, incluyendo una investigación sólida y permanente. Estas categorías

afirmaciones tienen un significado especial en el caso de Latinoamérica, donde varias de sus más importantes universidades muestran hoy, por la acumulación de diversos factores, serias y permanentes limitaciones para cambiar rápida y profundamente sus obsoletos modelos, estructuras y procedimientos, cuyo objetivo es responder funcional y adecuadamente a los nuevos retos del conocimiento.

La Declaración Mundial de París en octubre de 1998, afirmaba que los sistemas de educación superior deben fortalecer su capacidad para vivir en medio de la incertidumbre, transformarse y generar cambios; ahora bien, el término incertidumbre no se refiere a la vacilación en las acciones, más bien a una inmediata disposición para el cambio, aunado a una constante expansión y renovación del conocimiento. Si el siglo XX fue un siglo de búsqueda de la certeza científica y del desarrollo acelerado de diversos campos del conocimiento humano, este siglo está destinado a ser un siglo de incertidumbre e interdisciplinariedad.

Por lo tanto, si la universidad es un instrumento tan definitorio para las sociedades latinoamericanas, no se puede negar que es capaz de transformar profundamente tanto sus instituciones individuales como los sistemas, redes o grupos universitarios. Sin embargo, no sería justo ignorar que, especialmente en las últimas décadas, diversas universidades de la región han realizado cambios e intervenciones para mejorar su condición, pero generalmente con escasos resultados.

Este controvertido panorama de las necesidades y obstáculos de la reforma universitaria, debe ser el enfoque central para avanzar en la educación superior, recalcando la importancia de la inclusión del instrumento y proceso de innovación en su sentido actual para realizar cambios importantes, integrales y futuros en las universidades latinoamericanas para lograr un verdadero cambio profundo, cambiando y modernizando cada una de las regiones donde pertenecen. Para definir la importancia de este moderno concepto de innovación, Albornoz en el 2002 afirmó: La innovación es la base de la sociedad de la información y uno de los motores de la globalización, además recalcó: para el desarrollo social y humano sostenible, la innovación debe estar guiada por valores éticos y morales.

La innovación tiene diferentes significados, capacidad para aceptar el cambio y crear condiciones creativas y comunes, lo que subraya la importancia fundamental de la innovación en la educación, lo que resulta interesante considerando sus consecuencias para las instituciones educativas en general y para la educación superior en particular. Sin embargo, como han expresado varios autores, las innovaciones facilitadas por la tecnología son importantes en la universidad porque proporcionan medios modernos y nuevos contextos para las formas de enseñanza, aprendizaje y gestión. También es un punto álgido mencionar que la innovación también trae consigo tensiones sociales y, por lo tanto, la dinámica de la innovación mal utilizada puede contribuir a la brecha entre ricos y pobres, por lo tanto, es muy importante profundizar en el estudio del significado y las posibilidades de la innovación, especialmente en países con un bajo índice de desarrollo, como América Latina en general.

El concepto de importancia juega un papel central, para que las ideas, funciones y productos de la educación superior no se limiten exclusivamente a la tradicional formación de especialistas y profesiones. Al respecto, la Dra. Hebe Vessuri, investigadora del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, aportó un artículo al Comité de la Conferencia Mundial de Educación Superior de París, en el que argumenta que la pertinencia es uno de los principales factores de la educación superior actualmente:

"El término pertinencia se utiliza para la compatibilidad de las actividades de las instituciones de educación superior y las expectativas de la sociedad. Se refiere principalmente al papel y lugar de la educación superior en la sociedad, pero también incluye acceso y participación, enseñanza y aprendizaje, el papel de la universidad como centro de investigación, la responsabilidad de la educación superior con otros sectores de la sociedad, la vida laboral y la misión de servir a la educación superior en la comunidad. Igualmente, importante es la participación en la educación superior para encontrar soluciones a problemas urgentes, problemas humanos como la población, el medio ambiente, la paz y la comprensión internacional, así como la democracia y los derechos humanos (Vessuri-1998)."

2.2 La Educación Superior y La Sociedad de la Información

El papel decisivo de la educación superior es evidente en el hecho de que el progreso de las sociedades tradicionales relevantes se lleva a cabo principalmente en la dirección de la sociedad de la información y, finalmente, la formación de la sociedad del conocimiento. Para lograr tales objetivos, Tünnermann en el año 2000 señaló:

“El núcleo del problema es que nos encontramos en una fase de transición y, por tanto, crítica entre la educación superior de élite y la educación superior de masas. Las estructuras académicas actuales corresponden a la educación superior elitista; por lo mismo, les es imposible enfrentar el fenómeno de la masificación sin cambios profundos. En general, son demasiado rígidos, poco versátiles y carecen de canales adecuados de comunicación entre las diferentes formas de trabajar y con el mundo de la producción y el trabajo. La homogeneidad de estos programas no permite tener en cuenta las diversas capacidades, intereses y motivaciones de una población estudiantil cada vez más numerosa y heterogénea, su excesiva división está en contra de la naturaleza esencialmente multidisciplinar del conocimiento moderno; su apego a los sistemas formales les impide cumplir eficazmente los objetivos del aprendizaje permanente (Tünnermann – 2000).”

Sin embargo, superando los límites anteriores, el conocimiento sigue teniendo un papel protagónico tanto en la reestructuración de la universidad como en la transformación de la sociedad y la ciencia en la región. Debido a la importancia de tales supuestos, citamos algunos detalles según Tünnermann y Chaui en el 2003:

“Una de las características de la sociedad moderna es el papel central de la información en los procesos de producción. Asistimos al nacimiento de un nuevo paradigma económico y productivo, donde lo más importante ya no es la disponibilidad de capital, mano de obra, materias primas o energía, sino el uso intensivo del conocimiento y la información (Tünnermann & Chaui-2003).”

Hoy, las economías más avanzadas se basan en el mejor acceso a la información, las ventajas comparativas dependen cada vez más del uso competitivo del conocimiento y la innovación tecnológica. Esta centralidad hace del conocimiento la piedra angular de la riqueza y el poder de las naciones, pero al mismo tiempo fomenta la tendencia a verlo como una simple mercancía sujeta a las reglas del mercado y sujeta a la propiedad privada.

De ahí la importancia de la educación superior para cambiar y promover las sociedades actuales, desarrolladas o subdesarrolladas. Por supuesto, hay grandes diferencias en las estrategias necesarias en cada caso específico, y las más difíciles son principalmente con sociedades menos desarrolladas, donde las instituciones y los sistemas educativos aún no están suficientemente consolidados. Por ello, en una Declaración Mundial sobre la Educación Superior, la UNESCO reconoce su importancia estratégica en la sociedad actual y concluye que la propia educación superior debe sufrir la transformación y la renovación más radical a la que jamás se haya enfrentado.

2.3 Educación Superior Significado y Situación Actual

El poder de las masas y las demandas de estudios profesionales, que no se ofrecían en las universidades, aceleraron la creación de muchas instituciones educativas nuevas. Por ello la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la UNESCO recomiendan que, en la actual expansión de los planes nacionales de educación, además de las universidades, se deben considerar otras instituciones educativas para poder estructurar una oferta global flexible. El problema de muchas de estas instituciones no universitarias es lograr una calidad alta y reconocida para asegurar un estatus social y profesional que compita con ciertas profesiones liberales, que tradicionalmente provienen de la universidad.

El concepto actual de educación postsecundaria no significa sólo un cambio de terminología reemplazando el nombre de educación superior, sino que este nuevo término permite un estudio más amplio y flexible de la oferta educativa utilizando e integrando una educación muy versátil instituciones educativas existentes por encima del nivel de educación secundaria.

Hay muchas universidades y colegios en la región latinoamericana, pero la calidad y organización de todas ellas es muy heterogénea. Además, la clasificación de la educación superior incluye un gran número de organizaciones de aprendizaje y profesionales, que suelen otorgar diplomas aprobados por los respectivos gobiernos, y que, como en todos los países, muestran un gran aislamiento, dificultades en posibles transiciones entre instituciones educativas.

Es bastante complejo presentar en esta obra, la evaluación objetiva de todos los cientos de instituciones educativas existentes, en parte porque la práctica de la evaluación institucional sistemática se ha logrado en solo unas pocas universidades, con muy poca aceptación (sobre todo en América Latina). Sin embargo, podemos destacar algunos de los retos que la Conferencia Mundial de Educación Superior celebrada en París en 1998 puso de manifiesto, que las universidades del siglo XXI deberían afrontar, aunque en la mayoría de los casos aún no lo han hecho en la actualidad:

“La preocupación por la calidad, que exige la organización de procesos de evaluación y acreditación, preocupaciones sobre la adecuación del trabajo de las universidades, la urgencia de mejoras significativas en los procesos de gestión y administración, la necesidad de adoptar nuevas tecnologías de la información y la comunicación, la oportunidad de revisar el concepto de cooperación internacional y fortalecer la dimensión internacional de la educación superior, y la oportunidad del ejercicio socialmente responsable de la autonomía universitaria.”

2.4 Los Nuevos Paradigmas de la Enseñanza y el Aprendizaje

El cambio estructural en estos procesos, indica que ahora se le da una importancia considerable al aprendizaje y al alumno, a diferencia de la tradicional creencia sobre la enseñanza y el docente. El rol del docente cambia y en lugar de centralizar la información, se convierte en guía y facilitador del alumno y su aprendizaje.

Según Tünnermann y De Souza (2003), estos problemas de aprendizaje conducen a respuestas académicas que forman el núcleo de los actuales procesos

de cambio universitario, y deben inspirar modelos educativos y académicos. Los cuales son:

- Adoptar un paradigma para aprender a aprender.
- Transferencia de énfasis en la relación de enseñanza y aprendizaje con los procesos de aprendizaje.
- El nuevo papel de los profesores, considerando el papel de los estudiantes en la creación de conocimientos importantes.
- Flexibilidad curricular y toda la teoría curricular contemporánea aplicada al rediseño curricular.
- Apoyo a una mayor flexibilidad de las estructuras académicas.
- Sistema de crédito.
- Interacción estrecha de las principales funciones de la universidad (docencia, investigación, extensión y servicios).
- Redefinición de las habilidades vocacionales.
- La transformación institucional y la gestión estratégica son parte normal de la gestión universitaria.
- Autonomía universitaria responsable.

- Procesos de vinculación con la sociedad y sus diversos sectores (productivo, laboral, empresarial).

2.5 El Proceso de Educación a Distancia

En muchas oportunidades la UNESCO y otros organismos internacionales afirmaron, cada vez es más difícil que la educación y los métodos tradicionales resuelvan la difícil transición entre la educación elitista y otra educación de masas, democrática y transformadora. Por lo tanto, durante varios años se han considerado varias soluciones no tradicionales e intentos de resolver los problemas de "espacio-tiempo" inherentes a la "presencialidad". García Aretio (2001) argumentó que otros factores importantes contribuyeron al surgimiento de la educación a distancia, como por ejemplo el desarrollo sociopolítico, la necesidad de aprender a lo largo de la vida, los altos y crecientes costos de la educación tradicional, el éxito de los investigadores en los campos de la psicología y la educación, incluyendo el espectacular y continuo desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Todos estos factores estimulan diversas formas de aprendizaje a distancia, pero especialmente en los sectores universitarios a través de formas de educación como el aprendizaje distribuido, el aprendizaje flexible, el aprendizaje electrónico, el aprendizaje en línea, entre otros métodos.

Un hito importante que marcó el comienzo de las universidades remotas modernas en todo el mundo fue el establecimiento de la Universidad Abierta en Gran Bretaña en el año de 1969. Desde sus inicios, han surgido muchas escuelas a distancia y programas de educación superior en muchos países que han tratado de imitar esta institución original. En la región Iberoamericana, los pioneros de este tipo de instituciones fueron la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) de España, fundada en 1972, y la Universidad Estatal a Distancia (UNED) de Costa Rica, La Universidad Nacional Abierta de Venezuela (UNA), lo anterior solo para nombrar algunos ejemplos, esto no excluye otras importantes y numerosas experiencias de programas de educación a distancia realizadas antes y después de la fundación de las universidades que hemos mencionado, e implementadas en países como México, Colombia, Cuba, Venezuela, entre otros.

Con la adopción de la teoría de los cambios en la educación y las TIC, nace una nueva cultura del aprendizaje, que va más allá del marco de la cultura impresa y que ha contribuido a la formación de un nuevo paradigma: la telemática-informática.

Las nuevas TIC, con sus diversas formas y medios, introducen una forma de comunicarse con la información, el conocimiento y con otras personas, completamente nueva y diferente a otros medios utilizados hasta ahora. En este sentido, la educación a distancia y la educación abierta son categorías que, por su propia naturaleza, pueden promover la adopción y adaptación de estas herramientas en la pedagogía.

El desarrollo de nuevas teorías, en contraste con la percepción del aprendizaje como la transmisión de un conocimiento estático, hizo que los docentes se dieran cuenta de que los ambientes de aprendizaje deben promover diferentes perspectivas e interpretaciones del conocimiento, el alumno reconstruye productos y procesos culturales en el ámbito personal y los adopta. La filosofía educativa de la era de la información donde el aprendizaje se entiende como un proceso de creación de sentido y construcción de sentido (Coll-2000), se correlaciona muy positivamente con el proceso de educación abierta, en el sentido de que es un enfoque para diseñar, planificar, preparar e impartir un curso, que pretende dar al estudiante la oportunidad de elegir y controlar las estrategias y recursos de aprendizaje (Foks- 1987), lo que significa eliminar barreras, e impulsar la autonomía del estudiante, que le permite elegir sus propios objetivos y planificar la estructura y contenido del curso, así como participar en la selección de los criterios para su evaluación, el aprendizaje abierto significa estimular la responsabilidad y la competencia del alumno.

2.6 La Educación a Distancia y la Tecnología

La aseveración de que la mayoría de las habilidades que una persona adquiere hoy en día durante su educación quedan obsoletas al inicio de su vida laboral, afianza la necesidad de aprender y adquirir información constantemente. Esta necesidad fue uno de los puntos de partida donde la educación a distancia se consolidó como una forma de educación, cabe destacar que, si bien este es uno de los más relacionados con la aplicación de la tecnología en los procesos de aprendizaje, con el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y

la comunicación, se logró superar los límites inherentes a la interacción, relacionadas a las prácticas de la educación a distancia.

Evaluemos un poco el desarrollo del aprendizaje a distancia. Autores como Nipper (1989) y Kaufman (1989) han caracterizado las distintas generaciones por las que ha pasado la educación a distancia, destacando el impacto de la tecnología en los estilos de aprendizaje y el grado de comunicación e interacción. En aquellas generaciones que podríamos llamar clásicas o tradicionales, podríamos agregar otras que algunos autores, como, por ejemplo, Taylor (1999), denominan cuarta y quinta generación, cuyo desarrollo se debe a las rápidas tendencias cambiantes que funcionan en las condiciones modernas del mundo tecnológico:

- Primera generación, se caracteriza por el uso predominante de una tecnología (material escrito, correo) y una falta de comunicación auténtica entre los estudiantes. A esto se le llamó educación por correspondencia.
- Segunda generación, se distingue por el uso de diferentes tecnologías como la radio, el sonido o la televisión y la transmisión masiva de mensajes, la comunicación sigue siendo unidireccional.
- Tercera generación, se basa en la comunicación, que permite cierta interacción entre el docente que crea el material de aprendizaje y el estudiante a distancia, ya sea solo o en grupo. Las tecnologías de esta generación son materiales impresos complementados con otros medios, por lo que se denomina enseñanza multimedia.

Estas tres generaciones, promovieron gradualmente un mayor control de los estudiantes, oportunidades para el diálogo y un énfasis en habilidades de pensamiento más complejas, lo que condujo a nuevas formas de organización educativa y una reevaluación de la educación a distancia, que inicialmente se vio como nada más que una evolución de la enseñanza por correspondencia.

El desarrollo actual de las tecnologías de la información y la comunicación, que permiten a los docentes reconstruir y personalizar la información, desarrollar la comunicación informática e integrar multimedia a las redes electrónicas, es una clara señal de que estas tecnologías de la información y la comunicación salen del concepto clásico de "primera ola", donde la computadora era considerada como un sustituto del docente (Collis-1996) y constituye el denominado paradigma informático-telemático, es decir, la cuarta generación de educación a distancia (Chacón & Taylor-1999), lo que nos lleva al hecho de una verdadera tecnología en el sentido de que docentes y alumnos la utilicen como herramienta para facilitar los procesos de aprendizaje.

Se puede argumentar que es este paradigma, el que caracteriza la fuerte orientación global actual en la práctica educativa de los sistemas de educación a distancia, y también en las instituciones educativas presenciales que explotan las oportunidades que ofrecen estos medios. Una característica clave de esta generación es una combinación de acceso electrónico a materiales multimedia, teleconferencias e intercambio electrónico de tareas entre estudiantes y profesores (Rumble-1997). Por otro lado, este paradigma permite que converjan la educación a distancia y la educación presencial, por eso es necesario cambiar la organización y estructura de la educación y poco a poco, como señala Bates (1995), el término educación a distancia como tal está desapareciendo.

Mirando el uso de las nuevas tecnologías en la educación a distancia, podemos referirnos a lo que Taylor (1999) llama la quinta generación, un modelo de aprendizaje flexible e inteligente, caracterizado por la aplicación de sistemas de respuesta inteligente, que permiten hacer más eficientes los sistemas de enseñanza, fomentando las economías de escala y los costos de eficiencia relacionados en grandes grupos de estudiantes.

La cuarta generación, que actualmente se está desarrollando, está representada por redes de comunicación y estaciones multimedia que pueden enviar y recibir señales electrónicamente. El uso de Internet ha cambiado significativamente el ritmo de las actividades a distancia, posibilitando el intercambio de información en muy poco tiempo, fomentando mejores oportunidades de comunicación tanto de manera sincrónica como asincrónica, así como una retroalimentación que va más allá de la adquisición de conocimientos que se ofrecen en la educación a distancia, material escrito de forma sencilla (Nipper-1989), recomendando a los alumnos más activos y participativos.

Por lo tanto, Internet se ha convertido en el corazón de varias articulaciones multimedia, es decir, un sistema que permite la interacción y la canalización de la información (Castells-2001), sin embargo, este paradigma informático-telemático es aún incipiente, donde los métodos de enseñanza y aprendizaje aún no están completamente desarrollados (Chacón-1997), especialmente los relacionados con la construcción de la realidad virtual, para los cuales aún existen muy pocos programas y los necesarios son muy costosos. Esto no significa que pronto se abandonarán los antiguos programas a distancia, sino que se mantendrá la comunicación a través de texto, voz o video analógico y sin interacción, mientras se crearán nuevos espacios físicos y salas.

En este sentido, los hipertextos y los sistemas multimedia parecen ser las dos innovaciones más importantes en las posibilidades de los sistemas informáticos en la educación. El aprendizaje en línea se ha convertido en una parte común de la educación superior, aunque originalmente comenzó como una forma adicional de comunicación. Su característica principal es proporcionar un alto grado de autonomía al estudiante, lo que significa que los estudiantes deben ser más activos y tener cierto control sobre la tecnología (Kearsley-2000).

El denominador común del aprendizaje en línea es el uso de redes informáticas ya sea a través de una conexión institucional local o una intranet global. En este sentido, la versatilidad de combinar los atributos de diferentes medios en un único entorno de aprendizaje que integra textos, dibujos, vídeo y sonido hace especial la enseñanza online de las tecnologías de la información y la comunicación, acceso relativamente fácil y rápido a grandes bases de datos y mayor flexibilidad en la interacción, especialmente asíncrona, entre alumnos y profesores y entre alumnos.

La evidencia sobre la efectividad y el impacto del aprendizaje en línea está muy extendida en la literatura (Bruce et al.-1993; Burge & Collins-1995; Harasim-1993), existen varios estudios que ilustran los diferentes usos de las redes y los resultados de esa forma de comunicación mostrando altos niveles de aceptación, como lo muestra un estudio de la Universidad de Athabasca (2000), donde se encontró que la satisfacción de los estudiantes con su experiencia educativa era significativamente más alta que la tasa de satisfacción promedio en las universidades presenciales. De igual manera, se reportaron mayores niveles de pensamiento crítico y resolución de problemas, fomentando la colaboración entre pares y entre estudiantes y docentes. Gracias a la flexibilidad y

versatilidad de las unidades de interés, las actividades en línea promueven un aprendizaje más auténtico a través de Internet, porque le permiten al alumno elegir exactamente aquellos aspectos que considera más importantes y útiles en su vida real.

2.7 Evolución de las Universidades a Distancia

Existen buenas razones para creer que la capacidad de crear conocimiento es fundamental para el progreso, desarrollo y modernización de las sociedades actuales, esta condición es requerida en cualquier sociedad, independientemente de su nivel de desarrollo, pero es mucho más crítica para los países en vías de desarrollo, como muchos países de la región de América Latina.

Es claro que las instituciones más involucradas en la generación, difusión y dirección del uso de la información son las universidades y los centros de investigación, por lo que deben ser utilizados como el vehículo más adecuado para inducir y dirigir estos importantes cambios y transformaciones. Pero la universidad solo puede ser la luz y la mente del proceso, porque la implementación corresponde a otros niveles de la sociedad, todos los cuales están debidamente integrados con la universidad. A la vista de los numerosos estudios sobre Latinoamérica, se puede concluir, sin embargo, que la mayoría de sus sectores universitarios deben iniciar un fuerte y acelerado proceso de reestructuración para alcanzar los trascendentales objetivos mencionados.

Las universidades a distancia que se iniciaron en los años 60 en la región iberoamericana (España, Costa Rica y Venezuela), se desarrollaron principalmente en el aumento del número de estudiantes, que en el caso de la UNED de España fue impresionante, demostrando que despertó un gran interés entre los ciudadanos. Sin embargo, desde el punto de vista de las estructuras organizacionales, no se observan cambios importantes en los modelos introducidos inicialmente por esas universidades.

En general, las universidades completamente remotas de América Latina, con algunas excepciones, tienen problemas similares a las universidades convencionales, es decir, estructuras muy rígidas y centralizadas, dificultades para implementar cambios e innovaciones, y, además, tienen que hacer frente a

la desconfianza que a veces aparece hacia la nueva categoría, que no siempre es aceptada al mismo nivel que las universidades tradicionales. Tanto estas universidades, como los muchos programas remotos en universidades cercanas están en su mayoría rígidamente anclados en lo que hemos clasificado como segunda generación y, por lo tanto, muy lejos de la modernización y virtualización progresivas, dándoles un papel más importante para que su sociedad avance de forma más estable y rápida hacia la llamada sociedad de la información.

2.8 Evaluación y Acreditación

Para analizar los términos “Evaluación” y “Acreditación”, iniciaremos relacionando estrechamente el término de “Pertinencia” con las funciones de la “Evaluación” y “Acreditación”. Las investigaciones de la pertinencia, lograr aclarara de manera más amplia, y con la ayuda de la formación de políticas institucionales, definir las carencias más importantes en relación con los aspectos que requiere la sociedad, que la universidad debe seguir en su labor investigativa, de aprendizaje, acceso y participación, rendición de cuentas de la educación superior a otros sectores de la sociedad.

Así, la evaluación podría comprobar cualitativa y cuantitativamente qué es necesario mejorar o reconducir, para avanzar hacia la sociedad del conocimiento. Los conceptos de calidad, evaluación institucional y acreditación son de utilidad en la educación superior Latinoamericana. Según Dill y Spom (1995), su introducción marca una revolución en la educación superior en muchos sentidos. En cuanto a la investigación y los estudios de posgrado, las formas de evaluación más apropiadas serían las evaluaciones realizadas por expertos científicos o comités de investigación, que incluyan criterios internacionales. Al respecto Kent y De Vries (1996) refiere:

“Diferentes conceptos de calidad existen y deben existir al mismo tiempo, en diferentes sectores y funciones del sistema, en cada contexto nacional. Por lo tanto, el desafío para la política de acreditación debe ser flexible y al mismo tiempo garantizar un nivel mínimo aceptable (Kent & De Vries-1996).”

Igualmente, Kent y De Vries agregan que se debe enfatizar que la evaluación y la acreditación son herramientas, no la total solución. Una evaluación es razonable solo si existen condiciones para confirmarla o corregirla; la evaluación debe ir acompañada de políticas creativas para mejorar aspectos como el rendimiento final, la formación del profesorado, los sistemas de gestión o la producción científica. Los procesos de evaluación y acreditación no solo deben indicar los niveles deseados del sistema, sino también proporcionar incentivos o condiciones para que las instituciones desarrollen estrategias para lograr las metas. En este aspecto González et al. (1997) afirmaron:

“En la práctica, gestionar el cambio encaminado a mejorar la calidad para adaptarse a las exigencias de la sociedad actual no es tarea fácil para autoridades y expertos, pues una de las grandes dificultades y retos de la formación universitaria es cómo implementarlo, venciendo la resistencia al cambio. Una forma de sensibilizar al mundo académico y promover la innovación es precisamente la evaluación. La identificación de brechas y debilidades fue en realidad un mecanismo efectivo para proporcionar retroalimentación a los sistemas, y dar forma a las estrategias de desarrollo institucional (González et al. 1997). ”

La calidad es un tema clave en la evaluación y acreditación. La calidad de la educación universitaria está directamente relacionada con el desarrollo, especialmente en la actual sociedad de la información. Celade (1993) examina tres ejes principales que vinculan el conocimiento al cambio productivo con igualdad. El primero se refiere a elevar el nivel educativo de la población, invirtiendo los recursos necesarios para mejorar la cobertura y calidad de la educación, en segundo lugar, revitalizar los esfuerzos para reducir la pobreza y aumentar la igualdad social, y, en tercer lugar, el uso correcto de los recursos naturales y el mantenimiento del medio ambiente para lograr un desarrollo sostenible.

El modelo de evaluación de la calidad del Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) (1997) tiene las siguientes características:

“Este modelo unificado e integral tiene la ventaja de ser desarrollado a partir de referentes teóricos y elementos empíricos de la evaluación educativa. Desde una perspectiva teórica, el modelo se basa en las propuestas de evaluación de Stake, las pautas de observación de Spradley y la teoría de sistemas. Con base en esto, se confirmaron seis dimensiones de calidad, las cuales son consideradas en el diseño. Empíricamente, el modelo se basa en la sistematización del trabajo de campo obtenido a partir de la experiencia de un revisor experto y una revisión exhaustiva de materiales aplicados en Europa, Estados Unidos y varios países de América Latina. El modelo CINDA incluye seis dimensiones definidas en el concepto de calidad: importancia, efectividad, disponibilidad de recursos, eficacia, eficiencia y procesos (CINDA-1997).”

En la educación general y especialmente en la educación superior, esos modelos CINDA (1994) enfatizan la importancia de la creatividad y la comprensión inteligente de principios y fenómenos. De ahí emergen cuatro aspectos fundamentales en relación con la calidad de la educación superior:

- Promoción del desarrollo, integridad y diversidad de cada persona.
- Fortalecer una actitud crítica frente a lo dogmático y absoluto.
- Rechazo de los conocimientos establecidos y evaluación de la capacidad de adaptación e innovación utilizando la creatividad y los conocimientos existentes.
- Una nueva actitud y concepto de los espacios y tiempos, por tanto, de las formas de organización de la vida cotidiana.

Según la acreditación (Aljure Nasser-1997), parte de este proceso incluye la autoevaluación de las instituciones educativas, la revisión por pares y la evaluación sintética:

- La autoevaluación de las instituciones educativas consiste en el autoestudio realizado por la misma institución educativa para instituciones

o programas basados en criterios, características, variables e indicadores definidos por las juntas nacionales de acreditación.

- La autoevaluación se utiliza como punto de partida para la evaluación por pares o externa.
- Evaluación sintética es la que se hace con base en resultados previos: autoevaluación y evaluación externa.

En síntesis, se puede afirmar que el proceso de acreditación en su conjunto tiene los siguientes objetivos principales:

- Promover la mejora de la calidad de la educación superior.
- Este es un mecanismo por el cual los colegios son responsables de los servicios educativos prestados a la sociedad y al Estado.
- Promueve la adecuación y estabilidad de las instituciones públicas de educación superior.
- Promueve el autocontrol continuo de las instituciones y programas académicos en el contexto de una cultura de evaluación.
- Ser un medio por el cual el estado certifique la calidad de los colegios y programas.

En cuanto a la medición, evaluación y acreditación de la calidad, hacemos referencia a un programa auspiciado por el Banco Interamericano de Desarrollo denominado Centro Virtual para el Desarrollo de Estándares de Calidad para la Educación a Distancia en América Latina y el Caribe, que solicitó los siguientes objetivos:

- El propósito del programa es desarrollar las bases y estándares de calidad del sistema de acreditación de programas a distancia en América Latina y el Caribe, realizando la validación inicial de dichas bases a través de consultas y pruebas piloto.

- Los objetivos resultantes son: a) Promover que las instituciones de educación superior puedan mejorar, iniciar y gestionar con éxito programas de educación a distancia basados en las TIC; b) Promover la capacidad de los gobiernos para regular, evaluar y acreditar sus programas educativos a distancia.

2.9 El Marco Normativo

Se puede concluir que la educación se considera un factor clave que impulsa a las sociedades tradicionales a evolucionar hacia la sociedad de la información y la sociedad del conocimiento, a la que en todo caso responden las condiciones especiales de sus culturas y fuerzas mundiales, especialmente la globalización y la virtualización, para ello es muy importante analizar algunos aspectos relacionados a esta materia:

- La universidad presencial y del tipo virtual, las metas y objetivos de ambos modelos universitarios son esencialmente los mismos, pero difieren en los medios para lograr la meta, ambos requieren cambios profundos y urgentes en términos de organización, gestión, enseñanza y especialmente educación. Escotet (1991) señala que muchas universidades presenciales, así como las universidades virtuales, hoy en día se dedican más a la formación y capacitación que al entrenamiento, olvidando que la universidad debe prestar especial atención al desarrollo integral de la persona, en armonía con el medio ambiente y contribuye a su proceso de formación.

- La innovación, vista como la principal fuerza detrás de la transformación y virtualización de las universidades presenciales y a distancia, y los procesos que se ven como herramientas importantes para promover importantes cambios sociales y científicos que permitan un

progreso efectivo hacia el futuro, la innovación, que antes se consideraba un fenómeno individual, aleatorio y aislado, se está convirtiendo ahora en un fenómeno social y colectivo en el que la universidad debe jugar un papel fundamental y vincular sus actividades científicas y técnicas con otras actividades organizativas, económicas y comerciales, para que puedan cambiar las estructuras generales y productivas de cualquier sociedad o institución moderna, ya sea avanzada o en desarrollo.

- La globalización, como una fuerza mundial poderosa y moderna, tiene una influencia decisiva en muchos sectores de la sociedad, pero también requiere cambios importantes en la universidad presente y futura, especialmente en la educación virtual. La globalización de la educación es un nuevo término para un gigantesco proceso promovido por los gobiernos e impulsado por intereses comerciales, acelerado por la comunicación electrónica y el aprendizaje a distancia. Más recientemente, existen ejemplos de importantes universidades internacionales en América Latina, que están principalmente orientadas a estudiantes individuales; parece interesante diseñar planes, contratos, consorcios y redes para que las actividades de estas universidades beneficien no solo a los estudiantes sino también a las respectivas universidades nacionales (Hawkrigde-2003).

- La virtualización, para Silvio (1998), es el proceso y resultado del procesamiento simultáneo de comunicación y datos, información por parte de las computadoras, puede incluir la representación de procesos y objetos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, la investigación, la extensión y la gestión, así como objetos que pueden ser manipulados por el usuario para realizar diversas acciones a través de Internet, como el aprendizaje interactivo, cursos, registro de cursos, visualización de documentos en la biblioteca electrónica, comunicación.

- La pertinencia, en varias conferencias internacionales, la UNESCO consideró que la pertinencia es uno de los factores clave en la educación superior, porque puede ser utilizado para especificar qué cambios importantes necesita una universidad para cumplir con su importante contribución a la promoción del conocimiento en la información, este concepto brinda la información necesaria para la formulación de políticas

institucionales que puedan orientar el progreso de la universidad en el mediano y largo plazo.

- La integración, es parte de la premisa de que integración es mucho más que unión, la integración requiere una intención previa y la formulación de reglas que rijan el funcionamiento del todo y unos indicadores que permitan una evaluación posterior y continua de los avances logrados, atañe a un universo amplio y variado, que en las universidades varía desde la integración de diferentes programas y unidades intra-departamentales (como docencia e investigación), hasta la integración de todo el sistema universitario nacional a la respectiva sociedad o región del mundo, los conceptos y teorías de sistemas son un apoyo y una herramienta importante para la integración.

- La formación del personal universitario, si estamos convencidos de que se necesitan cambios profundos en la mayoría de las universidades a distancia existentes, el mayor obstáculo es la actitud y preparación de gran parte del personal universitario (docentes, profesores, investigadores, administradores y técnicos), por ello, el primer paso de un plan de innovación parcial o total debe ser siempre la adecuada formación de estos empleados, en ese sentido, Bates (1999) advierte que el problema no es tanto el conocimiento sobre el uso de una determinada tecnología, más bien es la falta de un marco conceptual adecuado que guíe el uso de la tecnología, en pocas palabras, esto significa que muchas personas en la docencia o la investigación no han recibido un marco educativo adecuado en el que basar su práctica.

CAPÍTULO III

EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

3.1 La Competencia Curricular

En la actualidad autoridades, instituciones y expertos se sorprenden de que la sociedad y los sistemas de producción, servicios y consumo requieran de profesionales calificados en la industria de la información. Especialmente en los países desarrollados, existe un fenómeno con altos índices de desempleo, con regiones donde los puestos de trabajo de ingenieros de software, desarrolladores de aplicaciones y documentalistas Digitales están actualmente vacantes debido a la falta de graduados capacitados en este tema.

Ante esta situación, los sistemas educativos de los países más sensibles han tocado el problema desde el punto de vista de la reestructuración curricular, sin embargo, el trasfondo es el surgimiento de nuevas habilidades básicas. Las sociedades que evalúan esta condición concluyen que se trata de una nueva alfabetización, como lo mencionamos en capítulos anteriores una “alfabetización Digital”, y por tanto es necesario partir de las primeras etapas del desarrollo individual, como ocurre con otras competencias claves: la lectura, la escritura y las matemáticas, e incluso la investigación, la relación entre esta nueva alfabetización, además de la investigación de las correspondencias y coincidencias de esta nueva alfabetización con las habilidades tradicionales.

Una acción, la más común y la más sencilla por ser una acción mecánica, fue promover el aprendizaje gradual de la programación y sus lenguajes, esto consistiría en sugerir tareas de programación a los niños en una etapa temprana, así el avance se observaba en la dificultad de las tareas y su naturaleza motivadora, desde las más fáciles y divertidas, hasta las más difíciles y aburridas. En la tradición más clásica del conductismo, el aprendizaje se relaciona con las respuestas a los estímulos, más que con las características cognitivas y de aprendizaje del niño.

Reflejando lo descrito por Papert en el año de 1980, existe una alternativa relacionada con los flujos clásicos de aprendizaje apoyado en tecnología, es decir el constructivismo, esta posibilidad es apoyada por algunos autores, inspira a docentes y grupos innovadores en la implementación de actividades, y en algunos casos empresas que muchas veces de forma aislada se plantean la pregunta de otra manera:

“Las habilidades que han demostrado ser efectivas en la codificación, es lo más visible de una forma de pensar, que es útil no sólo en este campo de la actividad cognitiva, sino también en las que se utilizan en el desarrollo y creación de programas y sistemas informáticos.”

En definitiva, argumentan que existe una forma particular de pensar, de organizar las ideas y las representaciones, que favorece el pensamiento computacional. Es una forma de pensar que promueve el análisis y la conexión de las ideas con la organización y la presentación lógica de los procesos. Estas habilidades se ven favorecidas tempranamente en ciertas actividades y en ciertos ambientes de aprendizaje. Es el desarrollo de una cierta idea, una idea computacional.

Según lo anterior estas ideas tienen un precedente lejano en el constructivismo, según las ideas de escritores como Seymour Papert. Paulo Blikstein (2013) de la Universidad de Stanford, mencionó que, si un historiador trazara una línea que conecte el trabajo de Jean Piaget en psicología del desarrollo, con las tendencias actuales en tecnología educativa, esa línea simplemente se llamaría "Papert". Seymour Papert estuvo en el centro de tres revoluciones: el desarrollo del pensamiento en la infancia, la inteligencia artificial y las tecnologías de la información en la educación; sin embargo, el hecho que no presentó el efecto correcto que se esperaba, fue por su anticipación a los hechos.

La visión de Papert se podría resumir en la frase: “los niños deben programar la computadora, no ser programados por ella (Papert- 1980)”. Ahora bien, en esta etapa del desarrollo de la tecnología y de las teorías del aprendizaje, se podría decir que los niños necesitan que se les enseñe computación, no las computadoras necesitan educar a los niños.

El desarrollo de competencias debe facilitar el aprendizaje basado en la programación en las nuevas etapas de la vida. En otras palabras, como se mencionó, es una nueva alfabetización, una alfabetización que permite a las personas afrontar los desafíos de la nueva sociedad en su vida real, permitiendo a las personas organizar su entorno, sus estrategias de desarrollo, de resolver problemas cotidianos además de organizar su mundo relacional en términos de una comunicación más racional y eficaz. Todo esto es el resultado de organizar estrategias para lograr metas personales. En definitiva, significa alcanzar una mejor calidad de vida y una mayor felicidad.

La idea general del enfoque es que, al igual que con la música, la danza o los deportes, es importante fomentar la práctica formativa del pensamiento computacional en una etapa temprana del desarrollo. Y para ello, al igual que se expone a los niños a un ambiente musical, o a una práctica de danza o deporte, se hace con un entorno de objetos y actividades que favorezcan el aprendizaje adecuado para apoyar esta idea.

Aunque pensamos que esto sucede en base a la experiencia y la práctica, en muchos casos no tenemos evidencia de que estos entornos y estas manipulaciones desarrollen habilidades computacionales o habilidades relacionadas con lo que llamamos pensamiento computacional. Por lo tanto, se debe fomentar la investigación para obtenerlos.

Tradicionalmente, hablábamos de aprendizaje o habilidades puntuales: hablábamos de seriación, separación de objetos en función de propiedades, pensamiento temprano y abstracto o resolución de problemas, modularización, análisis descendente, análisis ascendente, sobre la recursividad; sobre todo, los educadores de niños pequeños conocen muchas herramientas, juegos y actividades.

Por lo tanto, esta nueva frontera tiene muchos campos de estudio que deben ser investigados y explorados, el diseño curricular debería tener en cuenta la dicotomía: enseñar a programar con dificultad progresiva (si se quiere, incluso lúdicamente o mediante juegos) o favorecer esta nueva forma de pensar.

Nos encontramos con varios problemas iniciales: acotar el contenido y encontrar los términos y conceptos adecuados para definirlo. Originalmente teníamos la intención de usar el término codificación y pre-codificación. En este sentido, se utiliza en textos que promueven este año como el año del código, la codificación o la programación (el año del código), al respecto esto es lo que dicen:

“La codificación (código) permite a las personas descubrir el poder de la informática, cambiar la forma en que piensan sobre su entorno y aprovechar al máximo el mundo que les rodea.”

Como dice el informe “Calcular nuestro futuro, informática y codificación: prioridades, currículos escolares e iniciativas en toda Europa”:

“La codificación es una habilidad cada vez más clave, que todos los jóvenes estudiantes y, cada vez más, los trabajadores de muchos sectores diferentes deben adquirir, actividades industriales y ocupaciones. La codificación es parte del razonamiento lógico y representa una de las habilidades claves que forman parte de las llamadas habilidades del siglo XXI.”

Como podemos ver, esta es un área conceptual que está muy cerca de lo que hemos visto y comienza a parecerse al pensamiento computacional, al menos en el sentido en que lo hemos visto. Por otro lado, del mismo modo que hablamos pre-lectura, pre-escritura o pre-cálculo para nombrar las competencias que abren el camino a las habilidades claves e instrumentales que demuestran, también podemos hablar de pre-codificación para definir las competencias que son preliminares y necesarias para las primeras fases de desarrollo de la codificación. Nos referimos, por ejemplo, a estructuras mentales que permiten conservar las propiedades de los objetos, del mismo modo que los valores de las variables, en este caso, son el color, la forma, el tamaño; o también operaciones con estas propiedades, como las seriación. Evidentemente, en su análisis y en el diseño de funciones y entornos, se desarrollan habilidades mucho más complejas para llevar a cabo este aprendizaje. Este nivel de instrucción puede llamarse pre-codificación.

Esto también podría llamarse pre-programación, pero creemos que es más correcto llamarlo pre-codificación, porque la codificación describe la manera más precisa y conceptual de la transmisión de funciones e información, para que puedan ser interpretadas por computadoras y otros dispositivos de procesamiento, transporte y almacenamiento de datos. Puede que así sea, y ciertamente sería correcto. Sin embargo, vimos que esto no cumplió con el objetivo más amplio de no solo prepararse para la programación y la codificación, sino también adquirir las claves para la comprensión general y la representación de los objetos de datos. Por ello, consideramos más apropiado el término “pensamiento computacional”.

Por otra parte, también podríamos optar por el término alfabetización Digital, reconociendo que, en español, al menos en su uso, se aproxima indebidamente al término “alfabetización informática”, y enfatiza el procesamiento de la información de los usuarios, tratando esta alfabetización como conocimientos y habilidades para desenvolverse en los entornos de los usuarios. Así, las personas menos educadas confunden a un buen informático con alguien que sabe manejar bien, que conoce programas de usuario, aplicaciones, o sabe bien y rápido en entornos de menús, ventanas y opciones, o simplemente que puede operar un teléfono inteligente con su pulgar o usar su dedo índice para navegar una tableta.

Sin embargo, podemos aceptar una definición de alfabetización Digital como el conocimiento y la capacidad de usar computadoras y tecnologías relacionadas de manera efectiva, así como habilidades que incluyen programación básica y resolución avanzada de problemas. Sin embargo, como decíamos, el mismo documento acepta que la alfabetización Digital también puede utilizarse para describir el nivel de adaptabilidad de una persona en el uso de programas informáticos y otras aplicaciones informáticas. La alfabetización Digital puede significar, en última instancia, comprender cómo funcionan las computadoras y cuán fáciles son de usar.

3.2 Obstáculos en el Pensamiento Computacional

Mencionamos anteriormente que la respuesta más común y sencilla, aunque es una respuesta mecánica, era promover el aprendizaje gradual de la programación y sus lenguajes. Esto consistiría en sugerir tareas de programación

a los niños en una etapa temprana. Así que la progresión estaba en la dificultad de las tareas y su naturaleza motivadora, desde las más fáciles y divertidas, hasta las más difíciles y aburridas. En la tradición más clásica del conductismo, el aprendizaje se relaciona con las respuestas a los estímulos más que con las características cognitivas y de aprendizaje del niño.

El enfoque persigue hacer que los niños hagan muchas líneas de programación y las hagan muy rápido, sin pensar mucho en el problema de antemano, sin diagramas, sin planificación, de eso se trata la programación, concursos, enseñanza de la programación a través de juegos, por ejemplo. Es un enfoque competitivo que aleja a muchos niños y quizás hace que ser programador sea indeseable para muchos, o al menos les da una imagen fuera de la realidad, como hombres extraños con perfiles difíciles de obtener. En definitiva, puede convertirse en un enfoque único por varias razones.

Antes de empezar a escribir código vinculante, es importante saber representar la realidad, el mundo de las metas y expectativas, que en última instancia son pensadas por quienes pueden hacer programas efectivos. Lo que importa no es el software que escriben, sino lo que piensan. Conocer este mundo de ideas y representaciones, cómo funcionan, es un dogma básico del "pensamiento computacional", y todo otro conocimiento, como la memorización completa de todas las reglas sintácticas y primitivas de cualquier lenguaje de programación, no es útil para los estudiantes a menos que encuentren buenas maneras de implementarlos.

Desgraciadamente, el método de enseñanza de la programación más habitual y que estamos empezando a utilizar, se anuncia en la clave de guiar a los alumnos, en este caso del bachillerato de la manera más tosca, la propia programación. Si no se proporciona otro tipo de ayuda o claves, los que no tienen talento directo para la programación quedan fuera porque solo entienden los procedimientos de programación pura, creando el estereotipo de que la programación es solo para programadores.

De estar aprendiendo programación relacionada con el lenguaje, es posible que la transferencia no ocurra y no pueda repetir el proceso en el futuro. Esto significa que el aumento vocacional no es tan efectivo como podría ser en relación con las funciones cognitivas superiores. Las organizaciones

profesionales se quejan de que las empresas contratan a especialistas informáticos con poca antelación. No entienden que esto puede pasar porque aprendieron de una manera que se relaciona con lenguajes y programas efímeros, y que cuando un programa o versión cambia, no tienen la flexibilidad mental para adaptarse a nuevos entornos, no solo programando, también de problemas. Esto no sucede, y las empresas lo saben cuándo contratan graduados que están más familiarizados con elementos del pensamiento heurístico u otros factores discutidos en este artículo, como matemáticos o físicos, que tienen la capacidad de resolver problemas relacionados con ambientes cambiantes.

Sin embargo, hay referencias (Raja-2014) a estudios que muestran que, si se empieza a enseñar, a pensar computacionalmente en lugar de crear códigos, el comienzo de la educación computacional, tal como se entiende generalmente, se aleja del principio de discriminación, hace que ciertos tipos de niños sean bloqueados, rechazados. Por lo tanto, este es el principio de democratización del aprendizaje. También significa que aquellos que podrían ser bibliotecarios, médicos o artistas en el futuro también podrían ser buenos programadores. Y, por tanto, podría ampliar la base de conocimiento traducida al mundo de las tecnologías de la información, que es el motor y combustible de la sociedad de la información.

Seamos realistas, algunas habilidades de pensamiento computacional no necesitan estar conectadas a una computadora. En este sentido, un ejemplo interesante (en una época en la que no había ordenadores) es el análisis de datos por parte de un “lego”, un médico especialista en epidemias, para resolver un problema crucial. Hoy podría no haber sucedido de esa manera. Los programadores no conocen la epidemiología y los epidemiólogos generalmente no tienen conocimientos de informática (Koch y Denike-2009).

En el año de 1854, un médico de Londres llamado John Snow ayudó a reprimir una epidemia de cólera que mató a 616 residentes. Dejando de lado la teoría predominante en la época, la teoría de las enfermedades asmáticas, que afirmaba que las enfermedades son causadas por emanaciones que suben de la tierra, estudió los hábitos y estilos de vida de los enfermos. Del mapa tomo los postes según la ubicación de los muertos, según la densidad. Encontró los postes creciendo alrededor de una bomba de agua en “Broad Street en Soho”, que también estaba cerca de un bote de basura con fugas. Su hipótesis es que la causa de la enfermedad estaba en el agua. Implícitamente aplicó principios que

son clásicos del pensamiento computacional actual: cruzar dos series de datos para obtener nueva información (cruzar el lugar de las muertes con los lugares de las bombas de agua), contrastar los resultados con repeticiones sucesivas e identificar patrones. Cuando se apagó la bomba, la erupción se detuvo.

3.3 Pensamiento Computacional como Concepto

La idea más común sobre la alfabetización Digital es que consiste en una apropiación. A lo largo de la historia, la alfabetización fue diferente y todas tenían un significado común: significaban adaptación a los nuevos medios, presentación y procesamiento de la información entre las personas. Así, la alfabetización Digital, según esta idea, es la adaptación y entrenamiento de aquellas funciones de comunicación, representación y proceso a las coordenadas de la revolución técnica y la sociedad de la información, considerada una revolución mediática en sentido estrictamente tecnológico, comunicación y difusión de las ideas.

Este es el autor de la idea que se convirtió en el creador del concepto: Paul Gilster, por lo tanto, el concepto de alfabetización Digital tal como se usa hoy en día se inventó en el libro del mismo nombre. Gilster no proporcionó una lista de habilidades, competencias o actitudes al definir la cultura Digital. Más bien, lo explicó en términos muy generales: la capacidad de comprender y utilizar información de muchas fuentes Digitales diferentes.

Por lo tanto, es en sí mismo una encarnación de la idea tradicional de alfabetización. Se trata de la capacidad de leer, escribir y realizar todo tipo de transmisiones de información, pero utilizando tecnologías y formatos de información modernos, al igual que la alfabetización clásica utilizaba información y formatos de todas las épocas (libros, papiros, pergaminos, tablillas, otros). Pero principalmente, en ambos casos, se considera un conjunto de habilidades necesarias para la vida. La crítica es que se trata de una expresión general de un concepto que no se describe ni se vincula a listas de competencias.

Gilster no fue el primero en utilizar el término "alfabetización Digital"; fue utilizado por varios autores ya en la década de 1990, refiriéndose

esencialmente a la capacidad de leer y comprender elementos de información en formato de hipertexto o multimedia (Bawden-2001).

Un enfoque típico en este sentido fue el de Lanham (1995), quien consideró la alfabetización Digital como un tipo de "alfabetización multimedia". Su argumento fue que muchas formas de texto, información, imagen, sonido, entre otros; esto justificó la necesidad de una nueva forma de alfabetización para interpretar y comprender estas nuevas representaciones. La crítica es que con el tiempo este aspecto perdió importancia y fue muy limitante en comparación con el concepto más amplio de alfabetización Digital y se centró demasiado en la tecnología de la época. Contra el concepto mucho más amplio de Gilster.

Eshet (2002) explora diferentes conceptos de este tipo y concluye que se debe considerar la alfabetización Digital más que la capacidad de utilizar los recursos Digitales de manera efectiva. Por lo tanto, es una forma especial de pensar. Esa conceptualización es mucho más cercana a la que proponemos en este artículo, excepto que se refiere a la forma en que se procesa la información más que a la organización de la resolución de problemas. El pensamiento computacional se trata más de resolver problemas.

En cualquier caso, Gilster (1997) en su libro derriba la idea que creó el mito de los "nativos Digitales". Dice específicamente que "la alfabetización Digital consiste en gestionar ideas, no pulsaciones de teclas", separando así la limitación de las "habilidades técnicas" desde una perspectiva de alfabetización Digital. Señala que uno debe adquirir no sólo la habilidad de encontrar cosas, sino que sobre todo debe adquirir la habilidad de usarlas en su vida.

En relación con estos pensamientos, David Bawden (2008) afirma, basándose en las palabras de Pablo Gilster, que la alfabetización Digital significa la capacidad de distinguir cada vez más conceptos y hechos para acotar aquellos que son importantes, ganar control de ideas. Exige lo necesario para una evaluación cuidadosa de la información, análisis y síntesis inteligente. Para ello, se presentan listados de habilidades y tecnologías específicas, que se consideran necesarias para alcanzar estos objetivos y que en su conjunto constituyen una cultura Digital.

Entre estas competencias, Bawden (2008) se refiere a competencias que aparecieron en otro trabajo anterior (Bawden-2001):

- Adquirir una cantidad de conocimiento y utilizarlo para construir un conjunto de información confiable de diferentes fuentes.
- Habilidades de búsqueda, incluido el pensamiento crítico, para tomar decisiones informadas sobre la información obtenida, y garantizar la precisión e integridad de las fuentes en la web.
- Leer y comprender material no secuencial que cambia dinámicamente.
- Ser consciente del valor de las herramientas tradicionales, en contexto y relación con los medios online.
- Ser consciente del valor de las redes populares como fuentes de asesoramiento y ayuda.
- Utilizar filtros y otras herramientas lógicas y cognitivas para gestionar la información disponible y evaluar su relevancia.
- Estar cómodo y familiarizado con la publicación y comunicación de información y el acceso a nuevos medios.

Hay otra línea de demarcación conceptual en esta etapa, que fue investigada por Eshet-Alkalai (2004), quien advierte sobre una incompatibilidad entre los enfoques, que ven la alfabetización Digital como habilidades principalmente técnicas y aquellos que se enfocan en los aspectos cognitivos y socio-emocionales del trabajo en un entorno Digital.

Otros criterios al abordar el concepto de alfabetización Digital se tomaron en cuenta una clasificación (Lankshear y Knobel-2006), según se tratara de un enfoque conceptual o funcional, es decir, un enfoque basado en actividades estandarizadas. Esta última tendencia, la de las definiciones estandarizadas basadas en actividades, le da a la alfabetización Digital un carácter funcional, dándole el carácter de una cultura Digital y enfocando la investigación sobre la naturaleza de las tareas, desempeños, demostraciones de habilidades, promoviendo el desarrollo de estándares para definir qué es o no alfabetización Digital.

Finalmente, existe una versión comercial de la alfabetización Digital, que consiste en la certificación de competencias. Esta es una acreditación conocida como Internet and Computer Certification (IC). Su sitio web establece que "el certificado IC, lo ayuda a aprender y demostrar alfabetización Digital y de Internet a nivel mundial, a través del estándar de evaluación de aprendizaje actual de la industria. Se basa en un sistema de formación y certificación a través de un examen que abarca principios informáticos, aplicaciones básicas e importantes en la vida y lo que denominan "vida conectada".

La idea de pensamiento computacional, propuesta para construir a partir de elementos o formas especiales, para resolver problemas, está relacionada con la alfabetización Digital, en el sentido de que consiste en habilidades claves que ayudan a aprender y comprender ideas, procesos y fenómenos, no sólo en el mundo de la programación informática o incluso de la informática, Internet o la nueva sociedad de la información, sino que resulta especialmente útil para funciones cognitivas y desarrollos complejos que de otro modo serían más difíciles o imposibles de conseguir. Sin estos elementos de conocimiento, sería más difícil resolver algunos problemas en cualquier campo, no solo en la ciencia o la tecnología, sino también en la vida común. Como decíamos, en la mayoría de los casos, se considera un conjunto de habilidades esenciales para la vida y una especial habilidad para afrontar problemas científicos y tecnológicos.

Abordando directamente la idea del pensamiento computacional, es muy interesante lo que dice el informático Tasneem Raja (2014) sobre el término "We Can Code It", del blog de Mother Jones:

"El enfoque computacional se basa en ver el mundo, como una serie de acertijos, que pueden dividirse en piezas más pequeñas y resolverse pieza por pieza, utilizando la lógica y el razonamiento deductivo".

Esta es una forma intuitiva en la que un autor del mundo de la informática trata varios métodos ampliamente conocidos en el mundo de la psicología del aprendizaje. Implícitamente habla de análisis y refinamiento de abajo hacia arriba: acertijos, problemas, es decir, estos se pueden dividir en acertijos más pequeños, problemas, para ser resueltos. En el mismo pasaje también vemos una referencia indirecta a la recursividad, faltan la cláusula de terminación y la cláusula de retorno, pero aparentemente después de unir los pequeños rompecabezas, cada uno de ellos debe ensamblarse en un rompecabezas general, y también es necesario decir a qué nivel es necesario detenerse y retroceder.

Pero existen otros métodos para resolver tareas complejas, que también pueden considerarse típicos de esta forma de pensar, como el análisis ascendente y todo lo que constituye la heurística, el pensamiento divergente o lateral, la creatividad, la resolución de problemas, el pensamiento abstracto, la recursividad, la iteración, métodos con aproximaciones sucesivas, ensayo y error, métodos colaborativos, entender las cosas juntos.

El pensamiento computacional está mejor definido por Jeannette Wing (2006), vicepresidenta de investigación de Microsoft y profesora de ciencias de la computación en la Universidad Carnegie Mellon, quien sugirió el término en su artículo "Pensamiento computacional. Representa una actitud universalmente aplicable y conjunto de habilidades que, a todos, no solo a los informáticos, les gustaría aprender y utilizar", cuyo título es una definición en sí mismo.

Wing dice que el "pensamiento computacional" es una forma de pensar que no es solo para programadores, define que el pensamiento computacional consiste en resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano utilizando conceptos informáticos fundamentales.

En el mismo artículo, continúa diciendo que estas son habilidades útiles para todos, no solo para los informáticos. Curiosamente, sin embargo, en el

mismo artículo describe un conjunto de características que son muy útiles para construir una ficha de competencia para aprender pensamiento computacional:

- En el pensamiento computacional, es conceptual, no programado. Hay que pensar como un informático. Se requiere pensar en múltiples niveles de abstracción.
- Las habilidades que no son de memoria o mecánicas son importantes para el pensamiento computacional. Memoria significa mecánica, aburrida, rutinaria. La programación de computadoras requiere imaginación y una mente inteligente. Requiere la emoción de la creatividad. Esto es muy similar al pensamiento divergente conceptualizado por Polya (1989) y Bono (1986).
- El pensamiento computacional complementa y combina el pensamiento matemático con la tecnología. Porque como todas las ciencias, el cálculo también tiene una base formal en las matemáticas. El diseño nos da la filosofía subyacente por la cual construimos sistemas que interactúan con el mundo real.
- En el pensamiento computacional, importan las ideas, no los artefactos. Por tanto, quedan excluidas la fascinación y los espejismos de las innovaciones tecnológicas. Y menos estos factores que elementos definitorios de la solución del problema o en la elección de sus soluciones.

Wing continúa con algunas funciones, pero ahora es interesante, aunque importante, no esta perspectiva en sí, sino en el contexto del análisis y procesamiento transdisciplinario, para ver el efecto de esas ideas en la redefinición, cierta área teórica dentro de las teorías del aprendizaje. Eso, por un lado, y por otro, encontrar un currículo adecuado a esas áreas conceptuales, la formación para las distintas etapas, y la formación de profesores.

3.4 Pensamiento Computacional y las Teorías del Aprendizaje

Es evidente la necesidad de un plan de estudios en el sentido de la expresión que Eggleston (1980) proporciona al pensamiento computacional y habilidades relacionadas, pero, sobre todo, es importante verlo en el contexto del análisis y desarrollo interdisciplinario, para ver el impacto de estas ideas en la redefinición del dominio teórico de ciertas teorías del aprendizaje. Por supuesto, en la primera aproximación, definir descriptivamente para estas áreas conceptuales un currículo apropiado para las diferentes etapas educativas y para la formación de docentes y profesores.

Esto es la primera aproximación con los límites generales de procesamiento, tratamos de conectar todo lo dicho con las formas y categorías del pensamiento conceptual correspondientes a las teorías del aprendizaje. Así, descubrimos los siguientes componentes del pensamiento computacional. Hay que decir que estos componentes no están totalmente definidos conceptual o metodológicamente.

No son mutuamente excluyentes y pueden tener diferentes significados según el contexto de uso. De hecho, ni siquiera puede decirse que constituyan elementos de una taxonomía o que correspondan al mismo nivel funcional o conceptual. Es muy posible que, por ejemplo, los métodos o procedimientos clasificados como resolución de problemas tengan elementos de análisis ascendente o descendente, y es difícil que el análisis descendente no tenga elementos de recursividad. A continuación, describimos los siguientes componentes del pensamiento computacional:

- Análisis descendente.
- Análisis ascendente.
- Heurística.
- Pensamiento divergente.
- Creatividad.
- Resolución de problemas.
- Pensamiento abstracto.
- Recursividad.

- Iteración.
- Métodos por aproximaciones (ensayo y error).
- Contingencia e Inmediatez.
- Métodos colaborativos.
- Patrones.
- Sinéctica.
- Metacognición.

3.4.1 Análisis Descendente

La obtención de un método de resolución general, o algoritmo, requiere un proceso de análisis deductivo, que puede conducir al desarrollo de sub-métodos de resolución o módulos de resolución de problemas distintos y auxiliares, o a la definición de operaciones, modelos o funciones auxiliares matemáticas específicas.

3.4.2 Análisis Ascendente

Cuando se le presenta un problema complejo, una forma de abordarlo es resolver primero los problemas más concretos y luego pasar a resolver los problemas más abstractos. Así pasamos de lo más concreto a lo más abstracto. Este tipo de expresión se denomina análisis de arriba hacia abajo.

Hay que tener mucho cuidado al elegir este método, está lleno de dificultades, que en su mayoría consisten en el consumo de tiempo y en el hecho de que requiere diferentes pensamientos, como el pensamiento divergente, para orientarse a lograr el deseado general. A menudo, para resolver un problema general, primero hay que partir de un nivel abstracto y elegir a partir de ahí los problemas específicos que nos describen.

3.4.3 Heurística

La heurística generalmente se define como conocimiento no científico, pero se usa en un entorno científico y se refiere a técnicas basadas en la experiencia para resolver problemas, aprender y descubrir propiedades o reglas. Los métodos heurísticos no tienen el valor de probar los resultados obtenidos de ellos, sino el valor de una suposición o "regla de oro" y no tienen garantía de que la solución resultante sea única y tampoco la óptima. Este conocimiento se obtiene muchas veces a través de la observación, el análisis y el registro como conocimiento obtenido mediante el estudio de los hábitos de trabajo de los investigadores, en este sentido, es un arte, técnica o conjunto de procedimientos prácticos o informales para resolver problemas.

Cualquier procedimiento que genere este conocimiento es heurístico. Así, se puede decir que una heurística es cualquier regla metodológica, no necesariamente formulada como declaraciones formales, que indica cómo proceder y cómo evitar dificultades en la resolución de problemas y la elaboración de hipótesis. Las heurísticas cobran cada vez más sentido por dos razones: para orientar la búsqueda de soluciones para este tipo de procesos, y también cuando una búsqueda exhaustiva es poco práctica porque tiene ramificaciones improbables o conduce a soluciones imposibles.

Luego se utilizan heurísticas para acelerar la búsqueda de una solución satisfactoria, utilizando atajos cognitivos para moderar la carga de la decisión. Ejemplos de este método son el uso de la regla de oro, la conjetura, el juicio intuitivo, o ciertos estereotipos (no sociales) que se forman durante el trabajo o la creatividad de un científico.

También se acepta unánimemente que las heurísticas son propias de los humanos. No es un producto original, sino que se deriva de otros procesos como la creatividad y el llamado pensamiento lateral, o pensamiento divergente. La heurística como disciplina tiene varios aspectos, matemáticos, lógicos, psicólogos, educadores e incluso filósofos afirman esto. De hecho, se puede incluir en todas estas áreas porque cumple algunos de sus propios propósitos. Pero el que tiene más experiencia y está más avanzado en la resolución de problemas fue Polya y en enseñar dónde hay que resolver los problemas. No debe confundirse con el aprendizaje o la enseñanza basados en problemas. Estamos hablando de enseñar matemáticas en diferentes niveles.

Según Pólya (1945), la heurística moderna busca comprender el método que conduce a la resolución de problemas, especialmente las funciones mentales que suelen ser útiles en ese proceso. Sus fuentes de información son diversas y ninguna debe ser ignorada. Un estudio serio de la heurística debe considerar tanto los antecedentes lógicos como los psicológicos; las contribuciones de escritores como Pappus, Descartes, Leibniz y Bolzano al tema no deben ser ignoradas, sino que deben enfocarse más en la experiencia objetiva. Experiencia que conduce, tanto a la resolución de problemas como la observación de otros métodos, lo anterior forman la base sobre la que se construyen las heurísticas. La heurística se basa, por lo tanto, en sistematizar la experiencia de resolver problemas como lo hacen los expertos. Para ello, proporciona una serie de instrucciones, tales como: analizar un problema, formular un plan, implementar el plan y utilizar técnicas recursivas para descomponer los problemas en tareas más sencillas y equivalentes.

3.4.4 Pensamiento Divergente

El pensamiento divergente o también llamado lateral, según la expresión de Edward de Bono (1968, 1970 y 1986):

“El pensamiento lógico, de carácter selectivo, debe complementarse con las cualidades creativas del pensamiento lateral. Este desarrollo ya se puede ver en algunas escuelas, aunque la actitud general hacia la creatividad es que es buena en sí misma, pero no se cultiva sistemáticamente y no existen procedimientos prácticos concretos para ello. Es decir, se refiere a conjunto de procesos durante los cuales la información se utiliza de tal manera que genera ideas creativas a través de la comprensión de la transferencia de conceptos presentes en la mente. El pensamiento lateral se puede desarrollar mediante el estudio y mediante ejercicios prácticos, de modo que se pueda aplicar sistemáticamente a la resolución de problemas en la vida cotidiana y profesional. Al usarlo, es posible adquirir habilidades y destrezas en matemáticas y otros campos del conocimiento.”

El pensamiento divergente es de todos modos un paradigma común en la psicología individual y la psicología social. Es una forma de pensamiento que da lugar a ideas que no se ajustan al patrón de pensamiento habitual. La ventaja de esta forma de pensar frente a otras es que al evaluar el problema en estos casos

se evita la inercia provocada por las ideas generales o generalmente aceptadas, que limitan las soluciones al problema. El pensamiento lateral ayuda a romper este pensamiento rígido y la formulación de ideas en el aprendizaje y, por lo tanto, permite ideas creativas e innovadoras. El principio inverso es igualmente cierto, estar en un contexto de ignorancia y prejuicio o mediocridad impide el pensamiento y la creatividad lateral, divergente.

Polya y Bono exploran los medios del pensamiento divergente. Estos recursos utilizados en la educación, incluidos en las estrategias y métodos educativos, producen aprendizajes diferentes, constituyen aprendizajes divergentes. Es un aprendizaje en las primeras etapas del estudio, a práctica artística y comercial, común en los talleres de artistas, artesanos, académicos e investigadores. Por lo general, donde tiene lugar la creación. Por lo tanto, el aprendizaje divergente puede considerarse como un aprendizaje que utiliza los medios del pensamiento divergente.

3.4.5 Creatividad

El pensamiento divergente y convergente es discutido en relación con la creatividad por Mihály Csíkszentmihályi (1998) en su libro “Creatividad: el flujo y la psicología del descubrimiento y la invención, que Paidós tradujo y publicó como Creatividad: el flujo y la psicología del descubrimiento y la invención”. El libro no es solo un estudio de varios comportamientos, hábitos e ideas humanas que han contribuido significativamente al consenso sobre su naturaleza creativa, sino que también forma un marco epistemológico y teórico de lo que es la creatividad como ser humano y fenómeno.

Csikszentmihalyi, como vimos que lo manifiesta Pólya, está de acuerdo en que la creatividad no es el resultado exclusivo del pensamiento divergente, sino una combinación de ambos, el pensamiento convergente y el divergente, y por supuesto no podría suceder sin el primero. Señala que los creadores, aquellos que producen una novedad aceptable en un campo, parecen ser capaces de utilizar dos formas opuestas de pensamiento: convergente y divergente. Esta sería una de las principales características de la creatividad. El pensamiento convergente es el pensamiento que se basa en el conocimiento de una manera lógica y aplica sus leyes. En pocas palabras, se mide mediante pruebas de coeficiente intelectual y es una condición esencial para construir modelos para

resolver problemas bien definidos con soluciones validadas utilizando un procedimiento inequívoco.

Pero hay otra idea, es la que dirige la investigación hacia las soluciones, y sobre todo la que lleva a soluciones inusuales y requiere fluidez y capacidad para crear muchas visiones e ideas sobre el problema que se tiene entre manos, intercambiar por otro y hacer conexiones inusuales. Este es un pensamiento diferente, como hemos visto. Estas variables, la capacidad para dirigir preguntas, fluidez, facilidad para generar ideas, cambiar encuadres y hacer asociaciones inusuales son consideradas y medidas en las pruebas de creatividad, y son las habilidades más trabajadas en los talleres de creatividad.

Pero hay otros factores que intervienen en la organización de los medios de enseñanza. Por ejemplo, a la evaluación de alternativas seleccionadas o soluciones a problemas. Es importante que, en un sistema destinado a aumentar la creatividad, la creación sea más probable que la ofrezca un alumno con un pensamiento fluido, flexible y creador de soluciones originales. Por tanto, tiene sentido cultivar el pensamiento divergente en el aula y en los talleres y laboratorios. Pero es igualmente importante tener a alguien, un profesor adecuado, que sepa elegir las ideas más adecuadas y ponerlas en práctica. Al respecto, cabe aclarar que el objetivo principal de este tipo de programas no es producir innovación, sino crear un ambiente en el que nazcan innovaciones importantes, o al menos que el propio sistema no las impida.

Csikszentmihalyi (1996) explica:

“Sin embargo, persiste la sospecha de que, en los niveles más altos de logro creativo, la creación de novedades no es el problema principal. Galileo o Darwin no tenían tantas ideas nuevas, pero las que mantuvieron fueron tan fundamentales que cambiaron toda una cultura. De manera similar, las personas en nuestro estudio a menudo afirmaron haber tenido solo dos o tres buenas ideas en toda su carrera, pero cada idea fue tan prolífica que los mantuvo ocupados probándola, buscándola, desarrollándola e implementándola a lo largo de sus vidas.”

Para realizar estas ideas, sin embargo, es necesario: un contexto apropiado relacionado con el aprendizaje convergente, un contexto que posibilite su realización. Es como un huerto, hay que allanar el campo, cultivar, abonar, regar, sembrar, combatir las heladas, finalmente cosechar.

3.4.5 Resolución de Problemas

En realidad, el pensamiento computacional es una variante del campo metodológico conocido como "resolución de problemas". Esto limita la resolución de problemas a aquellos que se pueden resolver con una computadora. En este caso, es muy importante distinguir que los aprendices no solo son usuarios de las herramientas, sino que sobre todo se convierten en constructores y fabricantes de herramientas.

Para hacer esto, los estudiantes usan procedimientos, conjuntos de objetos de datos y conceptos que componen los dominios que discutimos por separado en este trabajo. Al igual que la abstracción, la recursión y la iteración, se utilizan para procesar y analizar datos para crear métodos para resolver problemas y crear artefactos reales y virtuales para resolverlos. Por lo tanto, el pensamiento computacional también puede considerarse una metodología de resolución de problemas que puede automatizarse.

Otro vínculo entre el pensamiento computacional y la resolución de problemas es la comprensión que los estudiantes desarrollan en el aula para encontrar soluciones a los problemas usando computadoras. Esta visión también tiene elementos importantes de pensamiento que vemos en su totalidad, como el desarrollo de herramientas para resolver problemas a través de métodos progresivos de prueba y error, y las habilidades que las computadoras necesitan para operar en una atmósfera de comprensión de cosas juntas.

3.4.6 Pensamiento Abstracto

Es la capacidad de trabajar con modelos ideales abstractos de la realidad, las propiedades de los objetos, que son importantes en el estudio de las abstracciones. Una vez obtenido un modelo abstracto de la realidad, se estudian sus propiedades, se elaboran conclusiones o reglas que permiten predecir el comportamiento de los objetos. El pensamiento abstracto por excelencia es el pensamiento matemático, la geometría, entre otras.

El pensamiento abstracto tiene mucho que ver con la edad del niño, no sólo porque según las teorías de Piaget y la psicología genética, consideran que la abstracción es un resultado del desarrollo, de la maduración cognitiva del niño, sino también porque los mecanismos de abstracción son muy diferentes según la edad del niño, que ya existen en las primeras etapas. Para un niño de dos años, "pasado mañana" es un concepto muy abstracto. Para un estudiante, pasado mañana es un concepto relativamente concreto, especialmente cuando se compara con ideas realmente abstractas o muy abstractas como el Teorema de Bayes o el Principio de Incertidumbre de Heisenberg.

Por supuesto, hay muchos niveles de abstracción entre estos dos extremos. Una parte muy importante del currículo es considerar el proceso de desarrollo intelectual que se espera en este proceso. Pasar gradualmente del pensamiento muy concreto al pensamiento abstracto basado en el desarrollo individual, y tener esto en cuenta al presentar contenidos y habilidades a desarrollar, esta precaución tiene mucho que ver con otro problema muy común: lo abstracto es difícil y lo concreto fácil, cuando muchas veces sucede que una habilidad o concepto se presenta en un momento inadecuado para el aprendizaje, no solo por la edad, pero principalmente las condiciones en las que tiene lugar el aprendizaje.

La capacidad de pensar en abstracto, de separar el pensamiento de lo concreto, a menudo se confunde con la capacidad de transferir lo aprendido de un contexto a otro. Por ejemplo, un estudiante tiene un nivel aceptable de pensamiento abstracto cuando comprende el orden del texto en un código de ensayo, independientemente de si lo aprendió en un curso de español, y luego, sin más estudio, puede aplicar lo aprendido a la escritura en un ensayo sobre un tema social. También se puede confundir con el pensamiento reproductivo. El concepto de objeto de datos genéricos (Zapata-Ros-2009) se refiere a una colección de objetos de datos que tienen todo en común excepto la mayor

personalización o contextualización de valores, que se pueden asignar a parámetros definidos o decididos por el alumno.

3.4.7 Recursividad

A veces un problema no se puede resolver de forma independiente por su tamaño o dependencia de un número natural (o cardinal), sino que se puede relacionar con otro problema que tiene las mismas características o carácter, pero es más pequeño o depende de otro más pequeño número cardinal, que se puede resolver, o nos puede dar una pista sobre una regla que relaciona problemas con problemas pequeños (la regla de recurrencia). Y en ambos casos, nos permite solucionar el problema. Estos métodos, que por lo tanto se consideran métodos de resolución de problemas, se denominan recursividad o recurrencia.

El término recursividad también se usa en otros contextos para referirse a formas de conceptualizar, definir objetos de conocimiento o ideas: de esta manera, se dice que se definen por recurrencia. Esta forma de acceder a la información vio, por un lado, un enfoque más útil o cognitivamente más económico de la solución a través de procesos automatizados, o un enfoque más eficiente y elegante de conceptos y definiciones que permiten su integración más efectiva, desde el punto de vista de la lógica del sistema teórico.

Representa una dificultad que requiere una disposición mental que no siempre es común o fácil de lograr, dependiendo de la persona. La experiencia demuestra que, si se les presenta correctamente la primera formulación, los alumnos la comprenderán y la aprenderán con relativa facilidad. No así la segunda vez, necesita una forma especial de pensar, debes usar el pensamiento recursivo.

Por otra parte, sin embargo, se presentaron ventajas innegables no solo en términos de programación, sino también en términos de economía de pensamiento e implementación. Por ejemplo:

“En una unidad de transporte masivo de personas, se quiere verificar que todos los pasajeros deben usar cinturones de seguridad correctamente. Esto se puede hacer de dos formas: caminando por el pasillo y comprobando que todo el mundo está bien, o asegurándose sólo de dos cosas: Cada pasajero comprueba que lleva puesto el mismo que el anterior y que el primero lo use correctamente.”

La recursividad es algo que va más allá de las matemáticas o la informática, es en realidad una forma de pensar, pensar sobre el pensamiento es también una rama del conocimiento o modelado en psicología: la metacognición, de hecho, en la famosa obra "Pensamiento Recursivo" de Michael C. Corballis (2007) afirma que: "la capacidad de pensar es una característica crítica que nos separa de todas las demás especies".

Los fractales, como el caos y los sistemas dinámicos, también son estructuras recursivas. Incluso podemos encontrarlos en la base del conectivismo (Zapata-Ros-2014). Pero también es la base de la geometría (Zapata-Ros-1996) y del arte fractal (Zapata-Ros-2013).

El término fractal proviene de la palabra latina fractus, que significa roto, fracturado, irregular. La expresión y también el concepto se atribuyen al matemático Benoit B. Mandelbrot, del Centro de Investigación Thomas J. Watson que IBM tiene en Yorktown Heights, Nueva York, y apareció como tal a fines de la década de 1970 y principios de la de 1980. Aunque Koch, Cantor y Peano, entre otros, identificaron previamente objetos que podrían clasificarse en esa categoría, pero no son reconocidos como tales.

El concepto de fractal puede abordarse desde varias perspectivas, pero en general se sabe que un fractal es un objeto geométrico que también consta de elementos geométricos de diferentes tamaños y direcciones, pero de apariencia similar. Con la particularidad de que cuando agrandamos el objeto fractal, los elementos repetidos se ven iguales sin importar la escala utilizada y forman parte de los elementos más grandes como un mosaico.

En otras palabras, estos elementos tienen una estructura geométrica recursiva. Si miramos dos fotos de un objeto fractal a diferentes escalas (por

ejemplo, una en metros y otra en milímetros) sin hacer referencia al tamaño de la visión, sería difícil saber qué aumento es mayor o si son diferentes. El hecho de que cada elemento de orden superior esté compuesto a su vez por elementos de orden inferior, como ocurre con las ramas de un árbol, confiere a los fractales una estructura recursiva. Para representar gráficamente un fractal, basta encontrar una relación o una ley recursiva entre formas repetidas. En otras palabras, encuentre la entidad básica y la ley de forma y determine el algoritmo gráfico. Esta es la razón por la que lenguajes como LOGO son tan adecuados para representar fractales.

Volviendo a las bases de cómo funcionan el lenguaje y el pensamiento, Rosas (2012) fue más allá del artículo de Corballis (2011) “La mente recursiva. Los orígenes del lenguaje, el pensamiento y la civilización humana”, nos habla en el contexto del renacimiento del programa minimalista de Chomsky, además de una búsqueda formal centrada en el código y sus reglas subyacentes, desde un nivel superior, más abstracto, que observa lo lingüístico, asociándola a un sistema funcional que la explica según ciertos principios que no pertenecen a esa facultad, como los estructurales con límites a la arquitectura y su desarrollo (por ejemplo, la eficiencia informática), o los relacionados con el análisis de la competencia lingüística, que se consideren a nivel multidisciplinario criterios que no son propios de este campo.

Rosas (2012) entiende que esto dio lugar a una nueva capacidad en la que el foco principal de la investigación rara vez es fijo y mucho menos reservado: la recursividad. En este sentido, el ampliamente citado artículo de Hauser, Chomsky y Fitch (2002-2005) propone sobre la recursividad, como la única facultad que ciertamente merece el nombre de "lenguaje", de donde se denomina: "Lingüística en sentido estricto". Sólo sería para la especie humana y existiría sólo en el lenguaje.

En el primer capítulo de “La mente recursiva. Los orígenes del lenguaje, el pensamiento y la civilización humana”, Michael C. Corballis (2014) responde a la pregunta: ¿Qué es la recursividad? Esta observación lleva a Corballis a pensar en el papel más general de la recursividad en nuestros procesos mentales y, argumentar que es la característica más importante que distingue a la mente humana de los otros animales. Es la base de nuestra capacidad no solo para pensar nuestros propios pensamientos, sino también para simular las mentes de los demás. Con él podemos viajar mentalmente en el tiempo, agregar conciencia

pasada o futura a la conciencia presente. Por lo tanto, la recursividad es el ingrediente más importante para distinguir el lenguaje humano de todas las demás formas de comunicación animal.

3.4.8 Iteración

Siempre que hablamos de iteración, pensamos en procedimientos repetitivos como los que usamos cuando aprendimos o enseñamos lenguajes de programación como: BASIC, Pascal, LOGO, Java o Python, entre otros. Lo combinamos con bucles, o instrucciones como, por ejemplo: FOR TO, while, do-while, repeat, sentencias y diagramas de flujo. En resumen, era difícil hablar de iteración sin pensar en crear algoritmos de iteración. Sin embargo, rara vez pensamos que existe un aprendizaje básico, una etapa de desarrollo, donde se implementa dicho sistema de pensamiento. Por ejemplo, considere cómo los niños obtienen ideas sobre fracciones, números racionales o incluso números reales en forma decimal al presentar números reales en forma decimal y representarlos por lo que son, también podríamos pensar en sistemas de medida, peso, masa, volumen, superficie, ¿qué son estos procesos sino sistemas iterativos de representación conceptual?

La contribución de Mack (2001) a este tema es particularmente importante; Olive y Vomvoridi (2006). Además, Steffe y Olive (2010) sobre el desarrollo de operaciones, que juega un papel crucial en la construcción de los diagramas de fracciones de los estudiantes, como el diagrama de fracciones iterativas. Otros estudios en este sentido fueron Hackenberg (2007) y Steffe (2004).

Jesse L.M. Wilkins, Anderson Norton y Steven J. Boyce (2011) prueba empíricamente la validez de algunos esquemas iterativos llamados esquema de fracción unitaria parcial (PUFS por sus siglas en inglés) y más comúnmente esquema de distribución de fracción parcial (PFS por sus siglas en inglés) para el aprendizaje de fracciones. Aunque esta investigación ha sido criticada por Norton y Wilkins (2010), esto se debe a que existen diferentes caracterizaciones del esquema.

La iteración es, por tanto, una parte importante del pensamiento computacional, y es una proyección a gran escala en otras representaciones y operaciones cognitivas, que subyace en operaciones y tareas importantes, como la que mencionamos en relación con la medición y representación de magnitudes y valores. Pero no sólo es importante a este nivel, la iteración es la base de procedimientos complejos y tiene un efecto más amplio o potente en la resolución de problemas de lo que su definición implica en una primera aproximación.

Hay un problema conocido con el problema del viajante (TSP por sus siglas en inglés). En resumen, consiste en, dada una lista de ciudades, ¿cuál es el camino más corto posible que pasa por cada ciudad exactamente una vez y termina en el origen? Hay muchos métodos de solución y todos ellos son iterativos. El primero es el método del martillo, también conocido como "búsqueda de fuerza bruta". Como sugiere el nombre, su propósito es cubrir todas las permutaciones de ciudades y distancias lo menos posible. Este es un método preciso y factible con muy poca programación en una computadora. Este es un ejemplo de un método iterativo.

Tiene problemas de tiempo porque es una función de factorial, pero hay algoritmos que reducen el tiempo. Este es un método heurístico. Por tanto, como hemos visto, este tipo de pensamiento podría encuadrarse en varias categorías. Casi nunca son puros. Hay otros métodos heurísticos que también son recursivos, como es el vecino más cercano (NN por sus siglas en inglés), también llamado algoritmo voraz, que, como su nombre indica, elige la ciudad no visitada más cercana para el próximo movimiento en cada caso.

Pero la importancia de la iteración en los métodos basados en grafos, para al menos referirnos a los métodos "OP": un simple intercambio entre pares, o una técnica de "2-OP" que requiere cada iteración, eliminando dos aristas que se cruzan y reemplazándolos con dos aristas diferentes, que no se cruzan, y reconectando los fragmentos creados por la eliminación de las aristas usando este método, lo que da como resultado un camino más corto.

Este es un caso especial del método general heurístico "k-opt" o heurístico "Lin-Kernighan". Si un recorrido dado se elimina "k" aristas que cortan al menos un punto, por un conjunto que no corta en ningún punto. En este caso se

puede ver un ejemplo interesante, este problema y los algoritmos desarrollados a partir de él permitieron a Jason Steffen (2008), adoptar un enfoque interesante para otro problema, el problema del abordaje del avión, y desarrollar una solución muy práctica, el algoritmo trae beneficios económicos innegables para los vuelos de pasajeros en los aeropuertos.

Un cambio que modificará la forma de subir a los aviones, el ahorro de tiempo multiplicado por el número de embarques en todo el mundo, además de los tiempos de espera para los vuelos de conexión. Representan una solución directa a gran escala para ahorrar tiempo, dinero, salarios, energía, y solo si lo escalamos directamente. Pero también es un ahorro indirecto y un bienestar adicional, ese que exige que las personas lleguen a tiempo al trabajo, su negocio, a las vacaciones o en permanecer con la familia. Beneficios que es muy importante considerar, todo por un asunto de iteración. Y como resultado de una forma de pensar originalmente, configurada como pensamiento exclusivamente computacional.

3.4.9 Método de Aproximaciones Sucesivas (Ensayo-Error)

El método de resolución de problemas mediante aproximaciones sucesivas o ensayo y error es también el método que utilizamos para contrastar nuestras ideas formadas con la realidad, tal como la percibimos, en acciones, observaciones y la formación de modelos cognitivos, ideas. Así es con las personas a lo largo de la vida, desde la etapa temprana de desarrollo, cuando los niños comienzan a aprender sobre la realidad, el mundo que les rodea. Utilizan los sentimientos, los experimentos y la presentación de ideas de la experiencia para aceptar o rechazar la información que se les presenta de la realidad y obtenerla. Este mecanismo es parte de la evolución humana, pero también lo encontramos en los fundamentos de la ciencia.

Así lo encontramos en muchas áreas, campos del conocimiento y la tecnología. Esta es la base de las ideas de Popper (1934) sobre el método científico. También lo consideramos uno de los métodos más utilizados por los programadores, de forma espontánea y en segundo plano en casi todas las etapas de su trabajo. Este es también el núcleo de la ayuda pedagógica, que docentes y tutores brindan a sus alumnos a través del ensayo y error, para que no se pierdan o acaben por caminos inadecuados.

Karl R. Popper es considerado el padre del método científico conocido hoy en día, pero sobre todo es uno de los pensadores más influyentes cuyas teorías epistemológicas y sociopolíticas traspasaron los estrictos límites del método científico. Hasta él, el método de la ciencia era muy deductivo. A partir de él, todo cambia: la ciencia sigue siendo inductiva, pero su gran aporte fue que esta inducción procedió por el método hipotético-deductivo.

Según Popper (1934), el método científico no utiliza el razonamiento inductivo, sino el razonamiento hipotético-deductivo (conocido simplemente como prueba y error o aproximaciones sucesivas). Al igual que con el razonamiento inductivo, pasa de la información que contradice una hipótesis a una conclusión sobre ella, es decir, se mueve específicamente en una dirección inductiva general. Pero el método no es la inducción como la inferencia o el razonamiento. Argumenta que no todas las hipótesis o teorías pueden obtenerse o probarse físicamente (no es posible examinar todas las situaciones posibles para ver si una teoría es verdadera), ni siquiera las más probables. Además, los investigadores tienden a buscar teorías altamente informativas. Otra cosa son los informáticos que suelen utilizar la navaja de Occan.

La cuestión fundamental de la ciencia es qué criterio guía la búsqueda o el progreso de hipótesis elegidas sucesivamente. La creatividad y el pensamiento divergente tienen mucho que decir al respecto. En el aprendizaje, el mecanismo es básicamente el mismo. Pero en este caso, el papel del docente es fundamental, como vemos, sin olvidar los elementos naturales de motivación que el método utilizado en cada caso ofrece al alumno. De esta manera, el instructor debe guiar el procedimiento de manera adecuada, para que el estudiante no se dé por vencido, y este procedimiento es diferente según el caso.

Pero volvamos a Popper y al método de deducción hipotética. En cada paso del proceso, lo que en realidad se hace es proponer una hipótesis como solución tentativa a un problema particular, comparando la predicción derivada de la hipótesis con la experiencia y evaluando si la hipótesis es rechazada o no por los hechos (contraste de hipótesis). La cuestión es que con este método no confirmamos teorías, sino que solo las aceptamos si resisten el intento de contradecirlas. Por lo tanto, el contraste radica en la crítica, o, si estamos en las ciencias sociales, un intento serio de falsedad, es decir, la eliminación de una parte errónea de una teoría para rechazarla y reemplazarla por otra cuando está equivocada. Como se dijo, el objetivo del método es buscar teorías verdaderas.

Según Popper (1934), este método científico actualmente aceptado utiliza única y sistemáticamente reglas metodológicas (en lugar de lógicas) para la toma de decisiones. Reglas o principios metodológicos basados casi exclusivamente en dos principios: la creatividad y la crítica. Hay que ser creativo y crítico. Se deben proponer hipótesis audaces y se deben realizar pruebas experimentales rigurosas. La lógica juega un papel importante como elemento que guía las decisiones y el desarrollo de hipótesis que contrastan los hechos con las teorías y las convierten en evidencia.

David Wood y Heather Wood (2006) ya justifican el estudio de la enseñanza en “Tutoría y Enseñanza”, su libro clásico, que muchas veces llamamos referencia y que conservamos para personalización de Bloom (1984), para el aprendizaje por tecnología entendemos el problema de dos sigma. Como lo mencionó (Zapata-Ros-2013 & Bloom-1984), se trata de un análisis comparativo de la efectividad relativa de la enseñanza en el aula convencional y la enseñanza personal (humana).

Anderson (1993) y sus colegas sugieren que algunas de las ventajas mencionadas por Bloom pueden lograrse mediante sistemas informáticos, diseñados para individualizar el aprendizaje. Bloom concluyó que la instrucción guiada (uno a uno) mejora el aprendizaje de la campana de “Gauss” en dos desviaciones estándar, en comparación con la instrucción convencional en el aula (es decir, aproximadamente 98 % de los estudiantes a los que se les enseñó individualmente superan el promedio del grupo tradicional). Los sistemas basados en la tecnología con instrucción personal o asistida podrían diseñarse en parte para lograr esta ventaja, argumentó Anderson.

3.4.10 Contingencia e Inmediatez

Este planteamiento juega un papel vital en las aproximaciones sucesivas a los objetivos educativos, se refiere a la acción de tutoría. Una de las características centrales de lo que supone la tutoría personal (para Anderson eran los sistemas de tutoría inteligente), es que pueden conferir aprendizaje en el contexto del tiempo actual al estudiante. En términos de Anderson, proporcionan aprendizaje en el contexto de la solución de problemas. En situaciones de grupo, todavía funciona la tutoría como para resolución de problemas por ensayo y error: el estudiante puede constatar públicamente, en el aula, métodos de

solución, con la asesoría de un docente y los propios alumnos. El docente puede ofrecer, orientaciones sucesivas sobre la fase de encontrar los problemas, y hacerlo sobre la marcha.

En cualquier situación, es eminente la percepción de contingencia: la impresión de que el problema puede ser corregido o no, en base al método seleccionado. De esta fase, en la tutoría, el cuándo y el dónde pueden ser ofrecidas por el docente. Además, es clave hacerlo de esta manera, porque el alumno puede afectarlo si considera que no avanza y perder la motivación de esta forma. Para librarse de esta condición, el de la confusión, la respuesta debe ser inmediata a los errores de los alumnos.

El tutor detecta, en el recinto y en el plazo que se produzca, los obstáculos de los alumnos, los cuales no comprendieron correctamente el tema en análisis. De esta forma puede intervenir con frecuencia para reflejar al estudiante qué hacer. El tutor no debe intervenir en los procesos de aquellos estudiantes exitosos, en base del avance y el aprendizaje del estudiante la función de tutor estará desapareciendo. Estas capacidades del tutor que Anderson prescribía se obtenían a partir de la modelización de los tutores humanos. Por ello ese montón de prescripciones siguen siendo válidas en casos reales, y constituyen aplicaciones de los fundamentos “popperianos” de las aproximaciones sucesivas.

3.4.11 Métodos Colaborativos

Expresiones como trabajo o aprendizaje colaborativos, son comunes en la práctica docente y en las teorías del aprendizaje. Tienen orígenes lejanos en los métodos socráticos, el aprendizaje vicario y, más recientemente, las teorías de Vygotsky, el aprendizaje situado de Merrill y el constructivismo social. Y se han vuelto de suma importancia en entornos de aprendizaje. Aunque la contribución más productiva al mundo del aprendizaje asistido por tecnología proviene de David Jonassen, Mark Davidson, Mauri Collins, John Campbell y Brenda Banna Haag (1995).

En el mundo computacional, la complejidad del desarrollo, la arquitectura hace imposible trabajar de forma aislada. Debe tener flujos de trabajo y comunicación sólidos para permitir proyectos conjuntos, en equipos grandes. De

hecho, la ética de hacker desarrollada y popularizada casi místicamente por Pekka Himanen (2002), basada más en el sentimiento de compartir que en el valor económico del trabajo, propia de la ética “weberiana”, la ética protestante del trabajo.

Este deseo de compartir y colaborar es una parte muy importante del desarrollo de los valores del pensamiento computacional. Pero también viene con un desafío, no todos están listos para compartir al principio, significa compromiso y técnica. La definición más amplia pero igualmente imprecisa e insatisfactoria de "trabajo colaborativo", la de Dillenbourg (1999): La colaboración es algo que ocurre, en una situación en la que dos o más personas aprenden o intentan aprender algo juntas.

Es claro que, en los elementos de esta definición, hay al menos tres inexactitudes que pueden interpretarse de manera diferente: ¿dos o más es una pareja?, ¿un grupo pequeño (3-5 personas)? Esto crea situaciones de aprendizaje completamente diferentes, cada una de las cuales implica un análisis, que simplemente no es muy versátil. Los entornos de los que estamos hablando que permiten el trabajo productivo, son aquellos en los que todos pueden procesar de manera efectiva la información producida por otros.

Aprender algo, puede interpretarse como útil para seguir un curso, es decir, para lograr objetivos de aprendizaje establecidos, o también puede referirse vagamente a estudiar el material del curso (solo en el sentido de comprensión y memorización extensa) o hacer actividades de aprendizaje, como la resolución de problemas, y óptimamente, si de ellas se obtiene conocimiento o desarrollo, también puede ser aprender haciendo, realizado entre varios y donde la interacción actúa.

El término juntos, que en todo caso significa y debe interpretarse como una referencia a diferentes formas de interacción, resultantes de la forma física aplicada, diferentes entornos y procesos cognitivos: presencial, grupal o video grupal, mediada por entornos en línea, sociales (red social), sincrónicos o no, puntuales o no, si es verdaderamente un trabajo compartido y coordinado, cuando el trabajo se divide sistemáticamente en un entorno colaborativo, híbrido y organizado.

Combinados de diferentes formas y con objetivos de distinta naturaleza, pero todos los cuales contribuyen al material cognitivo de los participantes y al común, forman los ambientes que se encuadran bajo la etiqueta de “aprendizaje colaborativo”, pueden identificarse en pares o triángulos de aprendizaje, que se dan durante un trabajo intensivo y breve para resolver un problema de forma sincrónica en una o dos horas, o grupos de alumnos que utilizan el correo electrónico o redes sociales durante el curso, también comunidades profesionales que se desarrollan en relación con una cultura particular a través de generaciones de participantes.

La actividad que se produce es única, y la formación o habilidades para el máximo rendimiento son necesarias para el mundo de las tecnologías de la información, con sus, así como para otras actividades que conducen a algún tipo de aprendizaje o desarrollo. Como hemos visto, el análisis tiene al menos tres dimensiones, cada una de las cuales no constituye un campo de estudio e investigación separado y diferenciado: la dimensión de la situación colaborativa (tamaño del grupo, período, oportunidades), el tipo y características del "aprendizaje", y las formas de "colaboración".

Referencias útiles para el enfoque incluyen: sobre la noción de escala en relación con los métodos y metas de la colaboración, el trabajo de Perret-Clermont corresponde a los paradigmas de investigación basados en la distinción entre lo social y lo cognitivo, Perret y Bell (1991) sobre las teorías del pensamiento distribuido (Salomon-1993), donde el grupo es visto como un sistema cognitivo. Baker, Traum, Hansen y Joiner (1999); Hansen, Lewis, Rugelj y Dirckinck-Holmeld (1999) estudiaron el proceso de creación de un grupo microcultural. En definitiva, no se trata tanto de aprender las técnicas de colaboración, sino de encontrar una cultura común, referencias y experiencias que hagan que esta forma funcione.

3.4.12 Patrones

Los patrones, son una herramienta para el análisis de la programación con una doble singularidad: evitan el tedioso trabajo de repetir código o diagramas de flujo, o procedimientos esencialmente repetidos pero aplicados en diferentes contextos y situaciones, y, por otro lado, requieren diferenciación que tienen en común situaciones diferentes. Esta facultad, es útil en la programación, pero

también en muchas situaciones de la vida o actividades de investigación y profesionales, de hecho nacen como tales en la arquitectura. Un ejemplo de actividad alejada de la computación es la docencia, la pedagogía.

Hay muchas materias o campos de estudio que son muy diferentes en cuanto a su propósito, la naturaleza de lo que se aprende y los objetivos: qué se estudia, pero lo que tienen en común es que es una actividad que se aprende, planificar estas actividades para que el aprendizaje suceda es común a diferentes campos de estudio, y el modelo consta de pautas comunes para todos estos casos y situaciones.

El concepto de patrón y su práctica se aplican en computación y otros campos, en estructuras de datos que permiten resumir y transferir la experiencia acumulada, la resolución de problemas tanto en la práctica como en el diseño. De esta manera, un patrón puede entenderse como un modelo, una instrucción, una pauta o una regla de dibujo. Los patrones se pueden entender desde dos perspectivas: desde la perspectiva del campo en el que trabajamos (arquitectura, diseño industrial, diseño educativo, entre otros) o desde la perspectiva de los lenguajes y técnicas computacionales que permiten el desarrollo de patrones.

El patrón logra la adquisición de buenas prácticas, sirve de referencia para nuevas aplicaciones y casos. El almacenamiento y tratamiento sistemático de estos patrones, permite crear una base de datos de referencias documentadas, a las que los diferentes profesionales o investigadores pueden hacer referencia en su trabajo.

Los modelos se derivan de patrones de diseño o patrones generales, y se pueden aplicar en cualquier área de creación y desarrollo donde desee optimizar el trabajo mental, aumentando el trabajo utilizado, o donde desee transmitir la parte funcional del diseño, independientemente del área técnica correspondiente originalmente, los patrones de diseño son obra del arquitecto Christopher Alexander. Posteriormente, estas técnicas fueron adoptadas en el campo de la ingeniería de software, y de ahí fueron integradas al currículo tecnológico.

El modelo (Alexander et al.-1977) describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, y luego describe una solución básica al problema,

de tal manera que el usuario puede usar esa solución un millón de veces, sin tener que hacerlo dos veces igual.

Especial importancia merecen los patrones instruccionales, aunque el término también puede ser utilizado como patrones pedagógicos, porque sirven como herramienta de comunicación en equipos multidisciplinares que incluyen técnicos informáticos, planificadores educativos y profesores. Los términos patrón y plantilla se usan indistintamente como traducciones del término original “pattern”. Sin embargo, el término patrón es más apropiado que plantilla. Un patrón o conjunto de instrucciones se refiere a procedimientos que se aplican de forma algorítmica o automática en un contexto donde se cumplen ciertas condiciones. Aunque un patrón, se refiere a un diagrama completo de resolución de una tarea, que tiene solo una perspectiva de patrón.

En cualquier caso, el objetivo es captar la esencia de la buena práctica de forma agregada e independiente (los elementos más importantes), de modo que pueda comunicarse fácilmente en diversas circunstancias a quienes la necesiten. La naturaleza del patrón también puede ser presentar este conocimiento (mejores prácticas, experiencia, soluciones a problemas, entre otros) de una manera accesible y sistemática, para que cualquier nuevo diseñador pueda aprender o considerar lo que se conoce, los expertos que ya han resuelto este problema y compartir conocimientos en la comunidad de forma sencilla.

De esta manera, el patrón esencialmente resuelve el problema. Este problema debe ser tal que se repita en diferentes contextos. En el campo de la educación tenemos muchos problemas de este tipo: por ejemplo, los relacionados con la motivación de los estudiantes, la elección de materiales para cada situación de aprendizaje y el orden de los contenidos, los conocimientos, ideas implícitas, criterios de evaluación del estudiante.

El Proyecto de Patrones Pedagógicos (2008) crea una clasificación de patrones pedagógicos en tres categorías, basadas en muchas otras formas de aprendizaje:

- Aprendizaje activo, es un patrón basado en actividades que involucran activamente a los estudiantes. El patrón se construye a partir de un

problema específico, que puede darse con frecuencia en el entorno de aprendizaje, y que maximiza la atención del alumno por implicación en la solución o experiencias pasadas o presentes, su naturaleza real, entre otras.

- Aprendizaje experimental, tal modelo se basaría en lo que se va a aprender a través de la experimentación, o también a través de las experiencias pasadas de los estudiantes.
- Enseñanza desde diversas perspectivas, es un patrón que se basa en la calidad del aprendizaje, que los estudiantes exploren los recursos educativos, desde diferentes perspectivas, abordando los siguientes temas: preparar al estudiante para el mundo real, utilizando diferentes perspectivas en parejas.

También podemos agregar un patrón pedagógico de aprendizaje autónomo, rico en elementos de metacognición. La naturaleza de estos problemas (aquellos originados por el patrón), pueden reproducirse de manera diferente (en partes no esenciales) cada vez, y cuando este tipo de problema se presenta, requiere de consideraciones que se deben tener en cuenta a la hora de decidir qué procedimiento utilizar para su resolución.

Estas consideraciones influyen en los expertos para elegir una solución. Estas son las consideraciones que presenta el patrón, para que las tengamos en cuenta a la hora de hacer una elección, y que nos pueden acercar o alejar de una buena solución al problema. El patrón presenta un problema y una solución, también un criterio de solución. Para que los criterios aplicados hagan de la solución, la más adecuada para el problema planteado. Lenguaje del patrón se utiliza para desarrollar un patrón.

3.4.13 Sinéctica

La sinéctica es una fusión de teorías que buscan explicar y explorar la creatividad, las técnicas de trabajo en equipo como medio para excluir flujos e impulsos, que de otro modo no serían observables y por tanto analizables, refinados, fragmentados, y los procesos de sistematización y racionalización de esas corrientes e impulsos.

Como resultado de esta naturaleza y estos procesos, la sinéctica también puede considerarse una teoría de resolución de problemas. Así Gordon (1961), refiere que la Teoría Sinéctica, examina cómo organizar la integración de diferentes individuos, que forman un grupo para resolver problemas. Por lo tanto, es una teoría funcional orientada al uso consciente de los mecanismos psicológicos pre-conscientes, presentes en la actividad creativa humana”.

Reigeluth (2012) revisa la sinéctica en los métodos de instrucción situados. Según él, una posible dimensión a considerar al estudiar los principios y métodos de enseñanza, son los niveles de detalle (Reigeluth & Carr Chellman-2009). Por ejemplo, Merrill (2009) muestra en el nivel menos preciso, que la enseñanza debe provenir de la educación.

En el extremo opuesto, con alta precisión, continuando con los ejemplos: si un estudiante pierde un paso al enseñar un procedimiento, pídale al estudiante que identifique el paso perdido con preguntas capciosas, él admite la omisión. Por lo tanto, cuando especificamos un principio o método de enseñanza, a menudo encontramos que debe ser en diferentes situaciones. Reigeluth (1999) se refirió a los factores contextuales, que influyen en la efectividad de los métodos como escenarios, en resumen, estos son métodos sólidos.

Reigeluth y Carr-Chellman (2009) proponen dos tipos principales de escenarios, que requieren métodos fundamentalmente diferentes: escenarios basados en diferentes enfoques de enseñanza (medios), y escenarios basados en diferentes resultados de aprendizaje (fines). De los anteriores, incluye juego de roles, resolución de conflictos, aprendizaje entre pares, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje de simulación y también sinéctica.

La fuente empírica de las teorías sinécticas, son informes de casos que ilustran el uso de mecanismos de acción (los llamados mecanismos sinécticos) y su funcionamiento en procedimientos detallados de organización y funcionamiento grupal, llamados grupos sinécticos, principalmente en un

contexto industrial. En estos procesos se destaca especialmente el papel de la metáfora y su análisis en la actividad creativa.

Presentada por sus creadores, la sinéctica se acepta, por lo tanto, como una metodología de resolución de problemas, que estimula procesos de pensamiento de los que el sujeto puede no ser consciente. Este método fue desarrollado por George M. Prince desde el 5 de abril de 1918 al 9 de junio de 2009, y William JJ Gordon, originalmente de Arthur D. Unidad de Invención de Diseño en la Década de 1950, consistía en grabaciones de audio y video, donde se hablaba de experimentos, su desarrollo, análisis de resultados, realizando interpretaciones. Posteriormente, se completaba el método analizando las grabaciones. Se discutieron formas alternativas de resolver el problema y se intentaron encontrar soluciones de compromiso a lo que se acordó como una solución creativa.

Lo anterior es muy similar a lo realizado por los entrenadores de fútbol, que se preparan para un partido o analizan el anterior. Este es un ejercicio muy útil para muchas cosas y en el que los jóvenes deben seguir. Además, son bastante receptivos a que se les indique que encuentren aspectos nuevos o creativos, que los ayuden a tener éxito en el proceso de resolución de problemas. El nombre sinéctica proviene del griego, a través de la palabra inglesa *synectic* y significa "unificación de elementos disímiles y aparentemente insignificantes".

Sinéctica, una teoría fundada por William JJ Gordon y George M. Prince, adquiere su sentido como práctica. Los autores implementan esto a través de su empresa *Synectics*, que ejerce el derecho exclusivo de capacitar a los gerentes, de acuerdo con los principios de esta teoría. Por eso la sinéctica es una teoría y una marca: es una palabra estándar que describe una forma de encontrar soluciones creativas a problemas en un contexto grupal. La sinéctica como teoría ofrece métodos para usar habilidades creativas, en la resolución racional de problemas. De esta forma Gordon (1961) refiere el proceso creativo, que ha sido visto tradicionalmente, como una ocurrencia tardía. Los estudios sinécticos han intentado estudiar el proceso creativo en la vida tal como ocurre.

Según Gordon (1961), la investigación sinéctica tiene tres supuestos básicos:

- El proceso creativo puede ser descrito y estudiado.
- Los procesos de invención en el arte y la ciencia son de naturaleza similar, y están impulsados por los mismos procesos "psíquicos".
- La creatividad individual y la creatividad grupal son análogas.

Hay un elemento clave en la conceptualización de la creatividad, que suele aceptarse sin cuestionamientos y aparentemente no tener importancia: la emoción suele estar por delante del intelecto y lo irracional por encima de lo racional. En cambio, la teoría sinéctica, dice que, al comprender los elementos emocionales e irracionales de un problema o idea, un grupo puede tener más éxito en resolver el problema.

Otras preguntas e ideas prácticas incluyen:

- La importancia del comportamiento creativo para reducir las barreras, liberando la creatividad de los individuos, así como su importancia en el proceso de interacción grupal.
- Examinar la composición del grupo y diseñar prácticas específicas, estructuras de reunión que ayuden a las personas a experimentar sus intenciones constructivas, de manera positiva en los demás.
- El uso de recursos basados en la creatividad conductual se extiende mediante la aplicación de métodos sinécticos a situaciones que van más allá de las sesiones inventivas de resolución de problemas, esto es particularmente útil para la resolución constructiva de conflictos.
- Destaca la importancia de los "procesos metafóricos" y los dispositivos para convertir lo familiar en extraño y lo extraño en familiar.

Un principio central del proceso es reflexionar y fomentar la reflexión, sobre cosas que normalmente no se consideran conocidas, y objetivar cosas en las que normalmente confiamos. Esto permite un análisis que produce soluciones que normalmente no se consideran. Se inventa una nueva técnica en la sinéctica, el "springboarding" para obtener ideas creativas. Es una tormenta de ideas, que luego se profundiza y amplía a través de una metáfora, y finalmente analizar y evaluar esas ideas. Se enfatiza la importancia de estos procesos en el desarrollo y eclosión de ideas creativas y, sobre todo, el compromiso de las personas que los implementan.

Destaca la importancia del dinamismo de todo el proceso: el facilitador. La sinéctica es igualmente adecuada para procesos computacionales, ya que muchos creadores, promotores e investigadores han descubierto procesos, en los que la creación tiene lugar dentro de ellos. Tienen un carácter analógico. Por lo tanto, podemos considerar la sinéctica, como un componente del pensamiento computacional.

3.4.14 Metacognición

Los aspectos procedimentales, de cómo abordar un problema, y proporcionar a los estudiantes una solución, son clave en las tareas de codificación. Anteriormente se mencionaba que cuando se incluye el concepto de estrategias en la psicología del aprendizaje y de la educación, se enfatiza inevitablemente el carácter procedimental de todo aprendizaje (Esteban y Zapata-Ros-2008). Los métodos utilizados para el aprendizaje son una parte muy importante del propio aprendizaje, y el resultado de este proceso.

Esto no quiere decir que se haya pasado por alto la importancia crucial de los estilos de aprendizaje en ubicaciones anteriores, especialmente por parte de los buenos "maestros". Simplemente no había una formulación o conceptualización tan clara en términos específicos, de las funciones cognitivas utilizadas. El concepto de estrategia de aprendizaje es por tanto un concepto que se integra suficientemente con los principios de la psicología cognitiva, basada en la perspectiva constructivista del conocimiento y del aprendizaje. También lo hace enfatizando los elementos procedimentales, en el proceso de adquisición del conocimiento, y al mismo tiempo tomando en cuenta los diferentes aspectos

de los individuos. Un aspecto tan querido por la psicología cognitiva, especialmente con relación al estudio de jóvenes, adultos, expertos y novatos.

Por lo tanto, es conveniente enfatizar primero esta visión de aprender habilidades de pensamiento computacional. Las estrategias tienen algunos aspectos que pueden ser más relevantes: el concepto de estrategia contiene un significado intencional y dirigido a objetivos. Cada estrategia contiene, de hecho, un plan de acción para completar una tarea que requiere actividad cognitiva, en el aprendizaje. Entonces no se trata de aplicar una determinada técnica, como un método de lectura o un algoritmo. Se trata de un plan de acción que incluye habilidades y destrezas, que el individuo debe tener previamente, y técnicas que se aplican en función de las tareas a realizar, sobre las que el alumno decide y sobre las que tiene una opinión de usar. Por tanto, lo más importante de esta consideración es que la presencia de la intencionalidad requiere conciencia de:

- La situación en la que se debe actuar (problema a resolver, datos a analizar, conceptos combinados, información a preservar). Esta conciencia e intención presupone la presentación de la tarea a realizar, como cuestión central del aprendizaje, a partir de la cual el alumno decide qué estrategias aplicar.
- De los bienes propios del aprendiz, es decir, sus habilidades, talentos, habilidades, recursos y capacidad para crear nuevos u otros existentes mediante fusión o reorganización.

En todos estos puntos, decisiones y presentaciones, se debe finalmente ser consciente de los propios recursos cognitivos del alumno. A esto se le ha llamado metacognición. Así que no es solo una estrategia o conjunto de estrategias. Esta es una condición necesaria para la implementación de cualquier plan estratégico. Por el contrario, simplemente existirían algoritmos o incluso estrategias, pero por falta de oportunidad, no se apreciaría que la aprobación del plan requiera una evaluación previa de la situación y los recursos.

La metacognición y el estudio de los estilos de aprendizaje son dos cosas estrechamente relacionadas. Los psicólogos del aprendizaje encontraron que los estudiantes tenían diferentes estructuras cognitivas que influían en sus estilos

personales de aprendizaje, los procedimientos que cada individuo inicia cuando trata de aprender algo, lo que finalmente determina las estrategias de aprendizaje de los estudiantes. También encontraron que estos procedimientos formaban grupos que a menudo se repetían de manera similar, o parecida en diferentes individuos. Estas edificaciones tuvieron orígenes indiscutibles, se formaron a lo largo de la vida en base a diversos factores ambientales, genéticos, cultural y experiencias personales que fueron aceptadas sin más. Era parte de la identidad del estudiante, la configuración cognitiva. Los llamaron estilos de aprendizaje.

Se definen de manera consistente con la idea del estilo de aprendizaje, es la forma consistente en que un estudiante responde a los estímulos en un contexto de aprendizaje (Clark-2014). Keefe (1979) define los estilos de aprendizaje como una combinación de factores cognitivos, afectivos y fisiológicos, que son indicadores relativamente estables de cómo un estudiante percibe, interactúa y responde al entorno de aprendizaje. Stewart y Felicetti (1992), definen los estilos de aprendizaje como las condiciones educativas en las que es más probable que un estudiante aprenda.

En todos los casos, los autores enfatizan que el estudio de los estilos de aprendizaje, no se trata realmente de lo que los estudiantes aprenden, sino de cómo quieren aprender, es decir hay un factor de intención.

El siguiente paso, fue descubrir de una manera extremadamente mecanicista, qué métodos de organización de la enseñanza son los más efectivos, o al menos los más comunes, para cada estilo. Por otro lado, cuál es el principal objetivo de la calidad educativa. En este enfoque, la investigación sobre el estilo de aprendizaje y los resultados de la investigación, se consideraron uno de los elementos más importantes que iluminan, informan y apoyan el diseño curricular.

En nuestro campo de trabajo y con esta hipótesis, sería razonable considerar qué estilos de aprendizaje son más favorables o relacionados con el pensamiento computacional, y adaptar el currículo a esos estilos de aprendizaje, y a los estudiantes que demuestran este perfil de aprendizaje. Afortunadamente, la investigación fue en sentido contrario, y demostró que se trataba de una idea falsa.

La expresión "afortunadamente" se justifica si, por ejemplo, se supone que algunos estilos de aprendizaje están relacionados con los estereotipos de las personas. Considere que hay estilos de género (como estilos de aprendizaje femeninos), o componentes étnicos o de clase social. Esto nos llevaría a varias exclusiones.

Sin embargo, los estilos de aprendizaje también han demostrado ser útiles en otro sentido: son puntos en una escala que nos ayudan a descubrir diferentes formas de representaciones mentales. Sin embargo, estas no son buenas descripciones de cómo son los estudiantes. Como vemos, las conclusiones de los estudios no deben llevar a dividir a la población en categorías estancas, según la organización de la educación o el desarrollo de estrategias educativas (como ocurre, por ejemplo, en casos estereotípicos: individuos de "educación visual", educación para "individuos auditivos", entre otros. De esta manera, se intentaba marcar un punto en un continuo similar a la longitud de altura y peso.

Es decir, se trata de no frenar a los alumnos y explicarles que todos somos capaces de aprender casi cualquier estilo de aprendizaje, independientemente de nuestras preferencias para presentar información o aprender. Finalmente, la evidencia empírica mostró que adaptar el currículo a diferentes estilos de aprendizaje, o usarlo de alguna manera como un punto de referencia para el diseño instruccional no produjo mejores resultados (Marzano-1998).

La literatura generalmente sugiere que existe un amplio consenso y aceptación del concepto de estilos de aprendizaje. Incluso hay investigaciones que muestran que existen estilos de aprendizaje (Thompson-Schill; Kraemer; Rosenberg-2009). Sin embargo, no existe un consenso, sobre cuáles son los mejores estilos de aprendizaje para cada caso en función, de los objetivos de aprendizaje deseados, ni sobre cómo crear criterios de eficacia (Coffield; Moseley; Hall; Ecclestone-2004). Por lo tanto, si bien los investigadores han reconocido durante mucho tiempo la necesidad de actividades de enseñanza innovadoras, que aborden los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes (lo que los haría útiles en la tutoría), es razonable preguntarse si son relevantes para definir el entorno de aprendizaje y de qué manera.

Esto significa que la mayoría de los investigadores, están de acuerdo en que los estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizaje, pero la investigación claramente está de acuerdo en que esto es relativamente poco importante, cuando se diseñan programas de instrucción. Para este propósito, cosas como la naturaleza del contenido, las actividades, el significado general, la importancia, la complejidad de la tarea, en otras, son mucho más importantes, y usar estrategias, contextos apropiados que combinen los métodos de enseñanza, con las preferencias o estilos individuales (Coffield, et. al.-2004).

Ejemplos de estudios empíricos:

El metaestudio a gran escala de Marzano (1998), encontró que ciertas presentaciones de contenido tienen efectos positivos en los resultados del aprendizaje, independientemente de la forma en que aprenden los estudiantes, sus preferencias o estilos de aprendizaje.

También se menciona un estudio de Constantinidou y Baker (2002), que demostró que una presentación visual con imágenes apropiadas es útil para todos los adultos, independientemente de su estilo de aprendizaje. Incluso para aquellos que prefieren el procesamiento de textos.

Sin embargo, esto no significa que los estilos de aprendizaje no sean importantes. Como escribió Coffield (Coffield, et.-2004): la unidad de consideración y uso didáctico, de los estilos de aprendizaje debe ser el individuo, no el grupo.

Por lo tanto, aquellos que son responsables de ayudar a otros a aprender, como los mentores, tutores o entrenadores, deben prestar atención y, en algunos casos, adaptarse a los estilos, mientras que los planificadores de instrucción o los maestros, deben ver los estilos de aprendizaje como relativamente importantes.

Y aquí, es donde entra la metacognición. Si los alumnos son conscientes en primer lugar de su estilo de aprendizaje, serán conscientes por un lado de la necesidad de cambiar o reforzar y mejorar los procedimientos que conforman su estilo, y por último de su estilo de aprendizaje, la propia capacidad para realizar

cambios de forma independiente, o la necesidad de adquirirlos (habilidades metacognitivas), estaríamos en presencia de la pregunta clave para abordar el resto de habilidades de pensamiento computacional de la mayoría de los estudiantes.

El argumento para enfatizar la importancia de la metacognición, su papel central en palabras de David Merrill (2000), es que la mayoría de los estudiantes no son conscientes de sus estilos de aprendizaje y, si se le deja a su suerte, es poco probable que aprendan nuevas formas. Por lo tanto, conocer sus estilos de aprendizaje, puede aumentar su autoconciencia de sus fortalezas y debilidades como alumno y, por lo tanto, mejorar su aprendizaje.

Aunque todos los beneficios atribuidos a la metacognición (conciencia de los propios procesos de pensamiento y aprendizaje), pueden lograrse animando a los estudiantes a adquirir conocimientos sobre su propio aprendizaje y el de los demás (Coffield et al-2004), lo más importante es investigar y explorar cómo los estudiantes pueden adquirir este conocimiento, practicar habilidades cognitivas.

En el pensamiento computacional, la pregunta es cómo los estudiantes pueden adquirir ciertas habilidades metacognitivas, cuáles son las mejores estrategias y cómo descubrir las debilidades y fortalezas de su estilo, cambiarlas o mejorarlas. Explorar hasta qué punto se pueden ejercitar estas habilidades y cómo se logra este aprendizaje.

Ahora bien, con la metacognición culminamos la serie de los catorce elementos componentes del pensamiento computacional reseñados, a manera de síntesis podemos concluir que las fases de creación de un código, y pensamientos computacional son las siguientes:

- Identificación y delimitación del problema y su naturaleza.
- Delineación de métodos y disciplinas del problema.
- Organización de la solución, retroalimentación e investigación formativa.

- Diseño de la solución.
- Algoritmo, diagrama de flujo, incluye discusión.
- Compilación de código (programa), implementación, documentos, etiquetas, modularización.
- Prueba, verificación, incluye implementación y depuraciones de errores, también es posible considerar un conjunto de habilidades necesarias en todas las fases, no relacionadas directamente y de forma exclusiva con algunas de ellas, como puede ser la metacognición.

CAPÍTULO IV

LA PANDEMIA DEL COVID-19 Y LA EDUCACIÓN DIGITAL

La pandemia por el “Coronavirus” (COVID-19) ha causado emergencias sin precedentes en todo el mundo, en el campo de la educación, esta crisis resultó en un cierre masivo de actividades presenciales en instituciones educativas en más de 190 países, todo con la finalidad de prevenir y mitigar la propagación del virus. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a mediados de mayo de 2020, más de 1.200 millones de estudiantes en los niveles educativos en todo el mundo, se vieron en la necesidad de abandonar las clases presenciales, de los anteriores, más de 160 millones eran estudiantes de América Latina y el Caribe.

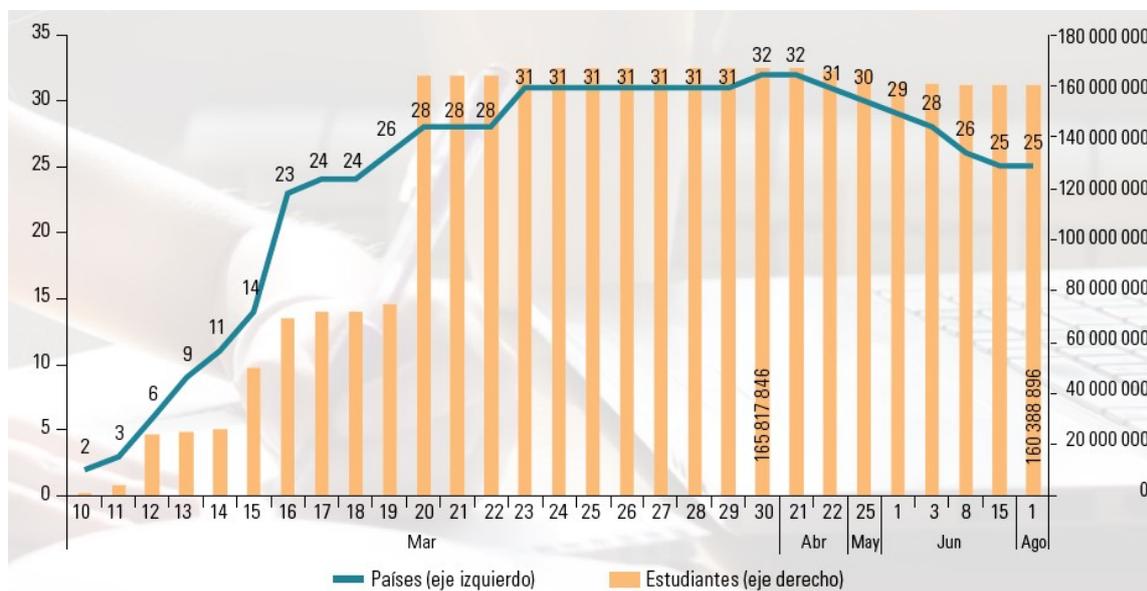
La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), informó que la situación social en la región empeoraba incluso antes de la pandemia, con índices de pobreza y pobreza extrema crecientes, desigualdad y creciente descontento social. En este contexto, la crisis tiene un impacto negativo importante en diversos sectores sociales, entre ellos especialmente la salud y la educación, así como el empleo y la evolución de la pobreza (CEPAL-2020).

La UNESCO identificó brechas importantes en los resultados educativos relacionadas con la distribución desigual de docentes en general, además de los más calificados, lo anterior a pesar de la existencia de países y regiones con menos ingresos y con muchas áreas rurales, que también tienden a concentrar población indígena e inmigrante (UNESCO-2016). En el campo de la educación, gran parte de las medidas tomadas por los países de la región, debido a la crisis incluyeron la suspensión de las clases finales en todos los niveles, lo que se tradujo en tres campos principales de acción: la introducción de métodos a distancia, utilizando formatos y plataformas diferentes (con o sin tecnología); apoyando y movilizándolo al personal y a la comunidad educativa, y centrándose en la salud y el bienestar general de los estudiantes. En este capítulo se muestra la importancia de las nuevas tecnologías, y la educación Digital en situaciones de emergencia mundial, además de evaluar que tan preparados se encontraban los países de América Latina, cuando se masificaron los estudios a distancia por el problema sanitario mundial del COVID-19.

4.1 Sistemas Educativos y COVID-19

Con la ayuda de datos recopilados por la UNESCO en 33 países de América Latina y el Caribe hasta el 7 de julio de 2020, se confirmó que gran parte de las medidas tomadas en el sector educativo estaban relacionadas con la suspensión de las clases presenciales en todos los niveles educativos. Ejemplos como el de Uruguay, el regreso a clases en zonas rurales comenzó el 22 de abril y otras escuelas regresaron el 29 de junio. San Vicente y las granadinas los retornos parciales comenzaron el 25 de mayo y en Ecuador retornaron personalmente desde el 1 de junio. En Belice, Granada y Santa Lucía, las personas regresaron parcialmente de forma presencial en junio. Un dato digno de una gran evaluación y análisis por parte de los países de la región es la cantidad de estudiantes afectados por estas medidas, el cual supera 165 millones de estudiantes, lo anterior según datos oficiales de la UNESCO.

Gráfico 4.1. Países de América Latina y el Caribe (33 países) que suspendieron clases presenciales (inicios marzo y agosto 2020).



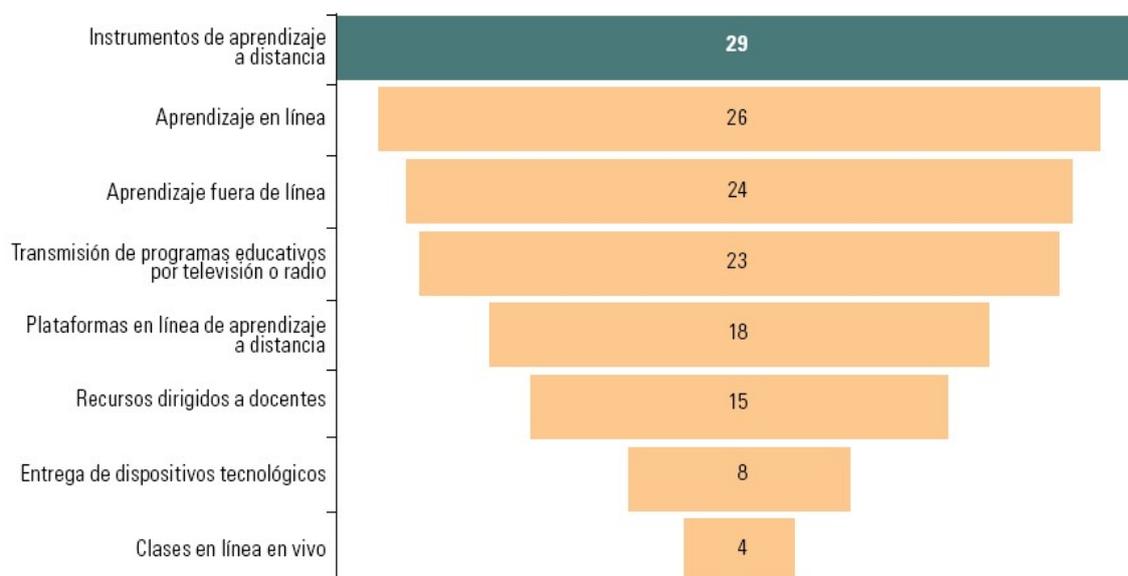
Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En la mayoría de los países (29 de 33 países), se continuaron los estudios en formatos de educación virtual, a continuación, describimos las estrategias ejecutadas:

- 26 países adoptaron formas de aprendizaje mediante el internet.
- 24 países establecieron estrategias de aprendizaje a distancia en formatos off line, incluyendo 22 países donde el aprendizaje a distancia se ofreció en ambas formas (off line y on line).
- 4 países implementaron modalidades de aprendizaje en línea.
- 2 países tenían aprendizaje fuera de línea.

Las formas de aprendizaje a distancia en línea se caracterizaban por el uso de plataformas virtuales de aprendizaje asincrónico, que fueron utilizadas en 18 países; es también importante mencionar que solo 4 países ofrecían clases en vivo: las Bahamas, Costa Rica, Ecuador y Panamá. Respecto a la forma del aprendizaje a distancia fuera de línea, 23 países transmitieron programas educativos a través de medios de comunicación tradicionales como la radio o la televisión.

Gráfico 4.2. Estrategias utilizadas en estudios a distancia en 26 Países de América Latina y el Caribe.



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Podemos observar en el gráfico 4.2 que solo 8 países (Argentina, Chile, Colombia, El Salvador, Jamaica, Perú, San Vicente y las granadinas y Uruguay) incluyeron la provisión de equipos tecnológicos. Desde hace varios años Uruguay tiene como política nacional la entrega de dispositivos (laptops o tablets) a la población escolar, todo siguiendo los lineamientos del plan Ceibal. Además, 14 países consideraron la destinación de recursos para la formación de docentes, especialmente en el uso y manejo de herramientas de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), de esta manera fortalecieron sus estrategias de implementación de la educación a distancia.

4.2 La Suspensión de Clases Presenciales y su Impacto Curricular

Con relación a la interrupción de las clases presenciales, se presentaron desafíos por la necesidad de mantener la continuidad de la educación, a lo que los países respondieron con diversas alternativas y soluciones relacionadas con calendarios escolares y formularios de registro curricular, con la implementación de medios no presenciales, además de diversas formas de adaptación, prioridad y personalización. Para la realización de estos cambios fue necesario considerar las características de los planes de estudios de cada una de las regiones, los recursos y oportunidades de los países para crear procesos de educación a distancia, el nivel de diferenciación y desigualdad educativa del país, el tiempo transcurrido de su año escolar. Si bien algunos países, como México y República Dominicana, así como sectores del Ecuador y Brasil, estaban en la mitad del año escolar cuando comenzó la pandemia, es importante mencionar que la gran mayoría estaba al principio.

La mayoría de los países contaban con recursos Digitales y plataformas de comunicación a distancia, que los Ministerios de Educación han fortalecido a una velocidad sin precedentes a través de la implementación de recursos en línea y programas abiertos de televisión o radio. Sin embargo, solo unos pocos países de la región cuentan con estrategias nacionales de educación a través de medios Digitales, con modelos que utilizan las TIC (Álvarez Marinelli et al.-2020). A esto se suma la disparidad de la disponibilidad de acceso a Internet, lo que conduce a una distribución desigual de recursos y estrategias, afectando principalmente a los sectores de menores ingresos o vulnerables (Rieble-Aubourg y Viteri-2020).

Esta situación exigió, por un lado, priorizar los esfuerzos encaminados al mantenimiento del vínculo y la continuidad educativa de aquellos grupos de población que presentan mayores dificultades de integración, y en condiciones socioeconómicas menos favorables, la preservación de los procesos educativos en el hogar, y por otro lado, diseñar procesos de recuperación y continuidad educativa durante la apertura de las escuelas que tomen en cuenta la profundización de las diferencias y desigualdades.

La pandemia ha cambiado los contextos de implementación curricular, no solo por el uso y la necesidad de considerar circunstancias diferentes a aquellas para las que se diseñó el currículo, pero también porque hay aprendizajes y habilidades que son más relevantes en la situación actual. Hay muchas decisiones y medidas a tomar que desafían a los sistemas escolares, escuelas y maestros. Estos incluyen adaptar y priorizar el plan de estudios y la contextualización necesaria para garantizar la relevancia del contenido para la crisis percibida en función del consenso de todos los actores relevantes. Es igualmente importante que estas adaptaciones prioricen las competencias y valores que se han convertido en importantes en la coyuntura actual: solidaridad, aprendizaje autónomo, cuidado de sí mismo y de los demás, habilidades socioemocionales, salud y resiliencia. El aspecto controvertido y complejo está relacionado con los criterios de decisión y los enfoques del aprendizaje primario y la adaptación.

Una alternativa es una lógica donde se selecciona el contenido más importante y se prioriza sobre los demás. Otra perspectiva es la de integrar contenidos y objetivos de aprendizaje en núcleos temáticos interdisciplinarios, que permitan abordar diferentes temas de manera simultánea a través de temas particularmente relevantes en el contexto actual e importantes para los estudiantes, a través de proyectos o metodología de proyectos que permiten un enfoque integrado del aprendizaje. Este enfoque requiere valorar la autonomía de los docentes y desarrollar competencias avanzadas para los docentes. Algunos países han producido propuestas de prioridades curriculares, que incluyen un conjunto reducido de aprendizajes básicos en todas las disciplinas, modulando el contenido por grado.

La adaptación debe tener en cuenta elementos como la priorización de objetivos y contenidos de aprendizaje, en relación con la flexibilidad y contextualización curricular, que permite una mejor comprensión y respuesta a la

crisis, incluyendo aspectos relacionados con el tratamiento y la salud, el pensamiento crítico y reflexivo, en torno a la información y noticias, social y comprensión de la dinámica económica y fortalecimiento de la empatía, la tolerancia y el comportamiento no discriminatorio. Por otro lado, se debe encontrar un equilibrio entre identificar las competencias básicas necesarias para el aprendizaje continuo y profundizar en la integridad y el carácter humanista de la educación, sin ceder a la presión de fortalecer únicamente el aprendizaje instrumental.

Asimismo, los planes de estudios y recursos pedagógicos desarrollados deben tener en cuenta las necesidades de los grupos con requerimientos especiales. Por ejemplo, es necesario hacer cambios y dar el apoyo necesario a los estudiantes con discapacidad o diferentes condiciones y situaciones que dificultaban la continuación de sus estudios. También debe tenerse en cuenta la diversidad lingüística y cultural de las poblaciones inmigrantes y de los pueblos indígenas. También es necesario incluir el aspecto sexual, que posibilite visibilizar y erradicar situaciones de desigualdad o violencia sexual, que podrían agravarse en el contexto del encarcelamiento. Actualmente, no es posible determinar con certeza el impacto de la crisis en la implementación de los planes de estudio en las diferentes clases de educación primaria y secundaria, pero se espera que las diferencias en los resultados de aprendizaje se agraven, hay desigualdades educativas y acceso desigual al currículo.

4.3 Aumento de las Brechas Digitales durante el COVID-19

Durante la pandemia del COVID-19, la mayoría de los países optaron por la continuidad del proceso de aprendizaje a través de recursos en línea, el uso de Internet ofrece una oportunidad única, la cantidad de recursos e información pedagógicos disponibles y los diversos medios de comunicación, proporcionan una plataforma privilegiada, para lograr acercar la escuela y los procesos educativos a los hogares y estudiantes, sobre todo en condiciones de confinamiento. En las últimas décadas, las inversiones en infraestructura Digital por parte de los sistemas escolares han sido significativas en muchos países de América Latina. La política educativa de en el ámbito Digital se implementó en algunos países de la región en una fase inicial a fines de la década de 1980.

Hasta mediados de la década de 1990, el objetivo general de estas estrategias era mejorar los resultados de aprendizaje y la enseñanza escolar. Entonces se dio prioridad al objetivo de dar a los estudiantes la oportunidad de utilizar los equipos prestando especial atención a las zonas con niveles socioeconómicos más bajos como estrategia de nivelación y buscando la igualdad. En los últimos años, con el aumento de la conectividad a internet móvil y la cantidad de dispositivos Digitales disponibles, las políticas se han enfocado en educar en habilidades Digitales a los estudiantes (Trucco y Palma-2020).

A pesar de estos esfuerzos, como ocurre con muchos procesos de transformación, los países de América Latina y el Caribe estaban desigualmente preparados para enfrentar crisis como el COVID-19 a través de la Digitalización. Si bien la región ha logrado un progreso significativo en la reducción de la brecha de acceso Digital en los últimos años, particularmente a través de la conectividad móvil generalizada, aún existen brechas significativas en el acceso efectivo al mundo Digital que tienen profundas implicaciones de oportunidades y participación de las nuevas generaciones (CEPAL-2019). En 2016, según datos de 14 países de América Latina, en promedio alrededor de 42% de residentes urbanos tenían acceso a internet en el hogar, en comparación con personas que viven en zonas rurales (CEPAL-2019). Estos números aumentan significativamente si se tiene en cuenta el acceso a través de Internet móvil.

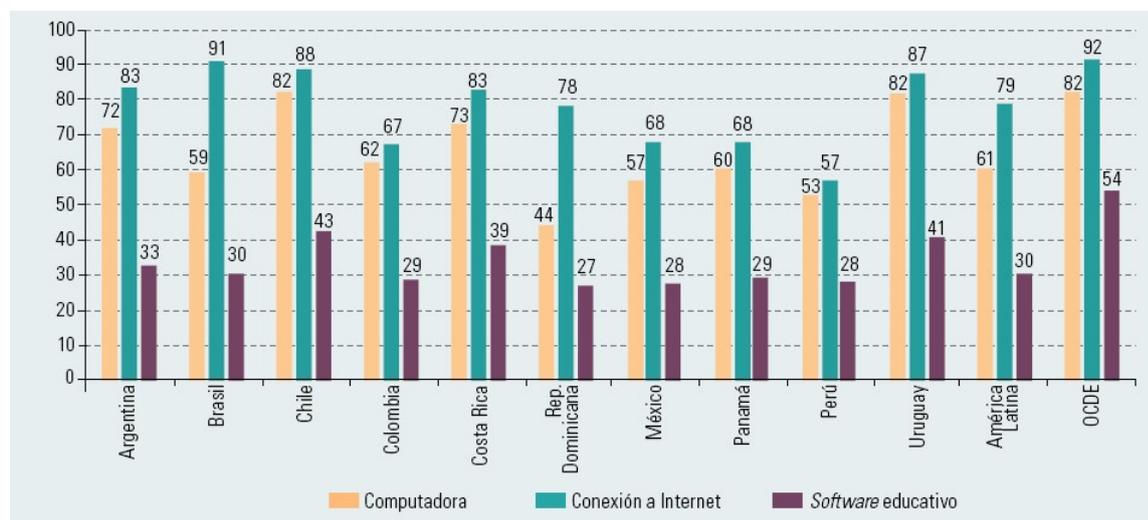
En 2018, aproximadamente 80% de los estudiantes de 15 años que formaron parte de la prueba del Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), tenían conexión a Internet en casa, y solo el 61 por ciento tenía acceso a una computadora, solo un tercio de los estudiantes tenían software educativo en casa, mientras que en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que más de la mitad de los estudiantes lo tenían. En general, los estudiantes de la región tienen menos dispositivos que los estudiantes de los países de la OCDE y, aunque la mayoría está conectada, todavía hay un número significativo de estudiantes en los que están completamente excluidos, especialmente en los países con menos recursos.

Cabe recordar que los jóvenes tienen mejores oportunidades de utilizar la red y los teléfonos móviles que los niños de primaria, como lo demuestran los datos recogidos por la encuesta Kids Online de la región (Trucco y Palma-2020). Además, varios de estos países tienen una proporción significativa de jóvenes de

15 años, que ya están estudiando, debido a que la tasa de deserción de la educación secundaria sigue siendo alta en la región. Por otro lado, en los países de la región, la disponibilidad de este tipo de equipos en el hogar es muy desigual. Aparte de los teléfonos móviles, el dispositivo más habitual en hogares es un ordenador portátil. En promedio, alrededor de 57 % de los estudiantes de siete de los países analizados, tienen este tipo de dispositivo en casa.

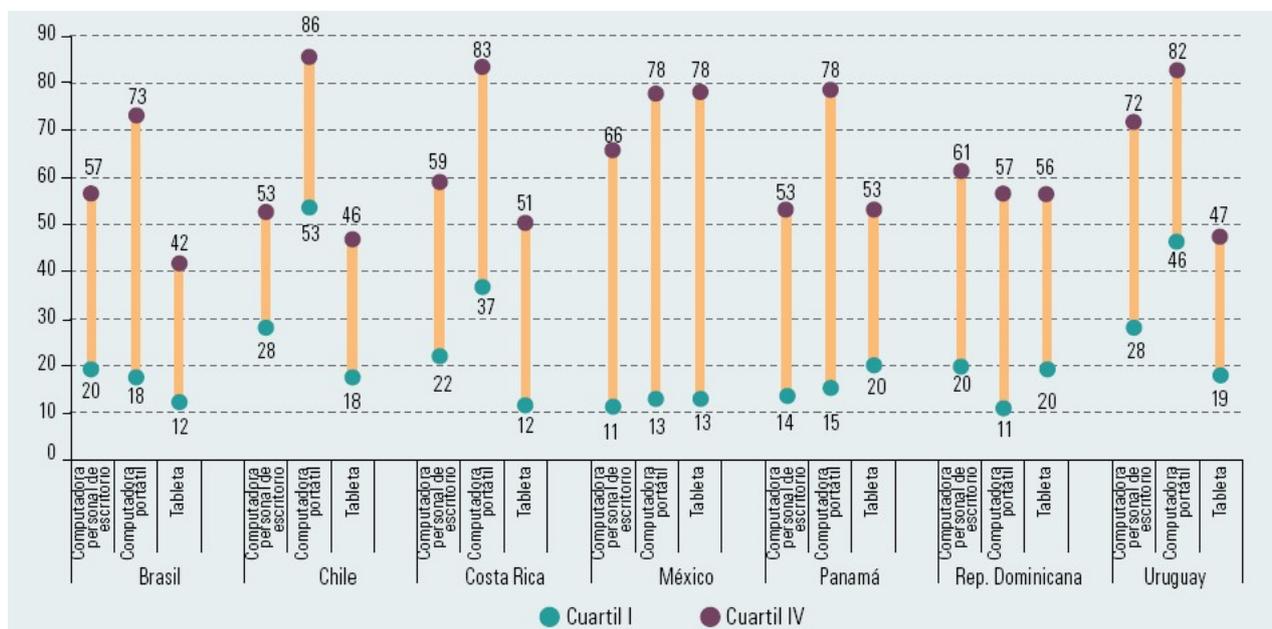
Sin embargo, las diferencias según el nivel socioeconómico y cultural son bastante significativas, para cada dispositivo. Entre un 70% y 80% de los estudiantes en el cuartil socioeconómico y cultural más alto tienen una computadora portátil en casa, en comparación con solo el 10% o 20% de los estudiantes en el primer cuartil. Las excepciones son Chile y Uruguay, que tienen mayor acceso a este tipo de dispositivos, gracias en parte a programas públicos para dispositivos móviles. La posibilidad de usar computadoras de escritorio y tabletas es menor. Hay que considerar qué significan estos niveles de acceso en la situación actual, ya que es muy probable que muchos hogares necesiten acceso al mismo dispositivo para continuar con sus actividades educativas o laborales.

Gráfico 4.3. Estudiantes de 15 años que tienen acceso a equipamiento Digital en el hogar-2018.



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Gráfico 4.4. Estudiantes de 15 años que tienen acceso a equipamiento Digital en el hogar, según tipo de dispositivo y cuartil socioeconómico y cultural-2018.



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

El acceso a Internet es mucho más común, con la excepción de México y Panamá, las desigualdades socioeconómicas y culturales son menores. Se puede ver el papel que juega la conectividad móvil en la expansión de estas posibilidades. El resultado de este y otros análisis anteriores muestran que los métodos de acceso disponibles son diversos y complejos, por lo que utilizar Internet no es suficiente porque no todas las categorías ofrecen los mismos usos y beneficios, porque también dependen mucho de la calidad de la conexión y del tipo de dispositivo (Trucco y Palma-2020).

Por lo tanto, es importante fortalecer el acceso real de poblaciones desfavorecidas, motivado que el acceso a Internet móvil muchas veces es a través de contratos prepagos que ofrecen muy pocos minutos de tiempo para navegar o utilizar plataformas educativas y otros canales, utilizados para garantizar la continuidad del estudio y la investigación.

La desigualdad en el acceso a las oportunidades educativas a través de canales Digitales aumenta las brechas existentes en el acceso a la información y el conocimiento, lo que, además del aprendizaje que promueve la educación a distancia, dificulta la socialización y la inclusión en general. Estas brechas deben ser entendidas desde una perspectiva multidimensional, porque no se trata solo de diferencias en el acceso a los dispositivos, sino también de las habilidades necesarias para aprovechar esta oportunidad, que son desiguales entre estudiantes, docentes y familiares que son responsables del mantenimiento y transmisión de este aprendizaje a distancia.

Por lo tanto, es importante que las políticas que promuevan un acceso más equitativo a la tecnología comiencen por reconocer estas diversas dimensiones, que estructuran la desigualdad social en la región y busquen deliberadamente revertirlas. Según un estudio, la mayoría de los estudiantes de 15 años que participaron en la prueba PISA de siete países de la región, utilizaban las TIC para actividades escolares: comunicarse, hacer deberes junto con los profesores y buscar materiales en Internet, como parte del trabajo de investigación o seguir el contenido de aprendizaje.

Esto significa que, entre estos jóvenes, tenían un camino avanzado en el proceso, que se aceleró rápidamente en el contexto de la pandemia de COVID-19. Sin embargo, no todos los estudiantes tienen esta experiencia previa, y además, las diferencias según el nivel socioeconómico y cultural de los estudiantes son claras en el desempeño de todas las actividades: si el nivel socioeconómico y cultural es más alto, la proporción de los estudiantes según el nivel socioeconómico y cultural de los estudiantes es clara en estas actividades.

Las diferencias socioeconómicas y culturales se ven agravadas por el hecho de que el desempeño de las funciones de Internet, también varía según la edad y aumenta significativamente durante la adolescencia. Es precisamente en la adolescencia cuando se inicia el acceso a Internet a través de actividades relacionadas con la sociedad y el entretenimiento, por lo que probablemente los niños y niñas de primaria se encuentran en desventaja para iniciar esta continuación de sus estudios casi a través de Internet. (Trucco y Palma-2020).

Gráfico 4.5. Estudiantes de 15 años que tienen acceso a equipamiento Digital en el hogar, según tipo de dispositivo y cuartil socioeconómico y cultural-2018.

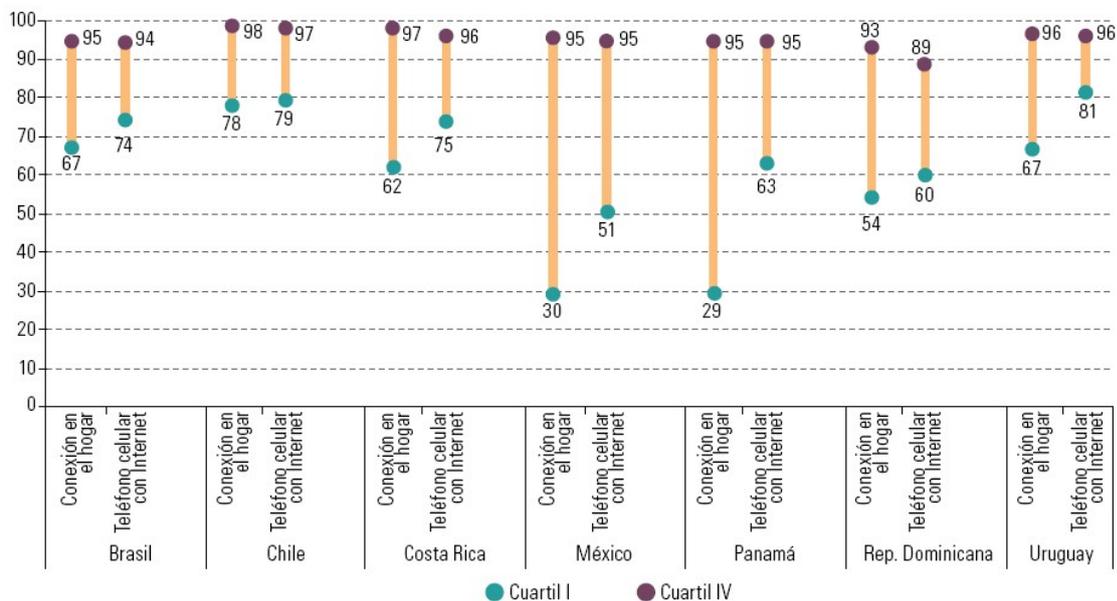
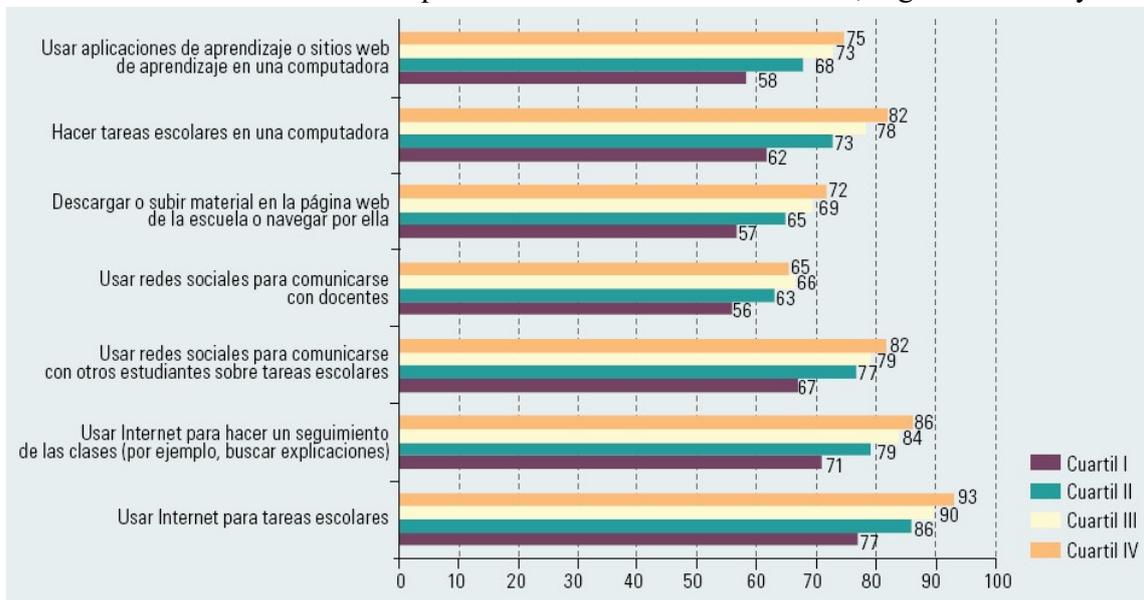


Gráfico 4.6. Estudiantes de 15 años que realizan actividades en Internet, según actividad y cuartil



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En el mediano y largo plazo, prepararse para reducir la brecha Digital en este sentido más profundo desencadena los beneficios sinérgicos de la inclusión social y cultural de niños y jóvenes, creando oportunidades para vivir y enfrentar futuras crisis. Además de las habilidades de aprendizaje cognitivo y las actividades de aprendizaje, es muy importante capacitar el autocuidado y el desarrollo de estrategias efectivas de gestión de riesgos y capacitar a los estudiantes para protegerse como usuarios de Internet, especialmente dadas las circunstancias actuales, sobre la extensión del tiempo de contacto para niños y jóvenes. No todos ellos están igualmente equipados con el conocimiento específico, las actitudes y el aprendizaje necesario para desarrollar e implementar estrategias de autocuidado que les permitan aprovechar las oportunidades de Internet y reducir los riesgos o saber oponerse a ellos (Trucco y Palma-2020).

Asimismo, no todos los docentes están preparados para implementar y promover la continuidad de esta forma de aprendizaje, En este sentido, ya en 2008, la UNESCO desarrolló un conjunto de estándares para ayudar a los responsables de la planificación de políticas y desarrollo curricular, a identificar las habilidades que los docentes necesitan para poner la tecnología al servicio de la educación. Los estándares fueron actualizados en 2011 y luego en 2018, en respuesta a los desarrollos tecnológicos y la nueva visión de desarrollo sostenible Agenda 2030, que incluye los principios de igualdad e inclusión.

El documento denominado Marco de competencias TIC para docentes contiene 18 competencias organizadas en torno a 6 áreas de enseñanza (el papel de las tecnologías de la información y la comunicación en la política educativa, el currículo y la evaluación, pedagogía, aplicación de habilidades Digitales, organización y gestión, y .aprendizaje profesional) y en 3 niveles del uso pedagógico de las TIC: adquisición de conocimientos, profundización y creación (UNESCO-2019).

Esto se basa en la idea de que los docentes que tienen las habilidades para usar las TIC, en sus actividades profesionales están mejor equipados para brindar una educación de calidad y guiar efectivamente el desarrollo de las habilidades TIC de los estudiantes. A pesar de la existencia de estos estándares, son pocos los casos en que las instituciones los han adoptado para cambiar los procesos básicos de formación docente, con el fin de preparar a las futuras

generaciones de maestros con las competencias necesarias para la educación del siglo XXI.

4.4 Los Procesos de Evaluación en la Educación a Distancia

Un aspecto muy importante es la evaluación y seguimiento del aprendizaje, y la retroalimentación, conociendo el progreso de los alumnos e implementando medidas pedagógicas adecuadas para mejorarlo. Las actividades a distancia confirmaron la función formativa de la evaluación, la información sobre el aprendizaje individual de cada estudiante, con ejercicios de diagnóstico y seguimiento, los docentes pueden retroalimentar a sus estudiantes y hacer más efectivas sus estrategias pedagógicas. El desarrollo de herramientas para el desarrollo y la autoevaluación también permite promover procesos de evaluación, en los cuales los docentes y sus estudiantes tienen la tarea de evaluar su progreso, en relación con los objetivos de aprendizaje previstos.

También existe la necesidad de desarrollar lineamientos o ajustes regulatorios, para abordar temas como la promoción de estudiantes y la implementación de evaluaciones estandarizadas o de gran escala. Algunos países han optado por evitar la repetición y continuidad de los proyectos, y la recuperación del aprendizaje en años posteriores y cancelar o posponer las evaluaciones, o utilizar enfoques y métodos alternativos para examinar y validar el aprendizaje.

Según datos recopilados por la Oficina Regional para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO), en abril de 2020 varios países latinoamericanos comenzaron a tomar decisiones sobre la gestión de evaluaciones a gran escala. Por ejemplo, México ha introducido una opción de evaluación, que compensa el hecho de que las pruebas y evaluaciones más interesantes, como la evaluación de la cartera de estudio, no se realizan sin el examen de fin de año. En cambio, en Ecuador se retrasan los exámenes de grado para educadores y se analizan métodos alternativos para la evaluación de estudiantes nacionales. Otros países han decidido suspender ciertos procesos de evaluación nacional, como en Argentina la evaluación de las escuelas de jornada extendida, mientras que Costa Rica renueva oportunidades con pruebas nacionales para fortalecer los aprendizajes, en educación básica y en República Dominicana con diagnósticos nacionales en instituciones de educación básica de tercer grado de primaria.

En varios de estos países, también se deben superar problemas en relación con la suspensión de actividades reguladas por ley, cuyos resultados son insumos para generar indicadores definidos en los planes educativos nacionales o locales, para tomar decisiones con la finalidad de asegurar la equidad y confiabilidad en su implementación, además del uso de la información obtenida de ellos. La situación actual está lejos de ser ideal para esto, y los países deben priorizar metas más altas para implementar herramientas de evaluación estándar.

La responsabilidad que ahora tienen los países de determinar la estrategia a seguir en relación con sus procesos de evaluación no es poca cosa en las decisiones que se toman. Aunque no existen soluciones universales, es importante considerar unos aspectos mínimos. Primero, la reapertura de las escuelas debe considerar el potencial y la utilidad de las evaluaciones para brindar retroalimentación a los estudiantes y monitorear su aprendizaje, y el impacto de las estrategias implementadas en la situación actual. En segundo lugar, se deben buscar mecanismos para garantizar la equidad del proceso de evaluación, ya que la crisis actual afecta varios aspectos de la preparación de los estudiantes para estos exámenes, incluido el progreso del aprendizaje, el acceso a la infraestructura e incluso el estado y desarrollo de habilidades socioemocionales.

Por último, se debe mencionar que no existe una receta única para todos los países. La pandemia afecta a cada país de manera diferente, considerando cómo está evolucionando la crisis, se necesitan respuestas rápidas, innovadoras y adecuadas a las necesidades locales. Para ello, es necesario adquirir experiencia de otros países y consultar con profesores, expertos del sector académico y otros campos para ampliar las oportunidades laborales de currículo y evaluación.

CAPÍTULO V

LA DIGITALIZACIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA REGIÓN

Para lograr una transformación Digital sostenible es preciso avanzar en las siguientes líneas de acción:

5.1 Sociedades Digitales en la Región

- Cobertura de los servicios por el lado de la oferta, para reducir la brecha de conectividad Digital, se deben identificar medidas para aumentar la oferta de servicios en áreas con baja rentabilidad comercial, donde se deben promover soluciones innovadoras de conectividad, tecnologías diferentes como redes móviles, satelitales o de fibra óptica. Además, se necesitan modelos de negocio innovadores que permitan el despliegue de infraestructura y la prestación de servicios, que deben incluir nuevos tipos de licencias de operación, mecanismos financieros y sistemas de cooperación entre el estado, la industria Digital y los diversos actores de la industria. Los mecanismos financieros podrían considerar reformas al uso de fondos de acceso universal. Para ello, es necesario desarrollar estrategias para la implementación de servicios por zonas geográficas.
- Conectividad efectiva, por el lado de la demanda, la brecha Digital está determinada por la asequibilidad de los servicios de banda ancha a velocidades que permiten el uso de servicios intensivos en datos, y la capacidad de comprar dispositivos de acceso apropiados. Por ello, se propone facilitar a los grupos de población vulnerable la conexión a Internet a través de una canasta básica Digital, que posibilite una conectividad efectiva (servicios de banda ancha, dispositivos de acceso y habilidades Digitales básicas) para mejorar el uso de las tecnologías Digitales. En este ámbito, la coordinación entre el sector público, el comercio y las organizaciones no gubernamentales es fundamental.

- Redes móviles de quinta generación (5G), es necesario acelerar los procesos de asignación de espectro y ofertas comerciales de servicios. Es importante recordar que las redes 5G no son solo servicios de banda ancha fija y móvil, sino también una plataforma para nuevas aplicaciones y servicios basados en tecnologías Digitales avanzadas (por ejemplo, automatización avanzada, atención médica, control de vehículos, ciudades inteligentes).

- Fortalecer las habilidades Digitales en la región, mejorar el bienestar en la región, no es solo la disponibilidad de tecnologías Digitales, sino también la creación de condiciones que permitan su uso efectivo. El desarrollo de habilidades Digitales requiere la colaboración entre los sectores público y privado, apuntando a grupos específicos como mujeres, adultos mayores, niños y jóvenes y poblaciones vulnerables.

- Los recursos humanos para la era Digital, las habilidades Digitales son un factor cada vez más importante para la productividad de las empresas y las ubicaciones de empleo de las personas. Se necesitan programas especiales e innovaciones en sistemas educativos para promover el desarrollo de los recursos humanos. La implementación de planes de formación técnica en sintonía con la estrategia nacional de desarrollo fabril permitirá impulsar la generación y el fortalecimiento de las competencias Digitales de nivel medio, las cuales están dirigidas principalmente a las micro, pequeñas y medianas empresas (PYME) y a ellas mismas. Las empresas juegan un papel clave en los procesos de educación continua y formación de la fuerza laboral en el marco de la cuarta revolución industrial, al mismo tiempo es necesario desarrollar habilidades Digitales avanzadas, lo que significa fomentar el desarrollo e inclusión de habilidades Digitales. y competencias en ciencias naturales, tecnología, ingeniería y matemáticas en la enseñanza y el aprendizaje, mediante la actualización del contenido del plan de estudios, uso de recursos de aprendizaje Digital y estándares de competencia docente consistentes con la capacidad actual y futura requerida.

5.2 Impulsar Soluciones Digitales Inclusivas

- Brindar contenido significativo y soluciones Digitales a la población, se debe promover la Digitalización en la prestación de servicios públicos como educación y salud, así como en la prestación de servicios estatales, y el desarrollo de soluciones de ciudad inteligente para el beneficio y empoderamiento de los ciudadanos.
- El Estado como motor del cambio Digital, a Digitalización tiene potencial para mejorar diferentes áreas de la administración pública: todo tipo de trámites, compras públicas, tasas de servicios, pagos e impuestos, administración aduanera, pago de prestaciones sociales, atención a los ciudadanos, entre otros. Brindar estos servicios a través de canales Digitales puede acelerar la adopción de este tipo de tecnología entre ciudadanos y empresas, convirtiendo al país en un actor dinámico en la transformación Digital. En este sentido, existe la necesidad de estimular la innovación pública y la provisión de servicios públicos multicanal, multidispositivo y proactivos que promuevan el desarrollo y la operabilidad de infraestructuras, plataformas, arquitecturas y sistemas que permitan la transformación Digital.
- Promover políticas sociales focalizadas basadas en evidencia empírica, ofrecer servicios a los ciudadanos a través de canales Digitales puede, además de mejorar su calidad, producir información importante para la planificación de políticas sociales a partir de una gestión inteligente de la información. Esto permite una identificación más precisa de los beneficiarios y sus necesidades, el registro y envío de transferencias de dinero (subsídios, pensiones, subsidios) y un mejor seguimiento y evaluación de los efectos políticos. Estas herramientas facilitan la implementación de políticas e instrumentos que toman en cuenta criterios socioeconómicos, geográficos, de edad y de género. Del mismo modo, para mejorar las capacidades potenciales del sector público es necesario:
 - a) fomentar el desarrollo y mejora de las capacidades y habilidades internas encargadas de formar las políticas necesarias para trabajar con datos;
 - b) garantizar la interoperabilidad entre fuentes de datos diferentes y el intercambio de datos y la cooperación entre productores de datos públicos y privados;
 - c) garantizar la transparencia en el uso de algoritmos predictivos y
 - d) implementar las garantías legislativas y técnicas

necesarias con respecto al procesamiento de datos y la seguridad de la red.

- Promueve un marco de gestión para el manejo y uso de la información en el sector público, los datos son la base del desarrollo de la era Digital y ofrecen muchas oportunidades para personas, empresas, organizaciones e instituciones estatales. Los gobiernos deben promover modelos de gestión de la información que incluyan la implementación de principios, procedimientos, políticas, procesos, métricas y tecnología para garantizar que se gestionen de manera efectiva. Este tipo de gobernanza en última instancia tiene como objetivo promover el uso de datos en agencias gubernamentales para mejorar la gestión y la formulación de políticas, en unidades de investigación para producir datos y fortalecer varios (salud, educación, medio ambiente, transporte y finanzas), además de mecanismos de toma de decisiones estratégicas. Estas medidas promoverían la transparencia, la innovación, la retroalimentación, la rendición de cuentas y la participación ciudadana.

5.3 Impulsar la Transformación Digital

- Desarrollar un ecosistema que favorezca el emprendimiento y la innovación, las empresas de base tecnológica son partidarias del proceso de transformación Digital, por lo que se debe promover su surgimiento a través de, por ejemplo, incubadoras, aceleradoras, sistemas de tutoría y apoyo. Articular el sector público y privado, conectarlo con los centros educativos y técnicos, es un factor clave para crear complementariedades y sinergias que favorezcan el desarrollo de nuevos proyectos y empresas tecnológicas.

- Promover la Digitalización de las empresas, con atención a las PYMES, es importante realizar actividades de sensibilización, dirigidas a resaltar el potencial de soluciones Digitales en la gestión y el desempeño empresarial. De igual manera, es necesario crear capacidades y facilitar mecanismos financieros para asegurar la disponibilidad de tecnología y diversas soluciones Digitales.

- Impulsar la inclusión de tecnologías avanzadas en el sector manufacturero, aplicación de tecnologías avanzadas, como Internet, computación en la nube, inteligencia artificial, robótica autónoma, en toda la cadena de valor (compras, diseño y desarrollo, fabricación, operaciones, distribución, marketing y servicio al cliente), juega un papel clave para aumentar la productividad y competitividad de sectores tradicionales, y promover el desarrollo de nuevos sectores intensivos en tecnología y conocimiento. Estas medidas deben adaptarse a los esfuerzos por diversificar la matriz productiva y desarrollar clústeres y redes empresariales.

- Promover la transición verde a través de la Digitalización del sector manufacturero, es necesario incentivar el cambio de modelo empresarial y productivo para que la sostenibilidad sea un elemento central y dinamizador de la productividad y la competitividad. La coordinación de los sectores público y privado se encuentra en una posición decisiva para impulsar este desarrollo y beneficiarse de las nuevas oportunidades que ofrece la transición verde. Para superar ciertas prácticas comerciales altamente internalizadas, es necesario crear incentivos para lograr la adopción de tecnologías que contribuyan a la transición verde y reduzcan las emisiones de dióxido de carbono y los impactos climáticos.

- Promover prácticas de comercio electrónico, esto requiere mejorar la coordinación de políticas que promuevan el comercio electrónico, fortaleciendo los vínculos entre los sectores público y privado, y manteniendo la coherencia con las metas Digitales nacionales. También se necesita una perspectiva de comercio electrónico global para aprovechar las oportunidades de aumentar la inclusión internacional también en sectores no tradicionales. A nivel nacional, se debe acelerar la implementación de las políticas para mejorar el entorno propicio para el comercio electrónico en términos de conectividad Digital, facilitación del comercio, servicios logísticos confiables, inclusión financiera y modernización del marco de los pagos electrónicos.

5.4 La Gobernanza Adecuada para la Era Digital

- Fortalecer la sinergia entre la política Digital y las estrategias nacionales de desarrollo, las tecnologías Digitales juegan un papel transformador en el modelo de desarrollo en la medida en que permiten respuestas políticas innovadoras. Es necesario que las estrategias nacionales de desarrollo incluyan la aplicación de estas tecnologías como herramientas en sus diferentes áreas de desarrollo, lo que requiere la sensibilización de los tomadores de decisiones en diferentes industrias sobre las oportunidades y desafíos del cambio Digital, así como la creación de estrategias como salas de coordinación al más alto nivel.
- Definir hojas de ruta Digitales integrales con estrategias específicas del sector, la funcionalidad cruzada de la tecnología Digital requiere planes de acción Digital con una visión global sostenible, al tiempo que vincula actividades en áreas clave como educación, salud, servicios públicos, negocios e industria. Dada la naturaleza disruptiva de las tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, la cadena de bloques y el Internet de las cosas, los programas Digitales también deberían tomar medidas para facilitar su adopción y adopción.
- Fortalecer la institucionalización de los planes de acción Digitales, para ello, es necesario garantizar una mayor jerarquización de las instituciones y unidades encargadas de la planificación e implementación de los planes Digitales, que permita, además del espacio público, crear mecanismos de coordinación multidisciplinarios a nivel estatal de cooperación del sector privado. De igual manera, es necesario asignar suficientes recursos financieros a los planes de acción Digital para implementarlos, y establecer mecanismos de evaluación, que incluyen la mejora de las métricas de desarrollo Digital.
- Modernizar la regulación relacionada con la infraestructura Digital, esto implica adecuar el marco normativo y regulatorio de las telecomunicaciones en términos de licenciamiento, obligaciones de cobertura y asignación de espectro, así como habilitar mecanismos alternativos de financiamiento para aumentar la cobertura y entrega de servicios de banda ancha y fomentar la inclusión de inversiones. Los

países de la región deben avanzar en dos frentes simultáneamente: aumentar la cobertura de servicios de banda ancha en su región y acelerar el despliegue de redes 5G y fibra óptica. Por otro lado, la adopción más amplia de redes 5G y enfoques de nubes múltiples requerirá una mayor capacidad de almacenamiento y velocidades de descarga de contenido más altas, lo que significaría instalar centros de datos más complejos.

- Adaptar las reglas de competencia para promover mercados justos y competitivos en la era Digital. la regulación de la competencia debe adaptarse a las nuevas dinámicas de los modelos de negocios habilitados por la tecnología Digital, lo que significa una comprensión completa del comportamiento de los actores y los determinantes del poder de mercado, incluida la propiedad y el uso de los datos Digitales . Del mismo modo, los sistemas tributarios deben adaptarse a las nuevas formas de hacer negocios que posibilita la tecnología Digital. Por lo tanto, es necesario crear la capacidad de regular la competencia y crear sistemas tributarios que respondan a los desafíos de la era Digital.

- Reforzar la ciberseguridad y protección de datos, es necesario desarrollar estrategias nacionales de ciberseguridad que ayuden contra los ciberataques en coordinación entre actores públicos y privados, así como marcos regulatorios relacionados con la protección de datos para fortalecer la seguridad de las soluciones Digitales y aumentar la confianza en su uso. Esto requiere el establecimiento de un marco institucional apropiado para su implementación. Las reglas de seguridad cibernética también deben apuntar a proteger la infraestructura crítica para que las amenazas cibernéticas, no incidan en la provisión de servicios públicos como agua potable, electricidad, telecomunicaciones y transporte, cadenas logísticas y pasarelas del sistema.

- Adaptar el marco de la vida laboral para promover nuevas formas de empleo y trabajo a distancia, la pandemia ha promovido formas de trabajo remoto que están lejos de ser casuales, pero empoderadoras. La legislación laboral debe adaptarse a los nuevos modelos de negocio y nuevas formas de contratación que posibilita la Digitalización, sin descuidar los derechos de los trabajadores y teniendo en cuenta los riesgos de posible incertidumbre en la relación laboral.

5.5 Impulsar la Cooperación y la Integración Digital en la Región

- Impulsar los mercados Digitales regionales. la implementación de actividades en esta dirección permite crear una estrategia unificada para aumentar el comercio, expandir la economía Digital y fortalecer la competitividad a través de la coherencia regulatoria, la integración de infraestructura y plataformas Digitales, flujos transfronterizos de información y facilitación del comercio. En este sentido, se podría avanzar en la convergencia regulatoria y la cooperación en organizaciones y acuerdos comerciales como la Alianza del Pacífico, el Mercado Común Centroamericano, la Comunidad del Caribe (CARICOM) o el Mercado Común del Sur (MERCOSUR).

- Promover una mayor cooperación y articulación regional en la planificación política, en ese sentido, enfatiza la necesidad de fortalecer los diálogos y espacios de trabajo regionales, como el Foro de la Conferencia Ministerial de la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe, un espacio para definir principios y prioridades comunes que reúnen a 33 países de la región y representantes del sector privado, sociedad civil y círculos técnicos. Este caso surge como una Estrategia Digital para América Latina y el Caribe, que puede ser una herramienta clave para el desarrollo de capacidades y políticas, facilitando una mejor articulación y coordinación con las actividades e interinstitucionales y espacios colaborativos. El diálogo en el marco de la agenda de desarrollo Digital podría facilitar la identificación de proyectos y desafíos comunes, en áreas como el comercio transfronterizo, la seguridad cibernética y los sistemas de pago.

CAPÍTULO VI

TRANSFORMACIONES MUNDIALES IMPULSADAS POR LA ERA DIGITAL

El avance de los últimos años en el desarrollo de las tecnologías Digitales y la diversidad de sus aplicaciones han propiciado cambios que repercuten en la economía y la sociedad en su conjunto. Este es un fenómeno mundial que se ha acelerado a raíz de la pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-19), ya que las tecnologías Digitales se han convertido en herramientas resilientes para asegurar la continuidad de la actividad social y productiva frente a las limitaciones de reuniones y movimientos presenciales durante una crisis de salud.

La creciente adopción de tecnologías Digitales, especialmente las más avanzadas, asociadas al uso intensivo de datos y soluciones inteligentes, perturba los modelos de consumo, negocios y producción, posibilitando nuevas oportunidades de creación de valor con un impacto potencial en el bienestar humano y competitividad económica. Hoy en día, la Digitalización se ve como un medio para avanzar hacia un nuevo modelo de desarrollo más inclusivo y sostenible.

Las economías más avanzadas asumieron que estos cambios eran irreversibles y comenzaron a tomar medidas para mantener su posición de liderazgo a futuro en el nuevo paradigma. Los países de América Latina y el Caribe deben avanzar más rápido en esta dirección, entendiendo las nuevas formas de crear valor que ofrece la transformación Digital y así aprovechar las oportunidades que ofrecen para la inclusión social y el crecimiento económico sostenible. Existe una necesidad urgente de implementar medidas destinadas a desarrollar la capacidad para permitir que los países hagan un buen uso de la Digitalización; de lo contrario, existe el riesgo de que el desarrollo se retrase aún más.

6.1 La Dimensión de la Transformación Digital

La revolución Digital marca el comienzo de una nueva era, caracterizada por cambios en los modelos de consumo, negocios y producción como resultado de la combinación de tecnologías Digitales avanzadas, redes de comunicación móvil de quinta generación (5G) e Internet de las cosas, computación en la nube, inteligencia artificial, análisis de big data y robótica.

Actualmente estamos transitando de una sociedad excesiva a un mundo Digitalizado con dimensiones económicas y sociales, donde las formas organizativas, productivas y de gestión de la economía tradicional conviven con modelos de negocios de producción y gestión, derivados de la vida económica, los cuales surgen del nuevo paradigma tecnológico.

En este contexto, comienza a consolidarse un nuevo sistema entrelazado Digitalmente, donde se integran e interactúan modelos de ambos mundos, creando ecosistemas complejos que están en proceso de adaptación organizacional, institucional y regulatoria, y donde se crean datos Digitales Humanos y de máquinas, adquiriendo un rol estratégico en la economía, la sociedad y como fuente de creación de valor ambiental (CEPAL-2018).

Esta dinámica evoluciona de acuerdo con el desarrollo de la tecnología. Es un proceso sinérgico, en el que los avances de en un área alimentan a otra, y se generaliza a través de su impacto en la sociedad, la fabricación y el gobierno, y el potencial para mejorar el bienestar, la productividad y el medio ambiente. En este proceso se pueden distinguir tres dimensiones:

- Economía conectada, responde al despliegue de infraestructura Digital (redes de internet de banda ancha fija y móvil, puntos de intercambio de tráfico, centros de datos y otros) y la agregación masiva de dispositivos de acceso (computadoras o portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes). A eso se suman redes de sensores, lo que significa la creciente conexión de personas a máquinas a través del Internet de las Cosas.

- Economía Digital, es parte de la producción económica basada en modelos de negocios habilitados por tecnologías Digitales (Bukht y Heeks-2017). Estos modelos de plataformas Digitales facilitan la producción y recopilación de información, para brindar nuevas propuestas de valor en la provisión de bienes y servicios en varios sectores económicos.
- Economía Digitalizada, comprende la transformación de los modelos de negocio y producción de empresas de sectores tradicionales en sistemas conectados inteligentes, gracias a la adopción de tecnologías avanzadas como redes móviles de quinta generación (5G), Internet de las cosas, computación en la nube, inteligencia artificial, realidad virtual y aumentada, análisis de big data y robótica cognitiva. El objetivo es aumentar la competitividad, productividad y sostenibilidad de las operaciones.

El valor social proviene del bienestar de las personas, el cual depende de la calidad de vida, nivel de ingresos y condiciones de trabajo. La Digitalización puede mejorar estos aspectos al permitir cambios en los patrones de consumo, trabajo, comunicación e interacción social. El nacimiento de la economía Digital ha permitido un mejor acceso a todo tipo de información y conocimiento, así como a productos y servicios Digitales cuya oferta en línea ahorra costos y tiempos de viaje. De igual forma, las soluciones Digitales pueden mejorar la prestación y cobertura de los servicios públicos en salud, educación y administración pública, lo que mejora la calidad de vida y la inclusión social.

En el lugar de trabajo, la Digitalización puede crear oportunidades al fomentar el espíritu empresarial o el desarrollo profesional y habilitar mecanismos que permitan un mejor equilibrio entre el trabajo y la vida privada, como herramientas de teletrabajo. Por su parte, la comunicación social y el entretenimiento, promovido por redes sociales, servicios de comunicación, sitios web y plataformas de servicios audiovisuales, también aumenta el bienestar.

Pasar a una economía cada vez más Digitalizada permitiría el consumo de productos inteligentes, relacionados con los avanzados servicios con un mayor grado de personalización, lo que supondría una mayor satisfacción del consumidor. Por otro lado, los nuevos patrones de consumo también están asociados con beneficios potenciales en términos de reducción material y pueden

incentivar decisiones de consumo más económicas, porque se basan en más información.

Por ejemplo, la información relacionada con la huella ambiental de un producto u ofrecer una recompensa por hábitos de consumo más respetuosos con el medio ambiente, puede cambiar las preferencias de las personas. En el sector manufacturero, la transformación Digital crea nuevos modelos de gestión, negocios y producción que impulsan la innovación y el acceso a nuevos mercados, a menudo perturbando las industrias tradicionales.

Por otro lado, el desarrollo de la economía Digital representa un cambio radical en la propuesta de valor de bienes y servicios, utilizando información producida e intercambiada en plataformas Digitales, además de reducir transacciones. Por otro lado, la creciente adopción de tecnologías Digitales avanzadas en diversos sectores productivos abre una nueva etapa, la fase de la economía Digitalizada.

La incorporación de los procesos productivos de la Internet industrial de las cosas, sistemas inteligentes, cadenas de valor virtuales e inteligencia artificial en los procesos de producción, acelera las innovaciones que conducen a una mayor productividad y sostenibilidad de los procesos de producción. Sin embargo, la Digitalización productiva va más allá de la optimización de procesos.

Para responder adecuadamente a las demandas de los ciudadanos y mejorar las operaciones del gobierno, un proceso similar de transformación Digital también debería llevarse a cabo en los modelos de administración pública de varias instituciones estatales. La adopción de estas tecnologías por parte del Estado puede aumentar la eficiencia y eficacia en el recaudo y la prestación de servicios como salud, educación y transporte, y mejorar la participación ciudadana en los procesos democráticos y la transparencia en el trabajo gubernamental, además de promover los servicios más sostenibles.

En particular, las soluciones relacionadas con las ciudades inteligentes son un elemento transformador debido a sus posibles efectos sociales, económicos y ambientales. Si bien es cierto que se trata de un proceso multidireccional que se

viene dando desde principios del siglo, en los últimos años algunos de sus efectos más evidentes e incluso inquietantes se han dado en el ámbito manufacturero, posibilitado por nuevos procesos, está directamente relacionado con la capacidad competitiva de las empresas y por ende con la maquinaria productiva de los países, convirtiéndose así en una pieza clave para los objetivos de desarrollo nacional.

6.2 La Era Digital y la Transformación de Valor

La Digitalización crea nuevas formas de crear valor que tienen el potencial de aumentar la competitividad, la productividad, el bienestar social y la sostenibilidad ambiental. La creación de dicho valor se basa en información generada a partir de información Digital separada de los procesos de producción y consumo por sistemas inteligentes basados en tecnologías Digitales avanzadas. Esto creará la cuarta era industrial (Industria 4.0), caracterizada por la Digitalización de todos los sectores económicos. A medida que el uso de estas tecnologías se vuelve más eficiente en varios sectores productivos, los modelos tradicionales de negocios y producción se convertirán en modelos de Industria 4.0.

En este contexto, los modelos de negocio basados en sistemas de plataformas de datos y software se fusionan con los mecanismos tradicionales de trabajo y producción. Como resultado, toda la cadena de suministro, incluidos los recursos de desarrollo, fabricación y distribución de productos, está integrada con un flujo continuo e independiente de información y datos que impulsa las decisiones y acciones, lo que permite procesos más inteligentes y agilidad. Este cambio no solo permite la optimización de procesos, sino que también requiere la reconfiguración de cadenas y la reestructuración de productos y servicios.

La integración de las tecnologías Digitales posibilita así la creación de valor a nivel de productos y procesos de producción y gestión empresarial, lo que significa un aumento de la satisfacción del consumidor, un aumento de la productividad y una operación más sostenible. En el paradigma de la Industria 4.0 se crean fábricas inteligentes, cuyos procesos se adaptan dinámicamente y en tiempo a las demandas del mercado. El acceso en tiempo real a la información, para la toma de decisiones a lo largo de la cadena de valor crea una ventaja

competitiva fundamental para el uso eficiente de los recursos y una mejor capacidad de respuesta a la demanda. Las soluciones basadas en computación en la nube permiten una mejor integración de las diferentes etapas de la cadena productiva.

Lo anterior permite optimizar diferentes procesos de la cadena (mantenimiento, producción o gestión de almacenes) y reducir costes, mejorar la gestión logística y de distribución, acortar los tiempos de mercado y conocer mejor a los consumidores. Además de la productividad, se espera que el uso de tecnologías Digitales influya en la sostenibilidad, ya que el uso de la información permitiría la aplicación de métodos y algoritmos para optimizar las operaciones y reducir los impactos ambientales, crear diseños circulares que ayuden a reducir los residuos.

También nacen productos más inteligentes e individualizados, cuyo valor radica no sólo en las características físicas y la funcionalidad, sino también en la optimización de la experiencia del consumidor, que es el resultado de la integración de servicios en las diversas conexiones del suministro de la cadena de los productos, que pueden personalizarse en masa y su propuesta de valor puede incluir más y más servicios (por ejemplo, servicio posventa o bienes empaquetados para pedido de bienes, por ejemplo, automóviles de servicio a pedido). En estos nuevos modelos, los servicios constituyen una parte creciente del valor añadido.

La competitividad depende de la capacidad de las empresas tradicionales para integrar el software en el núcleo de las operaciones comerciales, construir nuevas plataformas Digitales dentro de sus operaciones normales o transformar las cadenas de producción en ecosistemas Digitales con servicios interconectados que satisfagan las necesidades de los usuarios, integrado en experiencias de diferentes sectores.

Este último permite la creación de clústeres inteligentes que involucran a pequeñas y medianas empresas (PYME) locales, que ofrecen diversos servicios en diferentes etapas de la cadena. Este cambio productivo tiene consecuencias a nivel nacional y local. De esta forma, las ventajas competitivas en la era Digital dependen cada vez más de la capacidad de los países para adaptar y desarrollar tecnologías y soluciones Digitales, que son el núcleo del nuevo paradigma, e

incorporarlas a su estructura productiva. Dado el ritmo de la transformación Digital en todo el mundo, esta tendencia es cada vez más innegable.

6.3 La Era Digital ¿Un Nuevo Orden Mundial?

Actualmente tenemos una cosmovisión en la que coexisten sistemas económicos diferentes con resultados contradictorios. La economía Digital funciona de forma muy diferente a la economía tradicional, mientras que la última se basa en una producción decreciente, la primera se caracteriza por la capacidad de generar rendimientos crecientes inherentes a los efectos de red de los ecosistemas Digitales.

Por lo tanto, ambas economías difieren en su comportamiento, cultura y desempeño y requieren diferentes técnicas de gestión, estrategias y marcos regulatorios. Esta nueva economía no se trata tanto de producir eficiencia, sino de mejorar los mecanismos de redistribución (Arthur-2017), lo que requiere una acción coordinada internacionalmente para enfrentar los desafíos que trae la economía, con énfasis en la concentración de mercados.

Durante la última década, las grandes empresas de tecnología de todo el mundo han dominado sus segmentos. Meta, incluidos Facebook e Instagram, cubre 80 usuarios de redes sociales (Global Stats-2022). De las plataformas de búsqueda, la participación de Google es más del 85% (Statista-2022) y la participación de su sistema operativo para teléfonos inteligentes Android es más del 70% (Global Stats-2022). Apple tiene el 28% del mercado de teléfonos móviles y el 51% del mercado de teléfonos inteligentes en los Estados Unidos. La cuota de mercado de sistemas operativos de escritorio de Microsoft con Windows es del 76 %, mientras que Amazon gestiona un tercio de los servicios en la nube a través de Amazon Web Services.

Este poder económico es el resultado de un modelo de negocio de plataforma Digital, que conecta grupos de agentes de marketing (incluidos proveedores de consumo o anunciantes de motores de búsqueda) que se benefician de la información que los agentes intercambian en estas plataformas en su red y su alcance global. Además, la asimetría de información se da de tal forma que las plataformas tienen mucha información de los usuarios, pero estos

no conocen el funcionamiento de la plataforma y los datos que procesa para entrenar los algoritmos que utiliza.

Así, las grandes empresas tecnológicas tienen el poder de definir los estándares y reglas para las operaciones. Por lo tanto, cuando sus servicios penetran en sectores económicos, estas empresas tienen la oportunidad de definir las condiciones de operación en su ecosistema para otros sujetos económicos y así utilizar una cierta posición de monopolio (Dijck, Nieborg y Poell-2019).

En la era Digital, este poder económico va más allá de las empresas. Las ganancias a nivel microeconómico se transfieren al país donde estas empresas tienen su sede, afectando el desarrollo económico de los países y creando tensiones geopolíticas en todo el mundo. Esto es particularmente importante dado que 88% de los servicios en línea y las plataformas de tecnología de software y plataformas de tecnología de comercio electrónico tienen su sede en los Estados Unidos (76%) y China (12%).

En este contexto, destaca el desempeño de China, que en las últimas décadas ha demostrado ser un actor importante tanto en el paradigma tecnológico, el valor de sus plataformas Digitales se multiplicó por 15 entre 2010 y 2022, y es responsable del crecimiento del valor agregado global, que hasta 2020 superó los Estados Unidos y Europa.

En la década de 1990, los principales países fabricantes eran los Estados Unidos y Europa, que juntos representaban aproximadamente el 50 % del valor agregado de fabricación global. Desde 2000, personas han sido reubicadas en la industria, principalmente en China, con un 2 % en 1990 a 29 % en 2020. En contraste, Estados Unidos y Europa han reducido significativamente su participación del 17 % en 2020, mientras que América Latina y el Caribe se mantuvieron alrededor de 5% (ver Gráfico I.5).

La fuerte posición de China y Estados Unidos en la cuarta era industrial es lo que también se refleja en las patentes relacionadas con alta tecnología, de las cuales se concentran en estos países. El dominio de China en patentes de macrodatos e Internet de las cosas, mientras que Estados Unidos muestra dominio en robótica y blockchain. En cuanto al desarrollo de la inteligencia

artificial, la situación es más igualitaria, la sólida posición de Estados Unidos y China en la fabricación y la economía Digital los coloca a la vanguardia de esta nueva era industrial. Esta posición les permitirá apoyar mejor la nueva ola de innovación basada en datos Digitales y el uso de soluciones de inteligencia artificial, en sectores de fabricación establecidos. Ambos países han implementado gradualmente estrategias y medidas para fortalecer sus posiciones de liderazgo actuales, colocándolos a la vanguardia de la economía futura. Varias de las economías avanzadas más importantes del mundo siguen esta tendencia con intensidad variable, donde la tecnología Digital está en el centro de sus estrategias de desarrollo.

CONCLUSIONES

Las posibilidades de encontrar nuevos caminos para el desarrollo sostenible en los países de América Latina y el Caribe dependen en gran medida de cómo las sociedades, los sectores productivos y los gobiernos adopten las tecnologías Digitales. Los profundos cambios en los patrones de interacción social, consumo y producción facilitados por la transformación Digital requieren, por lo tanto, un marco regulatorio y una formulación de políticas destinadas a crear las condiciones adecuadas para que los gobiernos, los consumidores, los productores y los ciudadanos desarrollen nuevas habilidades y creen valor, para convertirse en participantes activos en la sociedad.

Implementar medidas de transformación Digital no es una tarea fácil. De hecho, lidiar con un sistema complejo y entrelazado Digitalmente requiere una visión integral a largo plazo, apoyada en estrategias que se enfocan en áreas muy diferentes. La versatilidad de la Digitalización requiere medidas que aumenten y mejoren la conectividad de los servicios de telecomunicaciones, a través de acciones que promuevan la educación y la salud Digital, el comercio electrónico, el uso de la tecnología financiera y la gobernanza Digital.

También se necesitan acciones para fomentar el desarrollo de un ecosistema de innovación que interprete las complejidades, los beneficios y los desafíos creados por las tecnologías avanzadas, para abordar temas emergentes, cuya novedad es un desafío en sí mismo.

Por lo tanto, es necesario actualizar el marco legal de telecomunicaciones, competencia en el mercado, empleo, fiscal Digital y comercio, creando nuevas regulaciones e instituciones en áreas emergentes como la seguridad cibernética, protección de datos personales, flujos de información, ética e inteligencia artificial. Es necesario un marco regulatorio adecuado, para crear un entorno propicio que acelere la transformación Digital a través de inversiones, proyectos y el uso de soluciones Digitales.

Debido a la versatilidad de las tecnologías Digitales, su gestión también presenta desafíos en el ámbito institucional, ya que los diferentes niveles de gobierno tienen responsabilidades relacionadas con la transformación Digital y

sus efectos económicos y sociales. La gestión de esta compleja red de áreas políticas requiere una visión nacional integral de los problemas Digitales y su articulación entre los diversos actores y niveles de gobierno. Por otra parte, la dimensión transfronteriza de la economía Digital, sus actores y flujos relacionados obliga a seguir los avances y lineamientos internacionales en diversos temas, teniendo en cuenta la realidad y perspectiva interna.

Por lo tanto, la coordinación regional en varios aspectos normativos y regulatorios como el comercio, impuestos, flujos de datos, protección de datos y seguridad cibernética es cada vez más importante. En definitiva, la gobernanza Digital debe aspirar a un estado de bienestar y prosperidad, sustentado en un modelo de consumo y producción inclusivo, competitivo y sostenible, y basado en el uso, adopción y desarrollo de nuevas tecnologías. Para ello es necesario alcanzar los siguientes objetivos:

Inclusión Digital, generalización del acceso adecuado a las tecnologías Digitales, reducción de las barreras socioeconómicas que limitan su uso, desarrollo de las competencias necesarias para su adecuada adopción y uso en las actividades económicas y sociales.

- Igualdad Digital, apoyar el ejercicio de los derechos económicos, sociales y laborales de la población, promoviendo la educación pública, la salud y la prestación de servicios públicos a través de canales Digitales y creando capacidades y habilidades Digitales en la población. Esto significa aumentar la confianza en el uso de soluciones Digitales a través de la protección de datos personales, la prevención del cibercrimen y la protección de los usuarios y consumidores Digitales.
- Competitividad y productividad Digital, promoción de cambios estructurales sostenibles a través de la innovación y difusión tecnológica de las máquinas productivas, creación de nuevos modelos de negocio, conexión a cadenas de valor, protección y promoción de la competencia y desarrollo de mecanismos financieros.
- Sostenibilidad Digital, aprovechando el potencial de las tecnologías Digitales para avanzar hacia modelos de consumo y producción más

sostenibles, considerando su potencial para desmaterializar y optimizar el uso de recursos en los procesos productivos y su contribución a mejores decisiones de consumo apoyadas en más información y trazabilidad de producto, al mismo tiempo, promover prácticas más responsables en la industria Digital, especialmente con respecto a la basura electrónicas y el consumo de energía relacionado con el procesamiento de datos.

BIBLIOGRAFÍA

Baca, Gerardo A; Rascón, Gladys G; Tarango, Javier (2016). Alfabetización Digital: Una perspectiva sociológica. Recuperado el 27 de octubre de 2016 de: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/eciencias/article/view/23938>.

Barrio, Felipe G.; De la Cuesta, María del Carmen; Hung, Elías S; Medina C; José F (2016). Alfabetización Digital, competencias mediáticas y Open Data. Recuperado de: <http://relatec.unex.es/article/view/2492/1782>. España.

Casas, Miguel (2005). Nueva Universidad ante la Sociedad del Conocimiento. España.

CEPAL (2021). Transformación Digital de las mipymes: elementos para el diseño de políticas: Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL Naciones Unidas. Santiago de Chile.

CEPAL (2022). Un Camino Digital para el Desarrollo Sostenible de América Latina y el Caribe: Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL Naciones Unidas. Santiago de Chile.

García Ávila – Susana (2017). Alfabetización Digital. México.

Herrera A, M.; Medina A, Gabriel A; Martínez M, Celso (2015). La alfabetización informacional y la alfabetización Digital en estudiantes de Comunicación: El caso de la Universidad Autónoma de Querétaro. Recuperado de: <http://eprints.rclis.org/28715/>. México.

Naciones Unidas (2020). Hoja de ruta para la cooperación Digital: aplicación de las recomendaciones del Panel del Alto Nivel sobre la Cooperación Digital. Recuperado de <https://www.un.org/es/content/Digital-cooperation-roadmap/>.

Zapata, Miguel (2015). Pensamiento computacional: una nueva alfabetización Digital. España.

Depósito Legal N°: 2023-01279

ISBN: 978-612-49219-5-7



Editorial Mar Caribe

www.editorialmarcaribe.es

Jr. Leoncio Prado, 1355. Magdalena del Mar, Lima-Perú

RUC: 15605646601

Contacto: +51932557744 / +51932604538 / contacto@editorialmarcaribe.es