



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO**

RAFAEL ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

***SMART EDUCATION: RELACIONES DE SABER-PODER EN
EL CONTEXTO DEL CAPITALISMO CONTEMPORÁNEO***

Salvador
2023

RAFAEL ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

***SMART EDUCATION: RELACIONES DE SABER-PODER EN
EL CONTEXTO DEL CAPITALISMO CONTEMPORÁNEO***

Tesis presentada al Programa de Post-graduación en Educación, Facultad de Educación, de la Universidad Federal da Bahía, como requisito parcial para la obtención del título de Doctor en Educación.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Helena Silveira Bonilla

Salvador
2023

SIBI/UFBA/Faculdade de Educação - Biblioteca Anísio Teixeira

González González , Rafael Alberto.

Smart education [recurso eletrônico]: relaciones de saber-poder en el contexto del capitalismo contemporáneo / Rafael Alberto González González. - Dados eletrônicos. - 2023.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Maria Helena Silveira Bonilla.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação. Programa de Pós- Graduação em Educação, Salvador, 2023.

Disponível em formato digital.

Modo de acesso: <https://repositorio.ufba.br/>

1. Educação. 2. Tecnologia educacional. 3. Capitalismo - Séc. XXI.
I. Bonilla, Maria Helena Silveira. II. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

CDD 371.33 - 23. ed.

RAFAEL ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

***SMART EDUCATION: RELACIONES DE SABER-PODER EN
EL CONTEXTO DEL CAPITALISMO CONTEMPORÁNEO***

Tesis presentada al Programa de Pos-graduación en Educación, Facultad de Educación, de la Universidade Federal da Bahía, como requisito parcial para la obtención del título de Doctor en Educación, defendida y aprobada el día 16 de junio de 2023, por la terna examinadora constituida por:

Prof.^a Dr.^a Maria Helena Silveira Bonilla – Orientadora
Doctora en Educación por la Universidade Federal da Bahia, Brasil.
Universidad Federal da Bahia (UFBA-Brasil).

Prof. Dr. Nelson de Luca Pretto
Doctor en Ciencias de la Comunicación por la Universidad de São Paulo, Brasil.
Universidad Federal da Bahía (UFBA-Brasil).

Prof.^a Dr.^a Mariona Grané Oró
Doctora en Educación por la Universidad de Barcelona, España.
Universidad de Barcelona (UB-España).

Prof. Dr. Gabriel Francisco Cevallos Martínez
Doctor en Educación por la Universidad Federal da Bahia, Brasil.
Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN-Ecuador).

Prof.^a Dr.^a Silvina Casablancas
Doctora en Pedagogía por la Universidad de Barcelona, España.
Universidad Nacional de Luján/FLACSO (Argentina).

*A los que viven y me acompañan (mi familia, mis amigos);
a los que han muerto y permanecen (mi tía Mirian, mi amiga
Miriam, mis amigos Omer, Aldo, Danilo... mi perro Mumpy).*

A los que resisten...

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios.

A mis padres, mis hermanas y (en tono mayúsculo) a mis sobrinos Christian, Santiago, Camila, Angie y Athenea. Le agradezco, porque son mi motor.

Le agradezco al Estado brasileiro, a CAPES y la UFBA, porque apuestan por estrechar los vínculos entre los estudiantes, los profesores e investigadores de América Latina, creando puentes de intercambio, oportunidades formativas, para los profesionales de la región.

Le agradezco al CINCO (UPEL-Venezuela) porque fue el centro de investigación que me permitió, en la temprana adolescencia, enamorarme de la universidad pública; le agradezco al GEC (UFBA-Brasil) por permitirme crecer en colectivo y darme la oportunidad de avanzar, de seguir ensayando senderos, en los caminos del afecto y la investigación.

Le agradezco a la profesora Bonilla, mí orientadora, por la paciencia, las sugerencias certeras y la paciencia a lo largo del camino. A los profesores del GEC (Nelson, Edvaldo, Kelly, Salette, Verónica y Karina), con los cuales tuve la oportunidad de aprender y compartir; así como a Cleo, Pietro, Sule, Ana, Helena, Caio, Igor, Yaimar, Ludy, Atylan, Andreia, Indi, Gabriela e Ivânia por los encuentros académicos, el cariño, y las reuniones de cada jueves por la tarde.

Le agradezco a Rafael (el gordo), José (el guaro), Ovidio, Cosme, Josnaiver, Vane y Pablo porque con ellos he aprendido el valor de la hermandad, de la confianza, el respeto y la amistad. A Balaguera (el poeta), por ayudarme a forjar el carácter.

Le agradezco a Roger, David, Cinthia, Jaque, Carla, Gabriel, Daniel, Barti y Luci porque son los amigos, las amigas y/o les amigas que me regaló Brasil; les agradezco porque son como las bendiciones, como el color azul, y el agua tibia en días de frío. Le agradezco a Leyde y Snow porque cada día, en la faena cotidiana, orquestan las buenas-nuevas, las tristezas, las esperanzas y las alegrías.

Por lo que han sido y lo que son, estoy muy agradecido.

GONZÁLEZ-G, Rafael. **Smart education: Relaciones de saber-poder en el contexto del capitalismo contemporáneo**. 2023. 238p. Tesis (Doctorado en Educación) - Facultad de Educación, Programa de Pos-graduación en Educación, Universidad Federal de Bahía, Salvador, 2023.

RESUMEN

El siglo XXI se tipifica por un profundo y permanente estado de transformación. La modernidad tardía adquiere nóveles contornos a partir de las mudanzas que impulsa la revolución digital, en un sistema-mundo objetivado a partir de las configuraciones, de las múltiples iniciativas socio-técnicas, que llevan consigo la impronta de lo *smart* (como las *smart cities*, los *smart homes*, los *smart devices*, etc). Siendo así, la presente tesis se inscribe en los procesos de smartificación diseminados a escala global, apostando a una hermenéutica de la *smart education* que tiene por objetivo comprender las relaciones de saber-poder que, en el contexto del capitalismo contemporáneo, transversalizan el apuntado dominio. A tales fines, se empleó un diseño teórico-metodológico ajustado a los preceptos de la investigación cualitativa, a partir de un diálogo de saberes que remite a la multireferencialidad, la genealogía foucaultiana, el análisis crítico del discurso, y la revisión de un corpus documental de 224 artículos científicos que, seleccionados de las bases de datos ERIC, IEEE-Explore y Web of Science, representan la materia-prima de la corriente investigación. En términos de resultados, emergieron las relaciones de saber-poder que, en lo atinente al ecosistema *smart*, posibilitaron identificar la red global de universidades, gobiernos y/o empresas que han abrazado la hoja de ruta de la educación inteligente, mapeando una red de proyectos, de políticas públicas y/o portafolios comerciales que se articulan a referentes como *smart schools*, *smart classrooms*, *smart campuses*, *smart universities*, etc. En términos de las tendencias tecno-pedagógicas que dibuja el indicado dominio, destacó la centralidad que ocupa la IA, la computación en nube, el *big data*, el IoT (y tecnologías afines) en la constitución del dispositivo técnico ensamblado a partir de la infraestructura y los procesos de creación de valor que acompañan la datificación del quehacer educativo; mientras que en lo atinente al dispositivo pedagógico se logró apreciar el engranaje de piezas que opera a partir del nodo *smart*-personalización, en el marco de una serie de iniciativas en las cuales los referentes flexibilidad, competencias, adaptabilidad, automatización, etc, ocupan papel capital. La dimensión problemática del dispositivo tecno-pedagógico permitió identificar los procesos de corporativización que acompañan la *smart education*; el predominio de modelos de gestión pedagógica y enfoques de aprendizaje que se articulan a las teorías de la eficiencia social y la plataformización de la educación, así como las respectivas preocupaciones que en términos de sujeción, vigilancia y/o control, operan como el correlato de la educación inteligente. La dimensión tecno-política dejó apreciar la economía del poder que dibuja el dispositivo *smart*, y las respectivas tendencias totalizantes y global(izantes) que tipifican el contexto en el cual se objetiva la educación inteligente. Las consideraciones finales llevan a reconocer que la *smart education* se constituye como un dispositivo tecno-educativo en sintonía con las hegemónicas relaciones de saber-poder que dinamiza la más reciente fase del capitalismo secular, permeando en el campo educativo las lógicas, las demandas, los fenómenos y/o las condiciones de posibilidad a las que responde la economía del poder que se impone en el tiempo histórico en curso.

Palabras-claves: *Smart education*, tecnologías inteligentes, educación, capitalismo contemporáneo.

GONZÁLEZ-G, Rafael. **Smart education: Relações de saber-poder no contexto do capitalismo contemporâneo**. 2023. 238p. Tese (Doutorado em educação) – Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2023.

RESUMO

O século XXI é caracterizado por um estado profundo e permanente de transformação. A modernidade tardia assume contornos inovadores a partir das mudanças impulsionadas pela revolução digital, em um sistema-mundo objetificado pelas configurações das múltiplas iniciativas sociotécnicas, que carregam consigo a marca do *smart* (como as *smart cities*, os *smart homes*, os *smart devices*, etc). Dessa forma, esta tese insere-se nos processos de smartificação disseminados em escala global, apostando em uma hermenêutica da *smart education* que tem como objetivo compreender as relações de saber-poder que transversalizam o referido domínio no contexto do capitalismo contemporâneo. Para isso, foi utilizado um desenho teórico-metodológico ajustado aos preceitos da pesquisa qualitativa, a partir de um diálogo de saberes que remete à multirreferencialidade, à genealogia foucaultiana, à análise crítica do discurso e à revisão de um corpus documental de 224 artigos científicos que, selecionados nas bases de dados ERIC, IEEE-Explore e Web of Science, representam a matéria-prima da presente pesquisa. Em termos de resultados, emergiram as relações de saber-poder que possibilitaram identificar, no que diz respeito ao ecossistema *smart*, a rede global de universidades, governos e/ou empresas que adotaram a estratégia da educação inteligente, mapeando uma rede de projetos, políticas públicas e/ou portfólios comerciais que se articulam a referências como *smart schools*, *smart classrooms*, *smart campuses*, *smart universities*, etc. No que se refere às tendências tecno-pedagógicas desse domínio, destaca-se a centralidade ocupada pela IA, computação em nuvem, *big data*, IoT (e tecnologias relacionadas) na constituição do dispositivo técnico montado a partir da infraestrutura e dos processos de criação de valor que acompanham a dataficação do processo educativo; enquanto no que se refere ao dispositivo pedagógico, foi possível observar o conjunto de peças que operam a partir do nó *smart*-personalização, no contexto de uma série de iniciativas em que as referências flexibilidade, competências, adaptabilidade, automação, etc, desempenham um papel fundamental. A dimensão problemática do dispositivo tecno-pedagógico permitiu identificar os processos de corporativização que acompanham a *smart education*; a predominância de modelos de gestão pedagógica e abordagens de aprendizagem que se articulam com as teorias de eficiência social e a plataformação da educação, bem como as respectivas preocupações que operam como o correlato da educação inteligente em termos de sujeição, vigilância e/ou controle. A dimensão tecno-política revelou a economia do poder traçada pelo dispositivo *smart*, e as respectivas tendências totalizantes e globalizantes que caracterizam o contexto em que a educação inteligente é objetivada. As considerações finais levam a reconhecer que a *smart education* se constitui como um dispositivo tecno-educativo em sintonia com as hegemônicas relações de saber-poder que dinamizam a mais recente fase do capitalismo secular, permeando no campo educacional as lógicas, as demandas, os fenômenos e/ou as condições de possibilidade às quais responde a economia do poder que se impõe no tempo histórico em curso

Palavras-chave: *Smart education*, tecnologias inteligentes, educação, capitalismo contemporâneo.

GONZÁLEZ-G, Rafael. **Smart education: Knowledge-power relations in the context of contemporary capitalism**. 2023. 238p. Thesis (Doctorate in Education) - Faculty of Education, Graduate Program in Education, Federal University of Bahia, Salvador, 2023.

ABSTRACT

The 21st century is characterized by a profound and permanent state of transformation. Late modernity takes on new contours as a result of the changes driven by the digital revolution, in a world-system objectified by the configurations of multiple socio-technical initiatives that carry the imprint of smart (such as smart cities, smart homes, smart devices, etc.). Therefore, this thesis is inscribed in the processes of smartification disseminated globally, aiming at a hermeneutics of smart education that seeks to understand the knowledge-power relations that transversely traverse the mentioned domain in the context of contemporary capitalism. To this end, a theoretical-methodological design adjusted to the principles of qualitative research was employed, based on a dialogue of knowledge that refers to multireferentiality, Foucauldian genealogy, critical discourse analysis, and the review of a documentary corpus of 224 scientific articles, selected from the databases ERIC, IEEE-Explore, and Web of Science, which represent the raw material of the current research. In terms of results, knowledge-power relations emerged that, regarding the smart ecosystem, made it possible to identify the global network of universities, governments, and/or companies that have embraced the roadmap of smart education, mapping a network of projects, public policies, and/or commercial portfolios that are articulated with references such as smart schools, smart classrooms, smart campuses, smart universities, etc. In terms of the techno-pedagogical trends depicted in the indicated domain, the centrality occupied by AI, cloud computing, big data, IoT (and related technologies) in the constitution of the technical device assembled from the infrastructure and value creation processes that accompany the datafication of educational practices stood out; while in relation to the pedagogical device, it was possible to appreciate the interlocking of pieces that operate based on the smart-personalization node, within the framework of a series of initiatives in which references such as flexibility, competencies, adaptability, automation, etc., play a crucial role. The problematic dimension of the techno-pedagogical device allowed the identification of the processes of corporatization that accompany smart education, the predominance of pedagogical management models and learning approaches that are articulated with theories of social efficiency and the platformization of education, as well as the respective concerns that, in terms of subjection, surveillance, and/or control, operate as the correlate of smart education. The techno-political dimension revealed the power economy drawn by the smart device and the respective totalizing and globalizing trends that typify the context in which smart education is objectified. The final considerations lead to the recognition that smart education constitutes itself as a techno-educational device in line with the hegemonic knowledge-power relations that drive the most recent phase of secular capitalism, permeating in the educational field the logics, demands, phenomena, and/or conditions of possibility to which the power economy imposed in the current historical time responds.

Keywords: Smart education, intelligent technologies, education, contemporary capitalism.

LISTADO DE ABREVIATURAS

IA - Inteligencia Artificial.

IoT – Internet de las cosas (Internet of Things).

IoB – Internet de los Comportamientos

IoE – Internet de Todo

ACD – Análisis Crítico del Discurso

STEM – Science, technology, engineering, mathematics.

OEA – Organización de Estados Americanos

MOOC - Cursos Online Masivos y Abiertos (Massive Open Online Courses)

BYOD - Trae tú propio dispositivo (Bring Your Own Device)

LMS - Sistemas de Gestión de Aprendizaje (Learning Management Systems)

ERIC - Education Resources Information Center

COL - Commonwealth of Learning

SIH - Smart India Hackathon

EDB - Educational Big Data

SaaS - Software como Servicio

PaaS - Plataforma como Servicio

IaaS - Infraestructura como Servicio

H2M - Humanos-Máquinas

M2M - Máquinas-Máquinas

STS - Estudios de Ciencia y Tecnología (Science and Technologies Studies).

NFES - National Forum on Education Statistics

WEF – Foro Económico Mundial (World Economic Forum)

NSA – Agencia de Seguridad Nacional (National Security Agency)

OMC – Organización Mundial de Comercio

FMI – Fondo Monetario Internacional

BM – Banco Mundial

AWS - Amazon Web Services

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Red Semántica *Smart Education*.
- Figura 2** – Ecosistema smart education.
- Figura 3** – Smart education por país (artículos en IEEE Xplore, ERIC y Web of Science).
- Figura 4** – Smart education: políticas públicas.
- Figura 5** – Smart education pilot zone – China (vértices de desarrollo).
- Figura 6** - Número de estudiantes del programa Smart School en el mundo (2020).
- Figura 7** – Escuela Jawahar Navodaya Vidyalaya; Samsung Smart School.
- Figura 8** – SIEMENS, soluciones para smart university.
- Figura 9** – China Mobile: Aplicaciones 5G por sectores e industrias.
- Figura 10** – Huawei: Soluciones de Smart Education.
- Figura 11** – Dispositivo técnico smart; campos de saber (Web of Science).
- Figura 12** – Dispositivo técnico smart; red semántica.
- Figura 13** – Dispositivo técnico smart; tecnologías cognitivas.
- Figura 14** – Tecnologías cognitivas; niveles de inteligencia y tareas.
- Figura 15** – Dispositivos inteligentes vendidos por categoría 2013-2020.
- Figura 16** - Número de dispositivos de IoT conectados en en periodo 2019-2030.
- Figura 17** – Usuarios de internet en el periodo 2005-2022.
- Figura 18** –Volumen de datos creados, copiados y consumidos 2010-2025.
- Figura 19** – Smart education: dispositivo pedagógico.
- Figura 20** – Aprendizaje Personalizado (artículos publicados 1996-2019).
- Figura 21** – Aprendizaje Personalizado: modelo de automatización/autonomía de seis niveles.
- Figura 22** – Sistemas de gestión de aprendizaje personalizada (tipología).
- Figura 23** – Definición práctica de aprendizaje personalizado.
- Figura 24** – Tipos de datos para la personalización del aprendizaje (ejemplos).
- Figura 25** – Tipos de datos capturados por soluciones de aprendizaje personalizado.
- Figura 26** – Aprendizaje Personalizado (entramado referencial).
- Figura 27** – Empresas más grandes a nivel mundial (capitalización bursátil – 2022).
- Figura 28** – Servicios de infraestructura en nube por proveedor (2017-2021).
- Figura 29** – Aplicaciones de patentes en IA por empresas (1999-2017).
- Figura 30** – Participación en el mercado de los sistemas operativos móviles (2012-2022).
- Figura 31** – Participación en el mercado de los *smartphones* (2009-2022).

SUMARIO

	Pág.
1. MEMORIAL	13
2. PRELUDIO (a modo de ficción)	20
3. INTRODUCCIÓN	21
4. METODOLOGÍA	38
4.1 Lo multireferencial, lo genealógico, lo interpretativo	40
4.2 Discurso y saber-disciplinar	47
4.3 Análisis crítico del discurso, corpus y dispositivo analítico	53
5. Smart education: un ecosistema	60
5.1. Smart education: Actores académicos-gubernamentales	62
5.2. Smart education: Actores empresariales	76
5.3.- Notas para avanzar... y ahora qué?	87
6. El dispositivo técnico <i>smart</i>	89
6.1.- Lo <i>smart</i> : radiografía de las tecnologías inteligentes	92
6.1.1- Dispositivo técnico <i>smart</i> : nodos tecno-educativos	101
6.2.- Lo <i>smart</i> : datos, infraestructura y creación de valor	113
6.3 Notas para sintetizar y continuar	123
7. El dispositivo pedagógico <i>smart</i>	125
7.1 Aprendizaje personalizado: La apuesta pedagógica de la <i>smart education</i>	128
7.1.1 Aprendizaje personalizado: dimensión operativa.	139
7.2 Aprendizaje personalizado, dispositivo pedagógico <i>smart</i> : un tejido problemático	156
7.3 Del aprendizaje personalizado a la tecno-política de lo <i>smart</i> ; sumario	171
8. La tecno-política de lo <i>smart</i>	174
8.1 Lo <i>smart</i> : Dimensión totalizante	175
8.2 Lo <i>smart</i> : la dimensión global-globalizante	186
8.3 De la tecno-política de lo <i>smart</i> a la <i>smart education</i> : en clave de sumario	205
9. CONSIDERACIONES FINALES	208
10. REFERENCIAS	220
11. APÉNDICES	238

1. MEMORIAL

Escribir resulta apasionante. Aquellos que han logrado sumergirse en el intrincado pero a la vez gratificante mundo de tal performance lingüístico bien pueden reconocer, so pena de los protocolos de asepsia y neutralidad que suelen ser demandados por cierta tradición intelectual, que la escritura resulta una aventura íntima, agónica, que se alimenta de las más complejas pasiones que se tejen en el teatro existencial. En tal sentido, el ejercicio de escribir se compone de una trama de fuerzas, de una multiplicidad de impulsos, sentidos, deseos, anhelos, miedos, emociones y afines, que más allá de resultar confesados o no en la positividad del texto transversalizan su materialidad y resultan expresión tanto del *pathos* del autor como de su respectivo registro biográfico. Desde el momento en el cual se emprende la construcción de un texto (desde el acto en cual se edifica la palabra inicial), hasta el instante en el cual aparece el conclusivo punto y final, lo pasional acompaña la aventura de escribir.

Más allá de la naturaleza ficcional, histórica, técnica, etc., que reclama para sí un texto en el curso de su objetivación, y/o de las respectivas condiciones de rigurosidad, validez y/o enunciación que acompañan el régimen discursivo en el cual se inscribe lo escrito, el texto resulta minado por un torrente de fuerzas, por un denso tejido de pulsiones, deseos, etc., que consciente e inconscientemente delatan el autor, y resultan expresión íntima, personal, de su respectiva singularidad. En dichos términos, bien se podría asentir que la escritura representa un acto de delación: a través de ella el escritor se pone en evidencia, imprime el trazo de sus intenciones, de la voluntad, así como de las más variadas y complejas fuerzas que filtran su existencia... y ello resulta, sin duda, algo apasionante.

A tales efectos, traer a colación la relación que se puede dibujar a partir de los términos escritura-pasión resulta una estratégica apuesta intelectual, toda vez que tales señalamientos apuntan a destacar no solo el carácter vital, comprometido, pasional, que se desprende de la producción escrita, sino a su vez porque tal confesión abre puerta franca para destacar algunas de las experiencias, de los eventos y/o criterios que harán parte del corriente periplo investigativo, y cuya consideración resulta fundamental a los fines de comprender algunas de las decisiones académico-investigativas, de los caminos tópicos, teóricos, metodológicos, etc., por los cuales se ha decidido transitar. De tal manera, tribute el indicado ejercicio tanto para demarcar *la teoría* desde la cual se produce el referido texto, ello es, puntualizar el lugar de enunciación y/o la perspectiva en la cual se sitúa el escritor al

momento de emprender marcha en su labor (recuérdese que la etimología de teoría remite precisamente a una geografía de la mirada, a un singular tipo de visión), como para permitirle al lector cartografiar las conexiones que se establecen entre tal perspectiva y el arsenal de motivaciones personales y/o contextuales que han impulsado la realización de la presente investigación. Confesar los múltiples y complejos nexos que convergen en el tridente texto-autor-teoría deviene en una experiencia ética que resulta sumamente provechosa tanto para el escritor como para el lector. He allí un ejercicio de confesión que a bien vale la pena ensayar.

En tal sentido, se emprende el reto de darle concreción al presente trabajo que forma parte del trayecto académico del investigador, de su estadía en el programa de postgraduación (doctorado) en la Facultad de Educación (FACED) de la Universidad Federal del Bahía (UFBA), exponiendo no solo el *pathos*, el registro biográfico, que se infiltra en la selección del tema objeto de estudio, sino también puntualizando la perspectiva de trabajo, el *background* teórico, que permea la investigación. Entendiendo que los vértices apuntados en última instancia (a saber, el campo de estudio y el enfoque teórico de abordaje) se encuentran íntimamente asociados a ciertas preocupaciones, experiencias e intereses que acompañan desde hace varias décadas al investigador, valga indicar (en un primer momento) que la corriente iniciativa político-académica se inscribe en un campo de inquietudes delineado por el nodo poder-tecnología, y que a tales efectos dichos términos operan como piezas fundamentales, como ejes-transversales, en el ensamblado de la experiencia investigativa presentada a continuación.

Se puede emprender la marcha narrativo-reflexiva de las motivaciones y/o experiencias que han acercado al autor al campo de saber delineado por los referentes poder-tecnología, apelando a uno de los más importantes acontecimientos que le sumergió, en el tiempo de la temprana adolescencia, en el apuntado haz de relaciones: el regalo, en alguno de esos festivos meses decembrinos de finales de los años 80 (o principios de los 90) del pasado siglo XX, de una consola de video-juegos. El acceso a las tecnologías del entretenimiento permitió, en aquellas agitadas y revolucionarias décadas de finales del siglo, involucrar a quien suscribe en una densa red de relaciones que se objetivaron en cada uno de los lugares donde se inscribía la vida de aquel joven venezolano, toda vez que el acceso a la cultura *gamer* tributó no solamente para incentivar la curiosidad por la tecnología y su desarrollo, sino que además configuró todo un tejido de novedosas situaciones identitarias (encuentro con comunidades), económicas (necesidades de compra), políticas (disputas por el control de los

equipos e intercambio de juegos, consolas, periféricos y afines) e intelectuales (sed de conocimiento en revistas y afines), que rápida y profundamente se extendieron por cada una de las instancias de socialización que están dispuestas, a temprana edad, para la subjetivación. De tal manera empezaron a germinar algunas inquietudes que adquirieron fuerza, de la mano de los video-juegos, en el devenir de los próximos años.

La misma dinámica del video-juego ingresó en una etapa de complejización gracias a la transición del uso de la consola al uso del computador (en un primer momento *offline*), y el internet (en un segundo momento *online*), toda vez que el acceso a las enormes posibilidades ofrecidas por la interacción PC-internet permitieron inaugurar un mundo de experiencias recreativas, investigativas, culturales, etc, que progresivamente posibilitaron la conexión/coexistencia con emprendimientos de tipo académico-formativos. El ingreso a la vida estudiantil-universitaria, por un lado, así como el acceso a tecnologías y equipos de trabajo en grupos de investigación y laboratorios de informática, por otro lado, generaron las condiciones materiales e intelectuales necesarias para establecer una relación con la tecnología más allá del valor de uso de los video-juegos, ingresando en una dinámica de exploración-conocimiento-reflexión que a nivel técnico representó el acceso a distintos *softwares* y *hardwares*, en tanto a nivel teórico significó el ingreso al campo de la crítica, a la escuela de la sospecha, en virtud de aproximaciones intelectuales a los pensadores/obras de la denominada Escuela de Frankfurt.

En dicha etapa de formación e investigación universitaria jugaron papel destacado dos instancias pertenecientes a la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL-Venezuela): el Laboratorio de Ciencias Sociales y el Centro de Investigaciones Contemporáneas (CINCO). Los estudios allí realizados posibilitaron una interesante convergencia académico-intelectual que permitió, simultáneamente, examinar la dimensión técnico-instrumental, así como la perspectiva crítico-analítica, que resulta inherente al desarrollo tecnológico, a la vez que permitió potenciar lo que, a temprana edad, había emergido como inquietudes lúdicas, inconexas e intuitivas, logrando establecer una comprensión cada vez más aguda de las conexiones existentes entre los procesos de modernización experimentados por las sociedades latino-americanas, el desarrollo del paradigma científico, la innovación tecnológica, la revolución digital, la hegemonía global del sistema capitalista, el fraguado/crisis de las sociedades disciplinadas, la irrupción del programa neoliberal, entre otro variado conjunto de fenómenos que forman parte de nuestro

revolucionario tiempo civilizatorio (y que se inscriben en ese marco de análisis mayor en el cual el nodo poder-tecnología emerge de manera central).

Con el tiempo fue adquiriendo inteligibilidad, para quien suscribe, la compleja condición epocal que ha resultado enunciada a partir de múltiples construcciones intelectuales sea a través de la popular *Tercera ola* examinada por Alvin Toffler (1980), como las no menos conocidas referencias a la *condición posmoderna* de Jean-François Lyotard (2009), la *modernidad líquida* de Zygmunt Bauman (2004), o *Sociedad-red* de Manuel Castells (2006), que bien procuraban inteligir la crisis de la sociedad industrial y la emergencia de ese nuevo tiempo histórico signado como post-industrial. Más allá de las diferencias conceptuales o del régimen argumentativo que posibilitaba la lectura de los indicados intelectuales, se tornaba cada vez más diáfana la situación de mudanza experimentada por nuestra arquitectura civilizatoria (TOFFLER, 1980), así como el neurálgico papel desempeñado por el desarrollo tecnológico, por la revolución digital, en su fraguado.

Transcurrido un poco más de tiempo y estableciendo conexiones intelectuales con pensadores como Michel Maffesoli, Michel Foucault, Néstor García Canclini, Boaventura de Sousa Santos, Eric Hobsbawm, Paúl Ricoeur, Rigoberto Lanz (entre otros), las incertidumbres e inquietudes intelectuales convergieron con la necesidad social de incursionar en el campo laboral, hecho que lejos de generar incompatibilidad alguna en términos de la ocasionalmente tensional relación trabajo asalariado-estudio, pudo ser sobrellevada de manera provechosa toda vez que en el año 2007, a partir de la convocatoria pública de un concurso de oposición que abrió la UPEL, quien suscribe pudo dedicarse a la vida/carrera universitaria al ocupar una de las vacantes disponibles en la asignatura Venezuela Contemporánea, cátedra que formaba parte del componente curricular, de formación socio-política, administrada por la institución en cuestión. A partir de tal oportunidad, docencia e investigación lograron caminar conjuntamente tanto en términos de trabajo asalariado como de oportunidades de estudio, lo cual además se potenció, de cara al nodo poder-tecnología que se viene delineando, con las responsabilidades asumidas en la coordinación del Laboratorio de Ciencias Sociales de la UPEL-Ipmar, permitiendo tal situación ensayar experiencias docentes e investigativas tanto a lo interno de la universidad como en articulación con las comunidades aledañas a la institución. He allí el contexto que permeó las posibilidades de trabajo, mucho más sistemático, con asuntos-temas vinculados a la alfabetización tecnológica, el desarrollo de software educativos, software libres, la democratización de lo tecnológico, entre otros tópicos

de análogo interés.

En paralelo, el ingreso a la universidad posibilitó emprender una labor de demarcación vinculada a la selección de un campo de trabajo académico-intelectual específico, más allá de las transversales y/o genéricas problemáticas-temáticas que acompañan la preocupación intelectual. A la luz de ello se pudo emprender, gracias a las orientaciones intelectuales del sociólogo-antropólogo (amigo) Edgar Balaguera, como de los demás colegas que participaban del CINCO y del Departamento de Ciencias Sociales de la UPEL, la selección de un singular campo de investigación, motivo por el cual la comprensión del mundo contemporáneo, en la acepción histórico-disciplinar de tradición latina¹, se convirtió, por indicarlo de algún modo, en el *arkhé* de las iniciativas intelectuales que se desarrollarían en los venideros años. Progresivamente se iba asumiendo la contemporaneidad como el tiempo civilizatorio singular en el cual se procurarían escudriñar el denso entramado de fenómenos, problemas, etc., que se entrecruzan en el dínamo poder-tecnología. A partir de una dinámica de ensayos, errores, aciertos y desaciertos (de un modo no tan coherente y secuencial como lo permitiría suponer la corriente narrativa), el autor fue definiendo, a nivel académico-intelectual, algunas líneas de trabajo-investigación.

En el transcurso de los años 2012-2018 ciertos factores generales, vinculados a la realidad nacional de Venezuela, van a irrumpir en las reflexiones y/o iniciativas que venía emprendiendo el autor. Cada uno de los respectivos factores se inscribe en la doble dimensión política-económica de la gobernabilidad y la generación de riqueza, toda vez que las afecciones padecidas por la sociedad venezolana a partir del periodo en cuestión no solamente se hicieron sentir (de manera agresiva), en las instituciones universitarias en asuntos atinentes al presupuesto, los salarios, la dotación de recursos y afines; sino que además estuvieron mediadas por una permanente dinámica de tensiones-conflictividad, de violencia a la vez física y simbólica, cuyos efectos se hicieron sentir en cada uno de los miembros de la comunidad universitaria. A la luz de lo señalado, la agenda vital del autor se encontró cada vez más circunscrita a la necesidad intelectual de comprender el poder, su tipología, sus mecanismos de funcionamiento, sus efectos (al punto que la obsesión por el poder adquirió una trascendencia difícilmente enunciable, sobremanera en lo que respecta a la legitimidad y los límites del poder-gubernamental y las formas de gobierno), a la vez que las

¹ Para una aproximación a dicha tradición histórico-disciplinar se invita al lector a consultar los trabajos del historiador español Julio Aróstegui Sánchez (2001). Entre ellos, valga destacar la compilación titulada *El mundo contemporáneo: historia y problemas*.

preocupaciones e intereses que otrora le acompañaban atravesaron un profundo proceso de resignificación que decantó en dos decisiones radicales (enraizadas a la existencia):

1.- Concebir la investigación académica, universitaria, como una dinámica nuclearmente política que debe analizar, exponer, denunciar, resistir, cualquier intento de sometimiento o sujeción; so pena del sentido metafísico al que apunta la precedente consideración, y de los inherentes compromisos ideológicos, teleológicos, que resultan inherentes e inevitables por la condición gregaria de los seres humanos, asumir la relación poder-investigación como un permanentemente ejercicio de criticidad.

2.- Concebir la tecnología como un campo de saber-poder que amerita ensayarse en una doble dimensión: una de ellas, en tanto objeto de estudio, toda vez que resulta forzoso conocer las condiciones vinculadas a la innovación y desarrollo tecnológico en términos de lenguajes de programación, ambientes de desarrollo, modelos de negocios, etc., así como los más importantes avances que se producen en sectores estratégicos como el de la robótica, la inteligencia artificial, el internet de las cosas (IoT) y afines; y la otra, destinada a la comprensión de las relaciones de poder, la economía del poder, que acompaña el desarrollo del apuntado dominio.

A la luz de lo anterior, el autor emprendió un proceso de investigación que le encaminó, en el año 2018, a formar parte de diversas experiencias. Una de ellas, a nivel formativo, le permitió conocer la iniciativa chilena gestionada por BiblioRedes a través del programa *Jóvenes Programadores*, gracias a la cual pudo adentrarse en el campo de la programación y dar los primeros pasos en el desarrollo de *software*. Tal experiencia se fortaleció en paralelo (de manera auto-didáctica y con el acompañamiento de un programador venezolano, Josnaiber Martínez), con el conocimiento del Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) *Android Studio*, lo cual le llevó a participar, a finales del año en cuestión, de un inconcluso proyecto denominado *Skholè*, orientado al desarrollo de una aplicación móvil con fines educativos. De tal manera, la relación poder-tecnología que resultaba parte de las preocupaciones intelectuales de quien suscribe, progresivamente se fue decantando hacia un singular y estratégico campo de saber cuyos vínculos tecno-políticos resultan estratégicos en la comprensión de la sociedad digital: los procesos de *smartificación* (AMARAL, et al., 2022).

En tal contexto, emergió la posibilidad de participar en la octava convocatoria de becas ofrecidas por la Organización de los Estados Americanos (OEA) en asociación con el

Grupo Coimbra de Universidades Brasileñas (GCUB), bajo el Programa de Alianzas para la Educación y Capacitación (PAEC OEA-GCUB), presentando un proyecto que resultó seleccionado para ser desarrollado en el *Programa de Pós-Graduação em Educação (doutorado)* que administra la UFBA. Así el autor arribó al *Grupo de Pesquisa Educação, Comunicação e Tecnologias* (GEC-UFBA), cuyo historial de trabajo potenció cada una de las inquietudes otrora abrigadas, ofreciendo novedosos e interesantes horizontes teórico-metodológicos para investigar, desde una perspectiva asociada al nodo de saber delineado por los términos *poder, tecnologías digitales, capitalismo contemporáneo, educación*, ese singular campo de inquietudes que se enuncia, en la agenda tecno-educativa global, como *smart education*.

De tal suerte, se fueron hilando los elementos de orden biográfico, intelectuales, históricos, teóricos, que han encaminado a quien suscribe hacia el actual interés por la educación inteligente. Siendo así, resulten los precedentes párrafos de utilidad para transparentar el trayecto, confesar algunas de las razones gracias a las cuales se ha decidido emprender la comprensión del indicado dominio educativo, toda vez que el tipo de iniciativas educativas al que apunta la *smart education*, el modo como se concibe la relación sujeto-tecnología en un tiempo histórico dinamizado por lo *smart*, así como las diversas relaciones de saber-poder que se instituyen entre dicha perspectiva tecno-educativa y algunos de los más importantes fenómenos civilizatorios que tienen lugar en el siglo XXI (en lo que respecta a la automatización de procesos y la datificación de una sociedad inteligente; pasando por la plataformización de la sociedad contemporánea, las alertas que activa el capitalismo de vigilancia, y el horizonte problemático al que apuntan una experiencia-mundo marcada por el carácter agónico), no han dejado de reverberar en las condiciones de existencia del autor, y desafiar su capacidad de vivir y comprender la experiencia-mundo de la cual hace parte. De allí que se pueda concluir que ha sido una combinación de factores vitales, azarosos, volitivos, accidentales, etc., los que han marcado el arribo, el interés, la curiosidad, por la *smart education*.

De entrada, nada más ético que confesar lo anterior, para que el lector entienda mucha de las decisiones que, de manera in-confesada, se objetivarán a lo largo de la investigación.

Avanti!

2. PRELUDIO (a modo de ficción)

En eso, opté por indicarle al chatbot las siguientes instrucciones: redacta, en un texto no mayor a tres párrafos, una reflexión sobre la *smart education*. Toma en cuenta los desafíos que trae consigo el siglo en curso, la transformación digital y las mudanzas que experimenta el sistema-mundo capitalista en la fase contemporánea. Responde en un estilo profundo, instigante, poético.

El resultado, se sintetizó en los siguientes términos:

La smart education, o educación inteligente, surge como una respuesta a los desafíos que trae consigo el siglo en curso: la transformación digital y las transformaciones del sistema-mundo capitalista en la fase contemporánea. En este contexto, la educación debe adaptarse a las nuevas necesidades del mundo globalizado y tecnológico en el que vivimos. Sin embargo, esta adaptación no debe ser ciega, sino que debe tener en cuenta los peligros y desafíos que implica la transformación digital, y luchar por una educación que no solo forme individuos competentes y productivos, sino también críticos, éticos y responsables. Solo así podremos construir un futuro sostenible y justo para todos. [texto generado por el chatGPT].

Pasado un instante (quizás no más de 3 segundos) en los cuales estuve absorto descifrando un punto oscuro en la pantalla del monitor, volví la mirada sobre el texto y pasé a interrogarme: ¿Construir un futuro sostenible?; ¿justo para todos?, y miré las primeras luces de aquella mañana.

Retorné a la respuesta del chatbot, y fijé la atención en esa singular sentencia, en aquella particular expresión: *esta adaptación no debe ser ciega*.

¿Eso qué significa? -me pregunté-; ¿a qué tipo de ceguera estamos propensos?, ¿a qué ceguera nos enfrentamos? Repliqué un par de veces -ya no recuerdo-, mientras escuchaba unos pasos al final del corredor.

En ese momento, Borges entró a la habitación, me saludó y se acomodó a mí lado; traía consigo un viejo ejemplar de cierta enciclopedia china. Me miró, y con un denso tono de voz pronunció aquellas conocidas palabras sobre la ceguera: “El ciego vive en un mundo bastante incómodo, un mundo indefinido, del cual emerge algún color”.

Lo sé -le respondí-. Apenas pedí una reflexión; verde, azul, amarilla, roja, blanca, difusa, poco importa... Apenas quería una reflexión.

Ante lo cual él susurró: Pero, ¿acaso puede un modelo de lenguaje generar una reflexión?

3. INTRODUCCIÓN

Vivimos un tiempo histórico crucial. A la fecha, en lo que corresponde al primer cuarto de siglo de la nueva centuria, el destino de la civilización se encuentra sometido, quizás por primera vez en el decurso de los acontecimientos humanos, a una multiplicidad de fenómenos tensionales que se objetivan en una bifurcación, en una encrucijada, cuyas opciones se encuentran delineadas por los términos revolución o aniquilación. Al respecto, la suerte del planeta, de la humanidad, se balancea entre dos marcos de posibilidades, cada uno de los cuales representa, invariablemente, el fin de la vida que conocemos; bien sea a través de la destrucción planetaria, como de un profundo viraje en la marcha de los asuntos humanos, el péndulo revolución-aniquilación se encuentra asociado, de manera invariable, a un punto de inflexión. En términos sintéticos, he allí dibujado el horizonte de posibilidades que tipifica al temprano siglo XXI.

Ese contexto liminar, tensionado por las opciones y/o amenazas que dibujan los términos revolución-aniquilación, se supedita al fraguado de una serie de procesos que han venido operando en el sistema-mundo (WALLERSTEIN, 2005) desde la segunda mitad del siglo XX, y que perfilan la irrupción de una emergente condición civilizatoria que, más allá de los múltiples esquemas interpretativos a los que ha dado lugar a través de apelaciones como la *era de la movilidad* (AMAR, 2011), *la condición posmoderna* (LYOTARD, 2009), *la sociedad informacional* (CASTELLS, 1996), *la modernidad líquida* (BAUMAN, 2004), y afines, ha permitido situar la atención sobre la condición de mudanza que caracteriza la modernidad tardía, así como los respectivos desafíos, el horizonte problemático que se ha ido tornando inteligible aunque las repercusiones, valga subrayarlo, resulten inciertas.

En tal sentido, el signo distintivo que destaca en el devenir del siglo XXI viene dado por la condición agónica, por los procesos de mudanza e incertidumbre que se incardinan a la consolidación del sistema capitalista como el modo de producción que hegemoniza el contemporáneo orden global, toda vez que en occidente como en oriente, tanto en el norte como el sur, la suerte de la humanidad, de los Estados-nacionales, de los pueblos del mundo, se encuentra anclada al singular tipo de racionalidad mercantil, a las políticas de apertura comercial, los procesos de des-regulación y privatización que rigen la marcha del sistema-mundo capitalista, y el respectivo conjunto de reglas económicas que han pasado a instituirse (en términos casi unívocos) a escala mundial (MILANOVIC, 2019). De allí que resulte impensable el devenir de nuestro epocal, las tensiones, el horizonte problemático que se viene

gestando en el siglo XXI, sin tomar en consideración los respectivos fenómenos disruptivos a los que ha dado lugar la más reciente fase de la modernidad digital, y el correlativo umbral de posibilidades, los grandes desafíos a los que le hace frente la humanidad, en un sistema-mundo dinamizado por las contradicciones que se desprenden del modo de producción capitalista.

En dichos términos, el sistema capitalista se posiciona como el eje de rotación sobre el que gravita el péndulo revolución-aniquilación, toda vez que tanto el armagedón civilizatorio denunciado en el plano internacional (en virtud del cambio climático y el proceso de calentamiento global que le resulta detonante, por ejemplo), como el paradigma del *solucionismo tecnológico* (MOROZOV, 2013) que opera como la “última carta”, como la gran apuesta, de la que pende la humanidad para hacerle frente a los desafíos que han emergido en las últimas décadas, se incardinan al hegemónico modo de producción que encarna *las fábulas, las perversidades*, que según Milton Santos (2001) se han impuesto en la constitución de la aldea global. De allí que el devenir civilizatorio se dinamice, adquiera inteligibilidad, a partir de las distintas transformaciones que vienen operando, globalmente, en las entrañas del sistema-mundo capitalista.

No en vano, uno de los grandes desafíos que enfrenta el tiempo histórico en curso se incardina, precisamente, a la comprensión de los múltiples mecanismos a partir de los cuales funciona el capitalismo contemporáneo, y los más diversos desdoblamientos, las rupturas y/o continuidades a las que ha dado lugar dicha formación económico-social, una vez que el sistema capitalista opera “[...] al mismo tiempo como un periodo y una crisis” (SANTOS, 2001, p. 33, traducción nuestra) que permite discernir tanto los contornos de un periodo histórico marcado por la expansión del mercado global y la hegemonía del programa neoliberal, a la vez que expresa la condición de un modo de producción secular cuyas contradicciones y/o dimensiones críticas dinamizan la marcha de la modernidad digital. Quizás ello explique la abundante producción intelectual que ha pasado a colmar el escenario reflexivo en la transición del siglo XX al siglo XXI, y todo ese pliego de apuestas analíticas que, enunciadas como *capitalismo líquido* (BAUMAN, 2004), *capitalismo post-industrial* (LIAGOURAS, 2005), *capitalismo de vigilancia* (ZUBOFF, 2020), *capitalismo inmaterial* (HERSCOVICI, 2015), *capitalismo de plataformas* (SRNICEK, 2018), *capitalismo de datos* (WEST, 2019) y afines, resultan expresión de las mudanzas que experimenta el sistema capitalista en su fase más reciente, y toda una serie de fenómenos a partir de los cuales se

tensiona/configura la agenda global.

La comprensión del cambio epocal obliga a inteligir los rasgos fundamentales que caracterizan la irrupción del *nuevo capitalismo* (PLIHON, 2003), toda vez que no se puede actuar sobre los desafíos, sobre los dinámicos y demandantes retos que trae consigo la más reciente versión de la modernidad, sin detenerse a inteligir los factores que concurren en el ensamblado de un contexto mundial signado por el predominio del sistema capitalista, y el modo como dicha condición viene impactando las posibilidades de aniquilación y/o revolución que se enunciaron de manera preliminar. Radiografiar las principales fuerzas, los más potentes motores que posibilitan la marcha del capitalismo en el siglo XXI, resulta entonces un imperativo ejercicio de comprensión que reclama ser encarado a los fines de inteligir los rasgos centrales, las turbulentas e inciertas condiciones, que se imponen en la sociedad digital.

Para hacerle frente a la apuntada exigencia, resulta necesario prestarle atención analítica a un conjunto de fenómenos, a las novedosas y emergentes fuerzas que participan en el fraguado del singular tipo de capitalismo que Dominique Plihon (2003) enuncia bajo la rúbrica de *nuevo capitalismo*, e inteligir el engranaje de piezas, los factores tecno-económicos que se desprenden de la irrupción de la revolución digital, de los procesos de globalización financiera orquestados en las más recientes décadas (aspectos cada uno de los cuales resultan fundamentales en el ejercicio analítico que ofrece el apuntado intelectual), y el modo como dichos factores dinamizan el capitalismo contemporáneo, la modernidad tardía, así como el pliego de transformaciones a partir de las cuales se viene configurando la aldea global. Inteligir las mudanzas que experimenta el sistema capitalista en la transición secular, e incursionar en las fuerzas a partir de las cuales se compone dicha condición histórica, demanda examinar los más importantes fenómenos tecno-económicos a partir de los cuales se configura la más reciente versión del sistema-mundo, así como las rupturas, las nuevas y desafiantes fronteras de poder, que resultan el correlato de dichos procesos.

La comprensión de los fenómenos tecno-económicos que resultan centrales en el desarrollo secular del sistema capitalista (FREEMAN; PEREZ, 1988), y los singulares contornos adquiridos por la modernidad tardía a partir del doble impulso de la revolución tecnológico-digital y los procesos de globalización, obligan a prestarle atención analítica a un contexto internacional en el cual empresas como Microsoft, Apple, Amazon, Alphabet, Facebook, Alibaba Group, Tencent, Berkshire Hathaway, JPMorgan Chase, Visa Inc, ICBC y

Bank of America destacan no solo por liderar la cotización bursátil del mercado global (SEVILLA, 2019), a la vez que representan los más estratégicos referentes empresariales del tipo de capitalismo que se impone en el curso de las más recientes décadas; sino también porque tales corporaciones permiten inteligir las nuevas fronteras de poder (ZUBOFF, 2020), la mecánica o emergentes condiciones de poder, que se perfilan en la medida que avanza la constitución de la sociedad digital.

En dichos términos, no resulta extraño que la irrupción de los fenómenos que caracterizan el devenir de la modernidad digital en términos de *datificación* (VAN-DIJCK, 2014), *plataformización* (SRNICEK, 2018) y/o *smartificación* (SADOWSKI, 2020), respondan a la expansión del capitalismo contemporáneo, a las transformaciones tecno-económicas, así como a la respectiva configuración de un emergente tipo de poder que en términos de monitoreo, vigilancia y/o control ha pasado a definir la agenda tecno-política contemporánea, y el respectivo conjunto de desafíos políticos, las singulares fronteras de poder, que dibuja la más reciente fase de la sociedad digital. De allí que la hegemonía del sistema capitalista, así como los diversos factores tecno-económicos que han pasado a delinear el modelo de sociedad que se impone en el siglo en curso, hayan dado lugar no solo al conjunto de perspectivas analíticas que demandan comprender el tipo de capitalismo líquido, post-industrial, inmaterial, de plataformas y/o de datos que se ha enunciado (y que resulta sintomático de las mudanzas, de las profundas transformaciones que operan a lo interno de dicha formación económico-social), sino también de las singulares relaciones de poder, de la emergente economía del poder, que en palabras de Gilles Deleuze (2008) responde a la irrupción de las sociedades de control, y el modo como estas se han venido configurando en la transición secular. Hegemonía del sistema capitalista, transformación digital y procesos de globalización representan, entonces, la base de los fenómenos tecno-económicos a partir de los cuales se perfila el curso de la más reciente versión de la modernidad, y de la emergente economía del poder (FOUCAULT, 2007) que se viene ensamblando ante la irrupción de la sociedad digital. De entrada, valga no perder de vista dicho marco contextual.

Ahora bien, una vez demarcados algunos de los más estratégicos fenómenos que tipifican al tiempo histórico en curso, e identificada la condición pendular que en términos de revolución-aniquilación dinamiza la marcha del sistema-mundo capitalista, sea oportuno destacar que uno de los campos problemáticos a partir de los cuales se puede apreciar, de

modo singularmente claro, el pliego de mudanzas alimentadas por los factores aludidos, lo representa el ámbito educativo, la educación contemporánea, y el torrencial conjunto de experiencias que, enunciadas como *smart education* (UNESCO-IITE; COL; BNU, 2022), han pasado a desempeñar un papel singular, estratégico, en la constitución de la modernidad digital. El campo educativo (en términos generales) y la *smart education* (en términos específicos), constituyen excelentes trincheras analíticas para examinar las mudanzas que se imponen en la más reciente fase del sistema-mundo capitalista, e inteligir el pliego de factores tecno-económicos, la respectiva mecánica del poder, que se configuran en la medida que avanza el siglo XXI. Las palabras de Zhan (2020) no dejan de resonar sintéticas toda vez que dicho investigador afirma, de cara a los procesos apuntados, que “[...] la *smart education* es un producto de la globalización económica, del cambio tecnológico y la explosión de conocimiento” (p. 13, traducción nuestra), lo cual deja en evidencia el engranaje de factores tecno-económicos, las diversas relaciones de saber-poder, que se incardinan a la irrupción de dicha apuesta tecno-educativa en el marco contextual delineado.

Así como *lo smart*² se ha diseminado a nivel internacional y ha cobrado estratégica visibilidad a partir de renombrados referentes como las *smart cities*, los *smart homes*, las *smart technologies* y/o los *smartphones*, de igual manera la *smart education* se ha configurado como un singular campo de invención tecno-educativa en el curso de las más recientes décadas. Los fenómenos asociados a la datificación de la sociedad digital y los correlativos procesos a partir de los cuales se dinamiza la modernidad tardía, han venido (re)diseñando no solo el dispositivo³ escolar y la comunidad de factores que participan de esa tecnología de época (SIBILIA, 2012) concebida como el sistema escolar-disciplinar; sino que además han impactado el quehacer educativo, esa dimensión mayor que se incardina al aparato educacional, y el modo como la más reciente fase de la sociedad digital ha venido

² Si bien en el curso del corriente trabajo el adjetivo *smart* se emplea para hacer referencia a las condiciones de posibilidad técnica, de conectividad, autonomía, conciencia-de-contexto, aprendizaje, etc., a partir de las cuales funcionan los agentes no-humanos (las máquinas) que desempeñan funciones cognitivas tenidas como inteligentes (es decir, de clasificación, procesamiento de lenguaje natural, reconocimiento de objetos, toma de decisiones, etc.), un abordaje mucho más detallado del marco conceptual empleado para inteligir dicho referente se expone en el apartado *Lo smart: radiografía de las tecnologías inteligentes*, del capítulo titulado *El dispositivo técnico smart*.

³ Toda vez que el referente dispositivo ocupa un lugar cardinal en la corriente tesis, valga señalar que dicho término se concibe (en el curso del trabajo) tomando en cuenta la concepción reticular, estratégica, de saber-poder, que le han asignado autores como Michel Foucault (1979), Giorgio Agambem (2009), Silvio Gallo (2019), entre otros. Así pues, en la medida que se avance en la comprensión del dispositivo *smart* y del engranaje de factores a la vez técnicos, pedagógicos, económicos, políticos, etc., a partir de los cuales opera/ se constituye, son tales autores, el marco referencial desarrollado por estos, el que funge como telón de fondo del uso que se le otorga al referente en cuestión.

transformando, metabolizando, tan singular dominio. De tal suerte, las fuerzas tecnológicas, económicas, políticas, etc., que vigorizan el ensamblado de una emergente condición epocal, van adquiriendo visibilidad, se han ido expresando de una manera cada vez más diáfana en el ámbito educativo, en la medida que han ido emergiendo diversas iniciativas tecno-educativas entre las cuales destaca la *smart education*.

En tal sentido, la educación inteligente representa un estratégico eje de investigación ya que no solo posibilita apreciar las colosales transformaciones que viene ensayando la educación contemporánea (a nivel general) y/o la escuela (en términos particulares), de cara a las tradicionales pero renovadas inquietudes atinentes al tipo de escolaridad, de sistema escolar, aprendizaje, enseñanza, sujeto (de ciudadano-ciudadanía), que resulta forzoso fortalecer a la luz del revolucionario tiempo en curso; sino que posibilita inteligir tales inquietudes desde una perspectiva reticular en la cual lo educativo se aprecia transversalizado por el conjunto de fenómenos, por los procesos de innovación socio-técnica que tipifican la modernidad tardía, que articulados a la irrupción de la inteligencia artificial (IA), el *big data*, el internet de las cosas (IoT), la computación en nube, la realidad virtual, la realidad aumentada, el *blockchain*, la impresión 3D (y tecnologías afines), han venido re-diseñando el singular tipo de relación que entre agentes humanos y no humanos, entre seres vivos y máquinas, configura la sociedad digital. Tales relaciones, y la posibilidad que ofrece la *smart education* para examinar los vínculos existentes entre las llamadas tecnologías inteligentes y las mudanzas que vienen caracterizando el paisaje educativo contemporáneo, invitan a inteligir los procesos tecno-educativos a partir de los cuales se viene ensamblando la más reciente versión del sistema-mundo capitalista, al trasluz de la tendencias, de los fenómenos trans-educativos, que se incardinan a la irrupción global de lo *smart*.

Si lo antes expuesto ha tributado para reconocer que la educación inteligente se sitúa en un contexto internacional marcado por los procesos de smartificación y las más recientes transformaciones técnicas, económicas, políticas y educativas que operan en las entrañas del sistema capitalista (USKOV, HOWLETT, JAIN, 2018), en análogos términos urge comprender que no basta con reconocer los puntos de conexión existentes entre la *smart education* y los procesos de cambio estructural que se incardinan a la más reciente fase de la modernidad, sin detenerse a examinar tanto las condiciones de posibilidad orquestadas por lo digital y la creciente presencia de las tecnologías *smart* (LIU et al., 2020) en el quehacer educativo, como las respectivas relaciones de saber-poder (FOUCAULT, 1979), las noveles

fronteras de poder, que se vienen configurando en el ámbito en cuestión. Apreiciar el carácter estratégico que ocupa la educación inteligente en la agenda educativa global implica examinar las mudanzas/desafíos que trae consigo un quehacer educativo orquestado por la irrupción de lo *smart*, e inteligir dichas transformaciones a la luz de las contradicciones, de las emergentes relaciones de saber-poder, que resultan inherentes a la más reciente fase del sistema capitalista (HARVEY, 2014).

Así pues, para poner sobre la mesa las implicaciones del primero de los campos problemáticos enunciados (a saber, la agónica relación que existe entre la *smart education* y las condiciones de posibilidad socio-técnica que trae consigo lo digital), valgan traer a colación el siguiente par de señalamientos: en primer lugar, tómesese en consideración el listado de estrategias de enseñanza que, en lo atinente a los *smart classrooms*, son definidos por Vladimir Uskov et al. (2018) y que sumariamente incluyen la enseñanza adaptativa, el aprendizaje basado en el juego, los MOOC, los SPOC⁴, la sala de aula invertida, BYOD⁵, *learning analytics*, el pensamiento computacional, los asistentes virtuales, el aprendizaje basado en la robótica, etc.; y en segundo lugar, sirva traer a colación el siguiente ejercicio de interrogación que, en relación al año 2035, propone Darshan et al. (2019):

¿Quién será el estudiante en el 2035? Un artículo reciente de Contact North describe este futuro estudiante como alguien que usa MindClock para recordar sus próximos eventos, usa ayuda de un Holographic Advisor Bot para planificar una tarea, usa avanzadas herramientas de comunicación para aprender múltiples idiomas de Internet, toma múltiples micro-clases simultáneamente y aprende desde casa usando herramientas que ofrecen una experiencia virtual de los eventos en tiempo real. Este escenario presenta un Smart Learning Environment (SLE) soportado en Inteligencia Artificial (AI), Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR) y robótica. (p. XVI, traducción nuestra).

Una vez puntualizadas las estrategias de enseñanza que se incardinan a los *smart classrooms*, así como algunos señalamientos que procuran perfilar las condiciones de estudio que se pueden proyectar, según Darshan et al. (2019), para las próximas décadas, sirva puntualizar que cada uno de los indicados señalamientos invitan a pensar, por lo menos, en un par de tendencias que transversalizan, de manera problemática, el campo educativo: uno, la creciente dependencia de las tecnologías digitales (en específico, de las tecnologías *smart*), en la objetivación de los procesos educativos; y dos, las profundas mutaciones, las más diversas

⁴ Acrónimo de *Small Private Online Course* (Cursos online pequeños y privados).

⁵ Acrónimo de *Bring Your Own Devices* (Traiga su propio dispositivo).

implicaciones pedagógicas, éticas, didácticas, laborales, etc., que trae consigo la estrecha relación que se edifica entre *lo smart*, entre las tecnologías inteligentes y un quehacer educativo-escolar en el cual tal dispositivo está llamado a ocupar un papel capital.

Las estrategias de enseñanza vinculadas a las salas de aula inteligentes así como las condiciones de aprendizaje que se perfilan en relación al imaginativo ejercicio educativo correspondiente al año 2035, resultan de interés no solo porque invitan a pensar la extensiva e intensiva cantidad de recursos tecnológicos que, en términos de almacenamiento, procesamiento, conectividad, interactividad y gestión de datos reclaman los sistemas físico-virtuales en la medida que apuntan a tornar la experiencia educativa cada vez más *smart*; sino a su vez porque dejan en evidencia las radicales mudanzas educativas a las que está llamada la modernidad tardía toda vez que lo digital trae consigo una serie de condiciones, todo un emergente tejido de relaciones socio-técnicas, que soportadas en la IA, el IoT, la realidad virtual y aumentada, el *big data*, la computación en nube, la robótica (y afines), apuntan a transformar profundamente el ámbito educativo, la educación contemporánea y el respectivo modelo escolar (SIBILIA, 2012) que, a partir de lo presencial, lo disciplinar, el humanismo, la normalización (y afines), se instituyó en el pasado siglo XX.

La *smart education* obliga a increpar, en una arquitectura global marcada por la desigualdad y las contradicciones que se desprenden de la formación económico-social capitalista, la expansiva demanda de *softwares*, *hardwares*, redes, infraestructura y/o servicios que si bien por un lado apuntan a la ampliación de las opciones pedagógico-didácticas, a incrementar el alcance y/o la cobertura escolar, así como disminuir los costos a los que podría dar lugar una transformación educativa apalancada en el internet y la más reciente generación de tecnologías digitales (KRISHNAMURTHY, 2021)⁶, por otro lado aviva las alertas en relación a las brechas educativas, a los retos que se desprenden del acceso y el desarrollo diferencial que caracteriza el mapa tecnológico-mundial, y el modo como ello se traduce en una serie de relaciones de poder, en un abanico de tensiones⁷, que no se pueden desestimar. Al

⁶ En un caso de estudio adelantado por dicho autor durante el contexto pandémico del Covid-2019, se concluyó que la relación costo-beneficio en la gestión de un curso de ingeniería en formato online reportó, comparado con los gastos que exigiría una metodología de enseñanza presencial, un ahorro personal (para los estudiantes) y para la institución, de entre el 20-30% de los gastos estimados. De allí que la reducción de costos educativos que se desprenden del uso de laboratorios virtuales y las posibilidades que ofrecen las clases online, represente uno de los argumentos que se encuentran en el discurso científico al momento de delinear las condiciones educativas inherentes a la implementación de la *smart education*.

⁷ Ejemplo claro de dichas relaciones de poder, de tales tensiones, resultan los fenómenos abordados por Ulises Mejías y Nick Couldry (2019) en lo que respecta al colonialismo de datos. Para mayor detalle, ver: <<https://www.revistavirtualis.mx/index.php/virtualis/article/view/289>>. Acceso en: 12 feb. 2021.

respecto, la base de datos de Statista (2019) permite apreciar, por ejemplo, que los 5 países que registran la mayor cantidad de solicitudes de patentes en IA corresponden a EEUU, China, Japón, Alemania y Reino Unido; que en términos análogos, los países que están a la cabeza en la carrera de solicitudes de patentes en el ramo del IoT son China, EEUU, Corea del Sur, Australia y Alemania; y que de las 10 empresas que lideraron aplicaciones en patentes de IA en el periodo 1999-2017 (STATISTA, 2023), cuatro (04) de estas corresponden a los EEUU (a saber, Microsoft, IBM, Google y AT&T), tres de las cuales lideran tal *ranking* a nivel mundial; una (01) de Corea del Sur (Samsung), tres (03) de Japón (Toshiba, Fujitsu y NEC) y dos (02) de China (con Baidu y State Grid). De tal suerte, los señalados indicadores permiten delinear dos tendencias globales que transversalizan las condiciones de posibilidad, el contexto problemático, en el cual se inscribe la *smart education*: por un lado, la ampliación de la demanda tecnológica como uno de los rasgos centrales, capitales, en la implementación de un modelo tecno-educativo apalancado en lo *smart*; y, por el otro, la concentración de dichas tecnologías, de tales dispositivos, redes y/o relaciones entre agentes físicos y virtuales, en un puñado de países y/o empresas globales que controlan la oferta, el mapa-tecnológico, a nivel mundial. He allí perfilado un vértice tensional.

De igual modo, las condiciones de posibilidad en las que se inscribe la educación inteligente no se restringen a la dialéctica que en términos de oferta/demanda tecnológica ha sido apuntada en el párrafo anterior, sino que a su vez se vincula a las profundas transformaciones pedagógicas, a los desafíos y oportunidades didácticas, evaluativas epistémicas, etc., orquestadas por las condiciones socio-técnicas que impulsan las tecnologías digitales (sobremanera por la más reciente versión de estas), y el modo como el quehacer educativo resulta (re)configurado a partir de la puesta en escena del tipo de interacciones escolares, de las relaciones académicas y/o las condiciones de estudio-trabajo, que se desprenden de una creciente aplicación educativa del dispositivo socio-técnico en consideración. No en vano, basta detenerse a pensar en el conjunto de implicaciones que se derivan del ejercicio de proyección propuesto por Darshan et al. (2019), para tener una idea del modo como las emergentes posibilidades tecno-educativas transforman el acto escolar, las funciones e interacciones de los sujetos educativos, los modelos laborales y/o de estudio, así como las propias condiciones de tiempo y lugar a partir de las cuales se objetiva el quehacer educativo, en el marco de las emergentes posibilidades que configura lo *smart*. El ejercicio en cuestión invita no solo a imaginar una apuesta pedagógica que, en nombre de la *smart*

education, sitúa la mirada en el futuro y en un tipo de experiencia educativa, escolar, que está llamada a ser fortalecida en las próximas décadas; sino que además obliga a examinar el aparato escolar-disciplinar, los sistemas educativos heredados del siglo XX, a los fines de hacerle frente al abanico de desafíos, a las tensiones y oportunidades, que en el tiempo histórico en curso configuran el quehacer educativo-global.

Por tanto, no resulta extraño que el propio campo de atención definido por la educación inteligente haya experimentado estrategias mudanzas en los más recientes lustros, toda vez que los resultados obtenidos por Kaur y Bhatia (2021) permiten apreciar, al examinar los nodos de interés temáticos delineados por las iniciativas de *smart education* en el periodo 2012-2021, que “Big data, learning analytics, computación en nube, educación universitaria, inteligencia artificial, internet de las cosas, TIC y educación especial han sido los tópicos de estudio populares desde 2018” (p. 175, traducción nuestra), situación que difiere de los tópicos que en el año 2012, por ejemplo, ocupaban la atención de los artículos científicos adscritos a dicho campo educativo (principalmente enfocados en la educación primaria y secundaria, el aprendizaje continuo, así como la mejora en los procesos de enseñanza en el aula), lo cual deja en evidencia las mudanzas temáticas experimentadas en la agenda tecno-educativa de la *smart education*, y el modo como se han venido priorizando las líneas de trabajo articuladas a las *tecnologías cognitivas* (DELOITTE, 2018), y el respectivo dispositivo tecno-educativo concebido como *smart*. Tal tendencia ilustra, en el propio desarrollo de la agenda académico-científica adelantada en el apuntado dominio, que la educación inteligente ha pasado a ocuparse mucho más de las tecnologías *smart*, de los agentes inteligentes, los ambientes virtuales, la automatización de los procesos educativos, la datificación del acto escolar, los sistemas predictivos, etc., y lo que tales mudanzas representan en un contexto socio-educativo que se encamina hacia un *futuro post-humano* (VILAÇA, DIAS, 2014) cargado de profundas e inciertas transformaciones.

Así pues, los aspectos identificados en relación a los *smart classrooms*, la demanda/oferta tecnológica asociada a la *smart education*, las *smart technologies*, el *dispositivo smart*, así como las múltiples transformaciones que se desprenden del re-diseño de la educación, de lo escolar, en una experiencia-mundo marcada (de modo *increscente*) por los factores apuntados, invitan a explorar el fértil terreno en el cual emerge la educación inteligente, así como el pliego de contradicciones, de dilemas, mudanzas, etc., que tal apuesta educativa invita a examinar. A tales efectos, las condiciones de posibilidad socio-técnicas

apalancadas en lo digital abren un campo interesante, una potente intersección de fuerzas tecno-educativas, que vale la pena escudriñar a partir de las líneas de trabajo y/o de los vértices analíticos que ofrece la *smart education*.

Análogo ejercicio se puede ensayar a los fines de delinear las emergentes fronteras de poder que viene trazando el siglo XXI, y los respectivos mecanismos, los singulares efectos de poder, que han pasado a operar en el contexto educativo-escolar contemporáneo a partir de la puesta en escena del indicado dispositivo. De tal suerte, resulta importante puntualizar algunas de las principales experiencias internacionales que se han adelantado en materia de *smart education*, a los fines de aprovechar tal ejercicio para perfilar las relaciones de saber-poder, ciertos fenómenos tecno-políticos, que gravitan en relación al aludido dominio educativo.

Zhu, Yu, Riezebos (2016) nos dejan apreciar algunas relaciones a partir de las cuales se objetiva, a escala global, el dominio educativo en cuestión, al afirmar que:

Los proyectos educativos enfocados en smart education han ganado una significativa atención en años recientes. En 1997, Malasia llevó a cabo, por primera vez, un proyecto de smart education, denominado Malaysia Smart School Implementation Plan. Son escuelas inteligentes que cuentan con el apoyo del gobierno, tienen como objetivo mejorar el sistema educativo para cumplir con la filosofía nacional de la educación y preparar la fuerza de trabajo que atenderá los retos del siglo XXI. Singapur ha implementado el plan maestro de la Nación Inteligente desde el 2006, en el cual la educación apoyada en la tecnología es una parte importante. En el plan se establecen ocho Escuelas del Futuro enfocadas en crear diversos ambientes de aprendizaje. Australia colaboró con IBM y diseñó un sistema educativo inteligente, multidisciplinar, centrado en el estudiante. Su sistema vincula escuelas, instituciones terciarias y capacitación laboral. Corea del Sur tiene el proyecto educativo SMART, cuyas principales tareas son reformar el sistema educativo y mejorar la infraestructura educativa. El programa Smart School en New York, destaca el papel de la tecnología integrada el aula de clases. Se enfoca en mejorar el rendimiento estudiantil y preparar a los estudiantes para participar en la economía del siglo XXI. Finlandia también realizó, en el año 2011, un proyecto de smart education que consiste en soluciones de aprendizaje sistémica (SysTech). El proyecto tiene el objetivo de promover el aprendizaje del siglo XXI con soluciones de aprendizaje motivadas por el usuario. Los Emiratos Árabes Unidos están invirtiendo en un programa de aprendizaje inteligente denominado Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program (MBRSLP) desde el 2012, que se propone compartir nuevos ambientes de aprendizaje y culturas en escuelas nacionales a través del lanzamiento de clases inteligentes. En general, el enfoque y desarrollo

de la *smart education* se ha tornado una nueva tendencia global en el campo educativo. (p. 1-2, traducción nuestra)

Dicha cita tributa para trazar algunas de las relaciones de saber-poder que emergen en el aludido campo tecno-educativo, y que se pueden enunciar, de manera sintética, en el siguiente par de consideraciones: 1.- El creciente interés que han abrazado gobiernos, empresas y universidades en la implementación de experiencias tecno-educativas ancladas a la *smart education*; y 2.- La estrecha relación existente entre el indicado campo de saber y las tendencias que dibuja el mercado de trabajo a nivel internacional, toda vez que dicho vínculo se supedita a las condiciones socio-educativas que impone la más reciente versión del capitalismo secular, en términos de las necesidades formativas, de la constitución de una fuerza de trabajo, en sintonía con las demandas tecno-económicas que dibuja el devenir de la revolución digital. Al caso, valga avanzar en cada uno de los aludidos aspectos para ofrecer una perspectiva general, panorámica, de dichos asuntos.

En primer lugar, en lo atinente al interés cada vez más fuerte que expresan gobiernos, instituciones públicas, empresas y universidades en lo concerniente a la *smart education*, tal conjunto de iniciativas deja apreciar, de manera diáfana, que los proyectos/las políticas de educación inteligente no solo han recibido significativo respaldo en países como Singapur, Malasia, Australia, Finlandia, EEUU, Corea del Sur y Emiratos Árabes Unidos (por hacer explícita alusión a los casos que son referidos en la cita preliminar); sino a su vez que tales iniciativas permiten prefigurar los contornos de un ecosistema global en el cual gobiernos, ministerios de educación, ciencia y tecnología, universidades y empresas concurren a los fines de ir dándole forma a un tipo de experiencia educativa, de modelo educativo, configurado a la luz de las demandas que emergen en el siglo XXI ante la irrupción (la configuración), de una sociedad *smart*.

En tal sentido el referido dominio educativo moviliza importantes intereses políticos, económicos, técnicos, etc., a nivel mundial, que bien se pueden delinear a través de los vínculos que establecen estratégicas corporaciones del sistema-mundo como Microsoft, Intel, Oracle, IBM y/o Samsung (vinculadas cada una a las iniciativas educativas referidas en la precedente cita), con una densa comunidad de actores que opera a nivel internacional, y gracias a los cuales se viene diseñando, de múltiples y complejos modos, el *mapamundi* de la *smart education*. No en vano, uno de los documentos publicados por la UNESCO (2019) que examina la experiencia de Corea del Sur en lo atinente al proyecto educativo SMART, apunta

que uno de los retos a los que le hizo frente la implementación de dicha iniciativa respondió a que “Hubo un gran debate, y numerosas acusaciones de alto nivel, de que las políticas se habían desarrollado para beneficiar algunas grandes empresas que fabricaban dispositivos inteligentes” (p.17; traducción nuestra), lo cual permite apreciar el importante papel que desempeñan las transnacionales tecnológicas en el ensamblado de las iniciativas de *smart education*, y la respectiva diversidad de intereses, de actores, que participan en el campo tecno-educativo en cuestión.

Similar tendencia se puede apreciar (continuando con los ejemplos), a partir de las iniciativas con las cuales el gobierno chino enfrentó la crisis del Covid-19, y el respectivo esfuerzo que, en materia de *smart education*, llevó adelante el país con el concurso de plataformas de enseñanza y aprendizaje como NCCP, Wuhaneduyun, UMU, Xinkaoyun, Zhixue, Xuexi, Seewoo, Chaoxing y Little Blackboard; aplicativos de comunicación como DingTalk, Wechat y QQ; *AI-driven apps* como Tencent Classroom, Yuanfudao, Classin, y páginas de encuestas online como Wenjuanxing, y que según la UNESCO y la UNICEF (2021) ilustran, como consta en el informe publicado por dichas instituciones en relación al caso Chino, las principales plataformas que se emplearon como respuesta educativa para enfrentar el contexto pandémico, y de lo cual se pueden extraer algunas interesantes consideraciones. Así pues, más allá de la visibilidad que experimentaron las plataformas tecno-educativas en la coyuntura del COVID-19 y el estratégico papel desempeñado por empresas tecnológicas como Google, Microsoft, Huawei, Baidu, Alibaba y/o Tencent en dicho contexto, la emergencia educativa propiciada por la pandemia tributó para apreciar, de manera diáfana, el modo como las soluciones tecno-educativas se vienen robusteciendo tanto en China como en el resto del mundo, así como el creciente mercado de la *industria educativa* (DELOITTE, 2019) que, de la mano de las tecnologías inteligentes, se viene constituyendo a escala global. Más allá de las diferencias que se puedan trazar al explorar la dinámica de la *smart education* en países como China, Corea del Sur, Australia, Malasia o EEUU, bien se puede colegir, como factor común, el papel nodal que desempeñan los actores político-gubernamentales y económico-empresariales (sobremanera algunos de los más dinámicos del capitalismo contemporáneo), en el ensamblado del ecosistema global enunciado como *smart education*, y lo que ello representa en términos de los desafíos, de los retos, que de cara al siglo XXI enfrenta la agenda educativa a nivel internacional. He allí pincelados algunos trazos de un campo que se torna, de suyo, problemático.

En segundo lugar, una vez indicado el modo como se viene delineando un ecosistema de *smart education* a escala global, urge destacar que las relaciones de saber-poder que tipifican el apuntado dominio tecno-educativo se expresan, de igual manera, en la estrecha relación existente entre la educación inteligente y el mercado laboral (ASSANTE et al., 2019), toda vez que un factor transversal, una de las razones que constantemente se enuncia al momento de justificar la necesidad de impulsar iniciativas tecno-educativas de *smart education*, se articula al explícito reconocimiento del papel que desempeña la innovación tecnológica en la configuración del mercado laboral, y la correlativa importancia adquirida por el capital humano, la inteligencia colectiva, la formación STEM, etc., en el tipo de economía, de sociedad, que se impone en el siglo XXI. La voluntad de saber-poder que se expresa al hacer referencia a la educación inteligente resulta indisociable de las emergentes condiciones educativas, formativas, laborales, etc., que se imponen en el fraguado del capitalismo contemporáneo, y de uno de los nodos-temáticos que resultan centrales, que se tornan patentes, en las iniciativas educativas delineadas a partir del dominio educativo en consideración: la relación *educación-trabajo-economía-mercado*.

Una vez que la dinámica civilizatoria se incardina a una condición de mudanza marcada por el tránsito de una economía industrial-manufacturera a una economía de servicios, post-industrial, las iniciativas de *smart education* se mimetizan con las necesidades tecno-económicas articuladas a las nuevas demandas de trabajo, a los emergentes modelos de producción y/o consumo, que se desprenden de un sistema-mundo cada vez más *smart*. De allí que el campo tecno-educativo en cuestión apunte, de manera estratégica, a un tipo de educación que no solo responde al dispositivo ensamblado por las tecnologías inteligentes y el conjunto de dominios técnicos relativos a la IA, el IoT, la computación en nube, *big data*, etc; sino que a su vez se adecúa a las necesidades estructurales, a las demandas productivas, de competitividad, eficiencia, agregado de valor, reducción de costos, etc., que son requeridas por los diversos actores que concurren a un mercado-mundial dinamizado por la cuarta revolución industrial, por la llamada industria 4.0 (ASSANTE et al., 2019), así como por las noveles condiciones de gobernabilidad, la biopolítica (FOUCAULT, 2007), a la que viene dando lugar una sociedad cada vez más *smart*. Natural se torna que la *smart education* se engrane, entre otros factores, al imperativo del rendimiento examinado por autores como Han (2017), y las respectivas condiciones de subjetivación, de trabajo, producción, consumo, etc., que resultan el correlato político-económico de la más reciente fase de la modernidad digital.

En fin, cada uno de los aspectos anotados en relación a la *smart education* permiten perfilar las diversas relaciones de saber-poder, los transversales ejes de interés que convergen en el aludido campo tecno-educativo, a los fines de delinear un marco general de trabajo cuya dimensión problemática queda en evidencia a partir de los múltiples vínculos que existen entre la educación inteligente y los procesos a la vez técnicos, económicos y políticos que se articulan a la revolución digital, la globalización, una crítica e incierta condición epocal marcada por el triunfo del capitalismo a escala global, y los diversos modos como ello se metaboliza tanto a nivel educativo, como en la singular apuesta tecno-educativa que representa la *smart education*. He allí las coordenadas que, en conjunto, van marcando la transición educativa de un epocal que atraviesa una profunda (re)configuración.

En tales términos, una vez puntualizadas algunas de las dimensiones problemáticas a las que remite la educación inteligente, y entendido que dicha apuesta tecno-educativa comporta un campo de visión estratégico a los fines de comprender algunos de los fenómenos más importantes a partir de los cuales se configura la sociedad digital, resulte imperativo interrogarnos: ¿Cómo se constituyen, en el contexto del capitalismo contemporáneo, las relaciones de saber-poder que participan en la constitución de la *smart education*?

Una vez formulada la pregunta cardinal cuya respuesta ha de irse ensamblando en el devenir del desarrollo investigativo, necesario se hace formular las singulares inquietudes que, de manera específica, operarán como estaciones necesarias para ir dando cuenta del trayecto, del rumbo académico, cuyo desenlace ha de coincidir con el esclarecimiento de la pregunta formulada de manera preliminar. Tomando en cuenta lo indicado, valga suscribir las siguientes inquietudes específicas:

1.- ¿A partir de qué actores o instancias académicas, gubernamentales y/o empresariales se viene ensamblando, en el ámbito internacional, la *smart education*?; 2.- ¿Cuáles son las condiciones a partir de las cuales se constituye el dispositivo tecnológico que soporta la *smart education*?; 3.- ¿Cuáles son las perspectivas educativas, pedagógicas, que transversalizan la *smart education* en el contexto de la más reciente fase de la modernidad digital?; y 4.- ¿Cuáles son las relaciones tecno-políticas que dinamizan la irrupción de la *smart education* en el contexto del capitalismo contemporáneo?

Procurando ensayar algunas respuestas que le hagan frente, desde el punto de vista académico-intelectual, a las precedentes inquietudes, la corriente tesis doctoral persigue, como propósito central de investigación, *comprender las relaciones de saber-poder que, en el*

contexto del capitalismo contemporáneo, objetivan la smart education. A tales fines se demarca, de manera específica, una hoja de ruta dinamizada a partir de los siguientes propósitos:

1.- Mapear las instancias académicas, gubernamentales y/o empresariales a partir de las cuales se objetiva, en el marco internacional, la *smart education*.

2.- Identificar las relaciones de saber a partir de las cuales se constituye el dispositivo técnico que configura la educación inteligente.

3.- Caracterizar los nodos pedagógicos, las tensiones tecno-educativas, que irrumpen en materia de *smart education* en el contexto de la modernidad tardía.

4.- Identificar las relaciones tecno-políticas que configuran la objetivación de la *smart education* en el contexto del capitalismo contemporáneo.

Para hacerle frente a cada una de las apuntadas inquietudes, se trazó una hoja de ruta investigativa definida en los siguientes términos:

En el próximo capítulo, denominado *Metodología*, se identifican las bases metodológicas de la tesis, delineando un conjunto de piezas que se corresponden al enfoque cualitativo de la investigación, destacando los contornos multireferenciales, genealógicos y hermenéuticos que operan como fundamento epistémicos-ontológicos de la presente iniciativa, así como la modalidad documental a la que responde su constitución. Acto seguido, se precisa la tradición documental (socio-lingüística) en la cual se inscribe el trabajo, el campo de saber-disciplinar objeto de abordaje, así como la perspectiva de análisis crítico del discurso que, en conjunto con la definición del *corpus* y la definición de los procedimientos analíticos de categorización y construcción de redes semánticas, le otorgan cohesión al engranaje teórico-metodológico a partir del cual se ensambló la investigación.

El capítulo denominado *Smart education: un ecosistema* mapea los principales actores, algunas de las más importantes iniciativas académicas, gubernamentales y empresariales a partir de las cuales se viene objetivando (a escala global) el ecosistema de la educación inteligente, apreciando como la diseminación de los referentes *smart schools*, *smart universidades*, *smart classrooms*, ofrece puerta franca para rastrear las políticas públicas, los portafolios tecno-comerciales, las iniciativas académicas, que dinamizan la constitución del repertorio de experiencias educativas que a nivel internacional llevan consigo la impronta de lo *smart*. En lo sucesivo, el capítulo intitulado *El dispositivo técnico smart* encara la red semántica a partir de la cual se constituye el dispositivo en cuestión, y avanza (a partir de la

pregunta ¿qué es lo *smart*?) en un marco teórico-referencial que permite situar la reflexión sobre las tecnologías, los objetos y/o los sistemas que se adjetivan como inteligentes, a la vez de explorar los nodos tecno-educativos que, de la mano de la IA, *big data*, IoT y la computación en la nube, componen una suerte de núcleo en el campo de dispersión técnica a partir del cual se constituye la *smart education*. En la secuencia, se examina la estrecha relación existente entre *lo smart*, los datos, la infraestructura inteligente y los procesos de creación de valor que se desprenden del indicado dispositivo técnico.

En el apartado denominado *El dispositivo pedagógico smart* se encara la red semántica del dominio pedagógico en cuestión, examinando las relaciones de saber existentes entre la educación inteligente y el aprendizaje personalizado, levantando una serie de ejes de atención relacionados tanto al marco referencial-conceptual a partir del cual se puede pensar el nodo *smart-personalización*, como las transformaciones que experimenta el ser docente, la función del profesor, en dicho entramado tecno-pedagógico. A seguir, se avanza en la dimensión operativa del aprendizaje personalizado, precisando una serie de factores/características que transversalizan las iniciativas educativas concebidas a partir de dicho referente. Al final del capítulo, se aborda el tejido problemático que emerge en la intersección demarcada por el aprendizaje personalizado y el dispositivo pedagógico *smart*, puntualizando algunas de las más críticas dimensiones a las que apunta la constitución del dominio tecno-pedagógico en cuestión.

El capítulo que lleva por título *La tecno-política de lo smart* se desdobra en las dimensiones totalizantes y global(izantes) que resultan de imperativo abordaje al examinar la constitución de la educación inteligente, la más reciente fase del sistema-mundo capitalista, a partir de las relaciones de poder que transversalizan lo *smart*. A tales fines, se apela a la voluntad de saber que encarnan autores como Alex Pentland y Shoshana Zuboff en pro de demarcar los efectos de poder totalizantes que operan como correlato de lo *smart*, a la vez que se sitúan las coordenadas históricas que han tributado para la emergencia de la ideología *smart* y los estrechos vínculos existentes entre este fenómeno y los procesos de globalización que tipifican el tiempo histórico en curso. Dicho ejercicio lleva a considerar el proceso de concentración de poder que gravita en relación a las *Big Tech*, y el modo como ello opera como uno de los rasgos constitutivos en el fraguado de un tipo de sociedad, de un quehacer global, que lleva consigo la impronta de lo *smart*.

En la secuencia, se ubican *Consideraciones finales*, *Referencias* y *Apéndices*.

3. METODOLOGÍA

Examinar cualquiera de los fenómenos que forman parte de la realidad demanda un ejercicio de reflexión, de delimitación teórico-metodológica, dispuesto para gestionar las condiciones de posibilidad epistémicas, ello es, conceptuales, teóricas, procedimentales, etc., a partir de las cuales el autor-investigador emprende la intelección de su respectivo campo de estudio. En tales términos, el ejercicio intelectual requiere el auxilio de una serie de insumos analíticos, de una *caja de herramientas* (FOUCAULT, 2000), dispuesta para facilitar los recursos lingüísticos, técnicos, referenciales e instrumentales necesarios para darle sentido al trayecto de la investigación, toda vez que el *factum* de sumergirse en los profundos y peligrosos océanos del saber (valga al respecto la metáfora marítima), tan solo se puede emprender, consciente o inconscientemente, dotado de los insumos científico-investigativos que resultan de rigor para inteligir aquello que resulta de interés.

Al momento de emprender el viaje por los senderos académicos se torna imperativo hacer *check-in* de las diversas herramientas teórico-conceptuales, metodológicas, empleadas para darle concreción a los objetivos trazados en la investigación, toda vez que ello no solamente favorece la comprensión de los referentes desde los cuales se emprende una singular iniciativa intelectual (de una manera general), sino que a su vez le permite al investigador sistematizar la batería de provisiones categoriales, procedimentales, analíticas, técnicas, etc., de las que dispone para darle concreción a su labor. De ello que resulte importante afrontar, tal cual lo aconsejan las buenas prácticas científico-académicas, el proceso de verificación del aparato teórico-metodológico empleado para hacerle frente al curso de la investigación.

En tales términos, sirva la ocasión para darle rienda al apuntado *check-in* teórico-metodológico y presentar no solamente la tradición intelectual en la cual se inscribe la corriente tesis (haciendo referencia a los autores, las perspectivas analíticas, las categorías, que ocupan un lugar central en la presente oportunidad), sino a su vez para demarcar el tipo y la modalidad de investigación a la que se ajusta la presente iniciativa, a la vez de detallar los respectivos dispositivos de producción y análisis de datos que, en términos metodológicos, fueron empleados para darle curso a la investigación. Para ello, sirvan las siguientes líneas a los fines de prefigurar tanto los referentes epistémicos, teóricos, que constituyen los fundamentos de la corriente tesis, como para puntualizar los respectivos ejes metodológicos que se engranaron, que resultaron de interés, para encaminar la presente investigación.

Así pues, el corriente trabajo se ajusta a los criterios académicos que corresponden al *enfoque cualitativo de la investigación* (MARTÍNEZ, 2006), toda vez que la iniciativa en cuestión se encuadra, en lo que respecta a la teoría del conocimiento, a la filosofía de la ciencia a partir de la cual se sostiene, en la tradición científica que asume la realidad como un fenómeno complejo en el cual la relación sujeto-objeto no se restringe a la separación radical que se tornó dominante en los últimos tres siglos (MARTINS, 2004), sino que reconoce la constitución de la realidad, de la ciencia y la relación sujeto-objeto, a partir de una intrincada red de mediaciones, de sentidos e interpretaciones, cuya tesitura ontológica apunta, inevitablemente, a la complejidad. Por tanto, bien se puede asentir que la presente iniciativa se encuadra, atiende a los criterios de la investigación cualitativa, en la medida que:

La teoría del conocimiento o filosofía de la ciencia en que se apoya la metodología cualitativa, rechaza el "modelo especular" (positivista), que considera al sujeto conocedor como un espejo y esencialmente pasivo, al estilo de una cámara fotográfica. Acepta, en cambio, el "modelo dialéctico", considerando que el conocimiento es el resultado de una dialéctica entre el sujeto (sus intereses, valores, creencias, etc.) y el objeto de estudio. No existirían, por consiguiente, conocimientos estrictamente "objetivos". El objeto, a su vez, especialmente en el área de las ciencias humanas, es visto y evaluado (opción o supuesto ontológico) por el alto nivel de complejidad estructural o sistémica, producida por el conjunto de variables bio-psico-sociales que lo constituyen. (MARTÍNEZ, 2006, p. 129).

Asumiendo una opción ontológico-epistemológica que entiende la realidad como un devenir complejo, y que a su vez concibe el saber científico (sobremanera en lo que compete a las ciencias humanas) como el producto de una dialéctica en la cual la relación sujeto-objeto aparece mediada por una serie de tensiones, de condiciones lingüísticas, teleológicas, volitivas, etc., que resultan propias del ejercicio de saber, es por lo cual se torna imperativo reconocer el perfil, el carácter cualitativo, de la corriente investigación. Entendiendo que para navegar por el tejido de fuerzas a partir del cual se constituye la *smart education* se torna necesario transitar por los espinosos caminos simbólicos, interpretativos, agónicos, etc., que se entretajan en el campo de saber en cuestión, nada mejor que reconocer (de entrada) la naturaleza cualitativa de la tesis.

Una vez señalado el enfoque cualitativo al que se ajusta, en términos macro, la corriente investigación, se torna imperativo explicitar, con mayor detalle, los fundamentos epistémicos-ontológicos que guiaron la presente iniciativa, y que en conjunto tributan para

discriminar tanto el perfil epistemológico (la teoría del conocimiento) a la que se adscribe la presente investigación, como la respectiva dimensión ontológica (la teoría en relación a las condiciones de existencia de la realidad), que operan como los principios, como los pilares teórico-metodológicos, sobre los que se edifica la presente tesis. Sea necesario puntualizar la matriz epistémico-ontológica que permite decantar el modo como se aprecia la relación conocimiento-realidad en la presente iniciativa, y trazar los contornos *multireferenciales* (BATISTA, 2004), *genealógicos* (FOUCAULT, 1979) y *hermenéuticos* (RICOEUR, 2003), que permitieron edificar la corriente investigación.

3.1 Lo multireferencial, lo genealógico, lo interpretativo

En lo que compete al carácter multireferencial de la tesis, dicha cualidad se articula a la crítica histórica que se viene produciendo, en el campo teórico-crítico, a la dimensión o estatus ontológico-epistemológico del llamado conocimiento científico, toda vez que los aportes intelectuales venidos (por ejemplo) de estudiosos como Edgar Morin (2000) y/o Jacques Ardoino (1998), han favorecido un abordaje de los fenómenos sociales como un proceso complejo y tensional ante el cual destacan los límites de lo disciplinar (singular compartimento a partir del cual se ha ensamblado el edificio científico-moderno), para afrontar la comprensión de las heterogéneas fuerzas, de los más dinámicos y reticulares procesos, a partir de los cuales se constituye la realidad. De tal suerte, lo multireferencial viene a representar tanto el reconocimiento del *impasse* que existe en relación a eso que se denomina la realidad y el conocimiento científico, como la ineludible opción académico-intelectual que, a partir de allí, concibe el ejercicio comprensivo como una apuesta que procura mucho menos *la Verdad* del asunto estudiado (en sentido unitario, trascendental, metafísico), y se decanta a favor de un marco interpretativo a partir del cual se puedan apreciar las diversas relaciones, los nexos, los estratos, que convergen en el fraguado del campo de saber en consideración.

En esa dirección, la presente tesis accede a la mayor cantidad de insumos analíticos posibles (en términos conceptuales, disciplinares, documentales, etc.), a los fines de ensayar una hermenéutica del asunto estudiado que, aunque parcial y contingente, no por ello deje de ofrecer una nutrida batería de referentes intelectuales dispuestos para la comprensión de los ejes de interés, de los nodos problemáticos, que resultaron objetos de atención. El talante multireferencial de la corriente investigación queda de manifiesto en el carácter

transdisciplinar a partir del cual se abordó el campo de estudio, y de la respectiva condición crítica que, informada de las tensiones intelectuales existentes en relación a la filosofía de la ciencia y los límites que resultan impuestos convencionalmente por el quehacer académico-disciplinar, prefirió embarcarse por los diversos hilos comunicantes que conectan lo educativo, lo económico, lo político, lo tecnológico (y afines), con el particular fenómeno cuyas transversales relaciones de saber-poder se enuncian como *smart education*. Siendo así, la presente tesis abrazó el sentido, las condiciones a la vez teóricas y metodológicas, que se desprenden de la tradición analítica multireferencial.

Por otro lado, en lo atinente al talante genealógico que tipifica la investigación, la misma se compuso a partir de una relación con referentes claves como los de saber, poder y discurso que tiene en Michel Foucault (2015) su más estelar representante, toda vez que los anteojos teórico-metodológicos empleados para auscultar el eje-problemático en cuestión se incardinan a los planteamientos que en relación al binomio saber-poder fueron desarrollados, en clave genealógica, por el comentado francés. En tal sentido, el talante epistémico de la presente pesquisa se constituye a partir del ejercicio reflexivo que hereda Michel Foucault de Friedrich Nietzsche (DELEUZE, 1976; MOTA, 2012), y de la respectiva tradición intelectual que se reconoce, que lleva la impronta, de lo genealógico.

Resulta de igual modo importante señalar que la inspiración genealógica de la investigación en curso responde a una apuesta intelectual, a un ejercicio de intelección, que lejos de procurar el sentido metafísico-transcendental del saber (del conocimiento, de la verdad, de la ciencia), o del poder (de la legitimidad, de la política y lo político), se inclinó por entender cada uno de los predichos referentes como el resultado histórico de las diversas luchas, de las múltiples tensiones, que desde el punto de vista agónico caracterizan el devenir de la humanidad. Al reconocer que “La cuestión metodológica central para la genealogía es la relación del saber con el poder y del poder con el saber” (SILVEIRA; CARDOSO, 2009, p.355, traducción nuestra), se concibieron las unidades de trabajo como el documento y/o el discurso (por ejemplo), como *dispositivos*⁸ (FOUCAULT, 1979) producidos en una singular

⁸ Valga subrayar, a los fines consiguientes, que en el marco de la tradición analítica foucaultiana examinada por el filósofo Giorgio Agambem (2009), el dispositivo responde, desde el punto de vista conceptual, a la siguiente batería de condiciones, a saber: uno, el dispositivo se constituye como una red (de cosas, instituciones, discursos, tecnologías, etc.); dos, el dispositivo ejerce una función estratégica y se inscribe en el marco de una relación de poder; y tres, el dispositivo permite distinguir lo que es aceptado (o no), en una historicidad como científico (o lo que es lo mismo, remite al singular régimen de verdad que impone en una determinada sociedad). Al caso, tal trío de condiciones, que apuntan a lo reticular, a las funciones estratégicas (relaciones de poder) y el régimen de verdad gracias al cual opera todo dispositivo, representan los atributos que se han de tener presentes al hacer uso del referente en cuestión.

historicidad, bajo un específico régimen de producción de la verdad, cuya comprensión demanda un permanente estado de criticidad (de sospecha), a los fines de desnudar las respectivas relaciones de saber-poder que participan de su constitución.

A partir de lo enunciado, el perfil genealógico de la corriente iniciativa se manifiesta en el hecho de asumir los documentos y/o discursos como positivities que demandan ser reflexionadas a partir de las relaciones de saber-poder que les producen, procurando delinear con ello las respectivas líneas de fuerza, los específicos combates políticos, teóricos, económicos, etc., dispuestos para enunciar-pensar la *smart education* (los documentos que enuncian la *smart education*, los discursos que le visibilizan, que le significan), a partir de las singulares condiciones científicas, de las respectivas fronteras de poder, que en el contexto de la más reciente fase del capitalismo tornan posible el apuntado dominio tecno-educativo.

De tal manera lo genealógico emerge, transversaliza la presente investigación, en la medida que la crítica enarbolada por Michel Foucault (1996) a la ciencia, a la voluntad de verdad que se ha tornado hegemónica en el devenir de las sociedades modernas, permitió enfocar la atención analítica en los respectivos efectos de poder que son producidos por lo científico al definir las reglas, el marco de posibilidades, gracias a los cuales se instituye un régimen de verdad, de enunciación y/o visibilidad, desde el cual opera la aparición de los fenómenos-objetos. He allí el punto de convergencia en el cual la ciencia comporta como productora de verdad, y en el cual la producción de la verdad (de la verdad científica) se denuncia ensamblada a partir de unas relaciones de fuerza, de poder, ante las cuales la genealogía ofrece su singular potencia analítica.

La puesta en escena de la relación genealogía-ciencia propicia un ejercicio de intelección, de sospecha histórico-filosófica, en el cual la materialidad de los textos-registros, su producción, así como las múltiples líneas que le tejen/atraviesan (líneas temáticas, conceptuales, axiológicas; líneas políticas, jurídicas, institucionales, etc), se develan a partir del funcionamiento de una mecánica del poder, de una serie de singulares reglas de formación de los enunciados, de los objetos, que tiene en lo disciplinar, en los dispositivos disciplinarios (FOUCAULT, 2002), su particular armazón tecno-política. Lo anterior invitó a examinar los registros compilados (los documentos, los textos, los artículos científicos que fueron empleados en la investigación), en el marco de esas tecnologías disciplinarias que en los últimos tres siglos han posibilitado no solamente la armazón del edificio científico-moderno, sino que a su vez, de manera correlativa, han tributado para consolidar un particular tipo de

saber, una específica mecánica de producción de los discursos, cuyas implicaciones no han dejado de apuntar, en la experiencia civilizatoria moderna, a un teleológico horizonte: la sociedad disciplinar.

Ahora bien, resulta forzoso explicitar que así como se abrazó la perspectiva genealógica para inteligir las singulares relaciones de fuerza, *las luchas, las estrategias, las tácticas* (FOUCAULT, 1979), a partir de las cuales se configura los discursos en el campo de saber objeto de atención, de igual modo dicha perspectiva permitió examinar las relaciones de saber-poder que transversalizan la *smart education* a partir de una postura que evita incurrir en las trampas epistémicas a las que apunta el saber científico, y la correlativa voluntad de verdad que, históricamente, le ha resultado inherente. De allí que lo genealógico se deslastre de la totalitaria voluntad de verdad que tanto insomnio ha promovido tanto en la filosofía como en la ciencia moderna, y cuyos estragos han impactado, de múltiples modos, el devenir de la humanidad.

Lejos de procurar edificar un meta-relato de la verdad, de lo verdadero, al estilo filosófico-metafísico, la genealogía opone, siguiendo el pensamiento nietzscheano, “a la dualidad metafísica de la apariencia y la esencia, y también a la relación científica del efecto y la causa [...] la correlación de fenómeno y sentido” (DELEUZE, 1976, p.10). Al despojarse lo genealógico de las exigencias que impone la dialéctica esencia-apariencia y/o la relación causa-efecto, posibilita un campo de trabajo intelectual en el cual las relaciones de fuerza, así como las respectivas condiciones de enunciación/visibilidad a las que dan lugar, se incardinan a la correlación fenómeno-sentido como el eje-interpretativo gracias al cual se pueden inteligir las diversas luchas, las poliédricas tensiones (cada una con sus respectivo equipamiento teórico-conceptual; cada una con sus singulares reglas de formación de los discursos), que participan en la constitución de los fenómenos. En la genealogía:

El sentido histórico, tal como Nietzsche lo entiende, se sabe perspectiva y no rechaza el sistema de su propia injusticia. Mira desde un ángulo determinado con el propósito deliberado de apreciar, de decir sí o no, de seguir todos los trazos del veneno, de encontrar el mejor antídoto. Más que simular un discreto olvido delante de lo que mira, más que buscar en él su ley y someter a él cada uno de sus movimientos, es una mirada que sabe dónde mira e igualmente lo que mira. (FOUCAULT, 1979, p. 22).

La genealogía comprende, a tales efectos, que “No hay ningún acontecimiento, ningún fenómeno, palabra ni pensamiento cuyo sentido no sea múltiple” (DELEUZE, 1976, p. 11), tal

como se desprende del carácter plural, diferencial y/o diferenciado de las relaciones de poder que participan de la configuración de lo humano; es decir, el poder, la dinámica sometimiento/resistencia, las relaciones de fuerza, no responden, no se desenvuelven, ateniendo el modelo de lo único-unitario, y ello obliga a reconocer la condición agónica, reticular, gracias a la cual opera la mecánica del poder. El ángulo, la perspectiva, la mirada que se sabe situada e implicada históricamente (políticamente, intelectualmente), hace que la genealogía se comunique, entre en relación con lo que Paúl Ricoeur (2003) denominó, siguiendo el título de uno de sus más famosos textos, el conflicto de las interpretaciones, y permita trazar los puntos de conexión, el entrecruzamiento, que se teje entre lo genealógico (nietzscheano, foucaultiano) y lo hermenéutico-interpretativo.

En tal sentido, el talante angular de la genealogía remite al asunto del sentido, de la interpretación, toda vez que en el proceso de producción del saber se reconoce como partícipe de unas condiciones, de una historicidad edificada a partir de divergentes fuerzas y estratificados efectos de poder, que en su pugnacidad hacen de lo múltiple, de la mirada implicada, agónica, un exclusivo tejido de posibilidades teóricas. De tal suerte, lo genealógico y lo hermenéutico-interpretativo se entrecruzan, por la vía del binomio sentido-multiplicidad, con el referido conflicto de las interpretaciones que, en su momento, enarboló Paúl Ricoeur (2003), razón por la cual se tornó imperativo apreciar tales cajas de herramientas, tales apuestas intelectuales (la genealógica y la interpretativa), en el trasluz de las respectivas implicaciones epistémicas que tal sinergia potencia.

Para acometer tal empresa se tornó imperativo formular, inicialmente, dos cuestiones: la primera de ellas, pasaba por reconocer que la alusión a lo hermenéutico-interpretativo obliga a explicitar, al momento de emprender el trabajo investigativo, la tradición de pensamiento a partir de la cual se conciben tales referentes, una vez que el campo teórico-metodológico referido bajo la rubrica hermenéutica no ha dejado de transitar, desde el pensamiento griego clásico, pasando por las prácticas bíblico-exegéticas, hasta los contemporáneos asuntos del lenguaje, por variados y pedregosos senderos. De allí que urgió delimitar la procedencia intelectual, los particulares anteojos intelectivos, desde los cuales se desplegaría el intrincado ejercicio de interpretación.

Segunda cuestión, la bisagra que articula hermenéutica-interpretación con genealogía vino dada gracias al singular desempeño reflexivo que tanto Paúl Ricoeur (1990) como Michel Foucault (1997) concordaron en apreciar a través del tridente Nietzsche-Marx-Freud,

y al cual el francés aludido en primer término se inclinó por denominar, por bautizar, como *escuela de la sospecha*. Es decir, gracias a la herencia analítica que establece relaciones de sentido entre Nietzsche, Marx y Freud y los detonantes críticos-reflexivos que potencia la escuela de la sospecha, lo hermenéutico adquirió un singular contorno que resulta fundamental tanto para situar, intelectualmente, el conflicto de las interpretaciones referido por Ricoeur, como para mapear los vínculos, las conexiones, que dinamizan la relación interpretación-genealogía.

Entendiendo que los diversos sistemas hermenéuticos que se han objetivado en la historia del pensamiento se pueden arbitrar (por lo menos) en dos territorios, en dos tipologías del ejercicio interpretativo que se discriminan al reconocer que, “Por un lado, la hermenéutica se concibe como manifestación y restauración de un sentido que se me ha dirigido como un mensaje, como una proclama o, como suele decirse, un *kerygma*; [mientras que] por otro, se concibe como desmitificación, como una reducción de ilusiones” (RICOEUR, 1990, p. 28), queda claro que el campo de saber del cual hace parte la hermenéutica, lo interpretativo, se puede resumir (formalizar) siguiendo por lo menos dos caminos: el que ha concebido la hermenéutica como búsqueda originaria del sentido; y aquel en el cual el ejercicio interpretativo se manifiesta como sospecha, como proceso de desmitificación.

Atendiendo el conflicto de las interpretaciones encarado por Paúl Ricoeur tenemos, por un lado, la herencia de lo interpretativo que remite a “[...] la cuestión kantiana de saber cómo una representación subjetiva puede tener una validez objetiva” (RICOEUR, 1990, p.27); y, por el otro, la escuela de la sospecha, de la desmitificación, que de la mano de Nietzsche, Marx y Freud, hizo que “el problema de la interpretación se refiera a una nueva posibilidad que ya no es ni el error en el sentido epistemológico, ni la mentira en sentido moral [...] sino el empleo de la interpretación como táctica de la sospecha y como lucha contra las máscaras” (RICOEUR, 1990, p. 27), que más allá de pretender la restitución del sentido original del texto-escrito, del documento (o afines), apuesta por desnudar, por develar, las fuerzas que tornan posible su producción/re-producción. He allí dos grandes tradiciones, dos puntos de anclaje en relación a lo interpretativo que se han disputado (en la filosofía, en la religión, en los estudios del lenguaje, en la historia) la tutela de lo hermenéutico.

De igual modo resulta imperativo reconocer que lo genealógico, en la acepción nietzscheana-foucaultiana, se sitúa en las antípodas filosóficas de la tradición hermenéutica concebida como búsqueda originaria del sentido, por lo cual se puede colegir que los puentes,

los vasos comunicantes que se establecen entre genealogía e interpretación se anclan, en la corriente ocasión, a la concepción de lo hermenéutico vinculada al ejercicio de la sospecha, de la desmitificación, que resulta entretejida a ese eje en común, característico de lo genealógico, transversal tanto al pensamiento nietzscheano como foucaultiano: la comprensión del mundo, la constitución del saber, de la realidad, como expresión de la voluntad de poder.

A partir de lo apuntado, se puede reconocer una herencia interpretativa que, anclada a la escuela a lo sospecha, abandona la voluntad de verdad que ha acompañado históricamente la tradición metafísica (platónica) y/o sujeto-céntrica (cartesiana) que se infiltra en la historia del pensamiento, apostando por la comprensión del acto interpretativo como un ejercicio de lucha, de tensión, en el cual el lenguaje, lo simbólico, la representación o en síntesis, la producción del *sentido* (DELEUZE, 1976), deriva de las múltiples fuerzas que crean las condiciones de posibilidad a partir de las cuales se torna inteligible, comprensible, el discurso (así como todos aquellos fenómenos/objetos que, por extensión, resultan mediados por la función simbólica). Así, se puede asentir que:

Si interpretar fuese aclarar lentamente una significación oculta en el origen, sólo la metafísica podría interpretar el devenir de la humanidad. Pero si interpretar es ampararse, por violencia o subrepticamente, de un sistema de reglas que no tiene en sí mismo significación esencial, e imponerle una dirección, plegarlo a una nueva voluntad, hacerlo entrar en otro juego, y someterlo a reglas segundas, entonces el devenir de la humanidad es una serie de interpretaciones. Y la genealogía debe ser su historia. (FOUCAULT, 1979, p. 18)

En virtud de lo apuntado, se puede colegir que gracias a las reflexiones propuestas por Paúl Ricoeur en relación al conflicto de las interpretaciones; a la concepción de sentido que Gilles Deleuze retoma de la obra de Friedrich Nietzsche; y a la asunción de lo interpretativo que, desde la óptica de Michel Foucault, se incardina al binomio sistema de reglas-voluntad de poder, la presente tesis dispone de una batería de herramientas, de insumos referenciales, cuya doble funcionalidad permite clarificar, por un lado, la tradición hermenéutica que se incardina a la escuela de la sospecha y que resulta abrazada en la corriente oportunidad, y por el otro los puntos de conexión, el entramado, gracias al cual lo genealógico y lo interpretativo posibilitan el horizonte epistémico, las condiciones de posibilidad teórico-analíticas, que en la presente ocasión resultan transitadas. He allí enunciado el hilo conductor gracias al cual lo genealógico-hermenéutico permite delinear, avanzar en un marco epistémico-ontológico, en el cual las relaciones de saber-poder operan como elementos centrales.

La relación genealógico-interpretativa adquirió forma en la medida que tal combinación permitió no solo interrogarse por las condiciones formales, procedimentales, institucionales, en virtud de las cuales una formación social produce-legítima unas singulares interpretaciones (y no otras), sino a su vez reconocer los respectivos efectos de poder, de producción de la verdad, que resultan inherentes a la producción del saber. Por eso la producción del sentido queda circunscrita, desde la óptica ofrecida por lo genealógico-interpretativo, a las respectivas relaciones de saber-poder, al respectivo régimen de visibilidad/enunciación, gracias al cual se torna posible, en una historicidad, enunciar algo de algo (RICOEUR, 1990). En síntesis, he allí delineado el marco de intelección ofertado por la caja de herramientas genealógica-interpretativa que, al caso, permea las bases teórico-metodológicas de la presente investigación.

3.2 Discurso y saber-disciplinar

Así como se delinearón en el precedente apartado los nexos que se tejen entre lo multireferencial, lo genealógico y lo hermenéutico, valga puntualizar (en la corriente ocasión) la modalidad de *trabajo documental* (UPEL, 2016) que connota la corriente tesis, a la vez de reconocer que resulta imperativo clarificar la tradición de pensamiento, el singular marco referencial, a partir de la cual se significa esa singular e importante unidad de trabajo denominada el discurso, en la medida que tal ejercicio permite clarificar las bases teórico-conceptuales, la materia-prima, objeto de abordaje. Una vez reconocido el talante agónico del discurso y, con ello, la existencia de una tupida cantidad de opciones teórico-metodológicas que permiten transitar (cada una desde sus especificidades) dicho campo de interés intelectual, valga explicitar los referentes, el marco conceptual, a partir de la cual se concibe dicha unidad de trabajo en la presente oportunidad.

Una de las primeras exigencias que aparece al momento de adentrarse en los tensionales y dinamitados territorios relacionados con *el orden del discurso* (FOUCAULT, 2015), se desprende de la necesidad de explicitar que el discurso, en tanto unidad de enunciación, de materialidad gracias a la cual se perfila un campo de lo enunciable, no se restringe a ese particular tipo de registros constituidos a partir de los códigos lingüísticos (sean hablados y/o escritos), sino que aunado a estos, a su particular objetivación, se articula toda una variedad de relaciones, de mecanismos, de reglas de enunciación instituidas en el plano socio-histórico, que participan de su (re)producción. Significar aquello que se enuncia

como el discurso obliga a subrayar, como punto inicial, que el discurso no se restringe a la dimensión lingüística de lo enunciable, y que en él concurren toda una serie de fuerzas, todo un conjunto de engranajes que le tornan posible y deseable, a la vez que ocupan una importancia cardinal en su constitución.

El discurso se puede entender como un dispositivo (AGAMBEN, 2009), como un mecanismo de significación cultural (ANGENOT, 2010), ello es, de producción social de sentido, en el cual aunado a la centralidad que poseen los elementos de tipo lingüísticos, simbólicos, etc., convergen toda una serie de instancias, un entramado de filtros, de reglas y/o condiciones institucionales gracias a los cuales se controla la circulación, el respectivo flujo, de lo enunciable. Michel Foucault (2015) bien lo explicita al detallar la red de engranajes socio-lingüísticos que, en relación al discurso, alimentan la variedad de procedimientos de exclusión, prohibición, separación y/o legitimación que operan tanto a nivel del sujeto que enuncia, del objeto enunciado, como de la circunstancia de enunciación, y en virtud de la cual se instituye esa economía de lo decible que caracteriza, más allá de la dimensión lingüística, el orden del discurso.

La comprensión del discurso remite entonces, en su constitución, a un complejo proceso socio-lingüístico en el cual la positividad de lo enunciado se concibe como *un productum lingüístico* (BOURDIEU, 2001) que emerge, se torna posible, en virtud de la articulación de una serie de elementos simbólicos, materiales y relacionales que orquestan su objetivación. Basta pensar, al respecto, en cualquiera de las unidades a partir de las cuales se constituye el discurso (por ejemplo, en un artículo científico), para constatar que tan singular unidad, tan particular conjunto de cosas dichas, se objetivan gracias al funcionamiento de toda una compleja maquinaria de (re)producción, distribución y consumo social, en cuya manufactura participan objetos de orden simbólico (palabras, oraciones, sentidos, etc.), materiales (soporte físico de publicación/acceso, fuentes de financiamientos, etc), como relacionales (mecanismos de evaluación/validación, respaldo institucional, etc), que ilustran de manera clara los múltiples factores de (re)producción que operan para tornar posible el discurso.

En tales términos el discurso, entendido en su dimensión enunciativa, no solo remite al carácter proposicional de lo dicho/escrito, sino que a su vez apunta a las condiciones, a las relaciones de poder, a partir de las cuales lo decible adquiere su respectiva posibilidad de aparición. He allí un punto que hace del discurso una objetivación producida, pero a su vez

productora, de las correspondientes tensiones, conflictos, que resultan propios de una particular historicidad.

El orden del discurso emerge, por lo tanto, como un campo de (re)producción, distribución y consumo de sentidos, en el cual lo escrito resulta representativo de la correspondiente correlación de fuerzas, de las específicas beligerancias epistémicas, políticas, económicas, religiosas, educativas, etc., que prefiguran las relaciones de saber-poder a partir de las cuales se va orquestado lo decible, el régimen de verdad, que define el campo enunciativo. No en vano Foucault (2015) asintió que: “Siempre puede decirse la verdad en el espacio de una exterioridad salvaje; pero no se está en la verdad más que obedeciendo a las reglas de una «policía» discursiva que se debe reactivar en cada uno de sus discursos”. (p.38).

Discurso, poder y signo lingüístico (re)crean entonces un campo de significación en el cual la palabra escrita, lo dicho, se articula con esa policía discursiva que no solo permite/posibilita, según la expresión acuñada por Pierre Bourdieu (2001), la *economía de los intercambios lingüísticos*, ello es, las correspondientes operaciones de producción, intercambio y uso que están asociadas a lo decible; sino que a su vez deja en claro, a través de la potente carga histórico-política que encarna la figura de lo policial⁹ el explícito papel que desempeña lo agónico, el poder, en el acto enunciativo. No en vano el francés en cuestión afirma:

[...] la forma y contenido del discurso dependen de la relación entre un hábitus (el mismo producto de las sanciones de un mercado a un nivel determinado de tensión) y un mercado definido por un nivel de tensión más o menos elevado, definido, pues, por el grado de rigor de las sanciones que inflige a quienes carecen de esa corrección y de la formalización que implica el uso oficial (formal). (BOURDIEU, 2001, p. 53).

Articulando la figura de lo policial evocada por Foucault, con el respectivo entramado de tensiones que, según Bourdieu, constituyen tanto el *hábitus* como el mercado lingüístico, bien se puede asentir que el discurso resulta expresión de una serie de disposiciones en la cual lo dicho representa, objetiva el funcionamiento de una gran variedad de engranajes sociales en

⁹ Recordemos que ante la emergencia del Estado moderno y el respectivo fraguado de las sociedades disciplinarias, una de las figuras centrales que está asociada a lo panóptico, a ese singular régimen de control/visibilidad que se impone al amparo de la modernización industrial, tiene que ver con la constitución de la policía como cuerpo de seguridad pública (en términos particulares), así como de la función policial (en términos generales), como dos de los procesos típicos gracias a los cuales tal institución/función se consagra como uno de los ejes-capitales que participan del ensamblado de la experiencia socio-histórica, de ese tipo de sociedad, que se torna hegemónica al amparo de los grandes procesos revolucionarios de los siglos XVIII y XIX.

las cuales los signos lingüísticos se inscriben como marcas, como trazos, que emergen de los diversos mecanismos de control, de una densa y extendida red socio-lingüística de valoraciones, legitimidades e intereses, gracias a la cual se instituye el orden del discurso. De ello que lo enunciado se conciba como una síntesis dinámica del conjunto de procedimientos, de fuerzas y/o condiciones de posibilidad (institucionales, políticas, económicas, jurídicas, etc.), que participan de su constitución.

Una vez trazado el marco socio-lingüístico a partir del cual se concibe el discurso, así como los respectivos nexos que se tejen, en términos de la relación saber-poder, en lo atinente a dicho dispositivo de enunciación, sea oportuno destacar que en el contexto de las sociedades modernas y de la correspondiente hegemonía de lo científico que le ha resultado inherente, se ha ensamblado un particular tipo de tecnología, de nodo en el cual converge ese singular triángulo de producción de sentidos enmarcado en el eje discurso-saber-poder, gracias al cual no solo se ha sostenido buena parte de la economía de lo decible delineada en los últimos tres siglos, sino que a su vez ha resultado capital para configurar el orden del discurso, las respectivas relaciones de saber-poder, instituidas en el fraguado de las sociedades contemporáneas; nos referimos al saber disciplinar y el papel desempeñado por las *disciplinas* (FOUCAULT, 2002) en la construcción del discurso científico-moderno.

Discurso, saber y poder componen entonces un nodo que en el mercado lingüístico moderno, en el saber disciplinar, se ha erigido como uno de los engranajes centrales en el proceso de constitución de la ciencia, de lo científico, y de ese particular régimen de verdad que ha logrado hegemonizar la producción de los objetos, los métodos, las reglas, las proposiciones, a partir de las cuales se enuncia las sociedades contemporáneas. De allí que a la hora de examinar, por ejemplo, el discurso que circula, que se produce, distribuye y consume en los espacios instituidos por la racionalidad moderna, ello es, en la escuela, el hospital, el recinto penitenciario, la fábrica, y afines, sea el régimen de verdad que se enuncia desde lo disciplinar, es decir, desde las singulares condiciones de reconocimiento, aceptación y legitimidad producidas por el aparato científico-disciplinar, el que resulta hegemónico. Oportuno se hace recordar que el sujeto de saber que ocupa un lugar estelar en cada una de las instancias de socialización aludidas, corresponde al tipo de sujeto que enuncia, que piensa, que actúa, desde su explícita condición disciplinar; el docente, el médico, el juez, el técnico, el ingeniero, están constituidos desde ese mecanismo en común.

La comprensión del mercado lingüístico moderno y de las correspondientes tensiones

que participan de su constitución obligan a examinar al saber disciplinario como expresión de una máquina social en la cual la producción de objetos, enunciados, valoraciones, etc., resulta sintomática del conjunto de instancias, del respectivo conjunto de piezas institucionales, epistémicas, políticas, lingüísticas, técnicas, etc., que tornan posible el régimen de verdad desde el cual las disciplinas posibilitan lo decible. En tal sentido, el discurso se objetiva tanto a partir de las líneas de fuerzas, de las tensiones que operan en la extensión del tejido social, como del singular conjunto de engranajes que, desde lo científico-disciplinar, posibilita la armazón de lo enunciable. He allí prefigurado un territorio, un campo de poder, cruzado por las diversas ramificaciones, por el entramado, en el cual convergen el discurso, lo científico y el saber disciplinar.

Queda explícito, entonces, que el nodo en el cual converge discurso-ciencia-disciplina (y con ello, los diferentes objetos, valoraciones, relaciones, performatividades, sentidos, etc., que se objetivan en él), resulta portador de un estratégico poder simbólico (BOURDIEU, 1989) cuyas implicaciones se han hecho sentir, de múltiples y densos modos, en el tipo de sociedad que se ha tornado hegemónica, global, en los más recientes siglos. La producción de tales discursos, los enunciados que manufactura el dispositivo científico-disciplinar, resultan de interés para mapear las correspondientes relaciones de saber-poder que participan del fraguado del mercado lingüístico moderno-contemporáneo, y con ello, del respectivo conjunto de tensiones e intereses que, desde el punto de vista simbólico, ha tornado posible el marco social desde el cual se delinea lo enunciable/pensable. La comprensión de nuestro epocal bien se puede ensayar, en tales términos, a partir de ese espacio de inteligibilidad socio-lingüístico (re)creado por la maquinaria científico-disciplinar que, en la corriente oportuna, ocupa el papel estelar, de *materia-prima*, a partir del cual se emprende el ejercicio de comprensión de la *smart education*.

Por otro lado, así como el discurso se concibe como un dispositivo cuya positividad emerge de las relaciones de saber-poder que alimenta el mercado lingüístico, y que el saber disciplinario define, a su vez, el campo de estudio que resulta de interés en la corriente ocasión, de manera análoga se debe explicitar que las disciplinas, las unidades disciplinares, han venido re-configurando sus fronteras, sus bordes temáticos, metodológicos, en las más recientes décadas, motivo por el cual el concepto de red, lo reticular, ha adquirido una estratégica centralidad en la producción científico-contemporánea que resulta imprescindible destacar. Así como las disciplinas han ido transformándose desde una perspectiva de trabajo

que pasó de un celoso hermetismo endogámico (sobremanera, en la temprana etapa de constitución de los respectivos objetos de estudio que eran definidos como de la economía, de la historia, de la sociología, de la pedagogía y afines), a una dinámica que, a lo largo de las más recientes décadas, ha privilegiado desbordar y/o reconocer las difusas fronteras dibujadas por el saber disciplinar, de igual modo los discursos de interés en la corriente oportuna se examinan desde una perspectiva analítica que si bien toma como punto de partida la revisión de un *corpus* documental producido en el marco científico-disciplinar (como se puede apreciar, con mayor detalle, en el próximo apartado), no por ello deja de estimar el talante marcadamente reticular, los flujos inter, multi y/o transdisciplinares, que convergen en la constitución del apuntado campo de saber.

Así pues, la perspectiva de trabajo que se estimuló para la concreción de los objetivos trazados en la presente tesis, no solo adquirió unidad teórico-metodológica en la medida que definió el saber disciplinar, los discursos que produce la armazón científico-disciplinar, como su respectivo campo de interés/actuación, sino que además entendió el referido dispositivo a partir de la crítica a la fragmentación, a las fronteras temáticas, analíticas, metódicas, con las cuales ha operado en el curso de los últimos siglos, motivo por el cual apostó por *atar el nudo gordiano* (LATOURE, 2007), es decir, por una perspectiva reticular, por un ejercicio de pensamiento en red, que lejos de mapear, en exclusiva, los enunciados, ejes-tópicos y/o relaciones de saber-poder que en relación a la *smart education* se producen a lo interno de una disciplina como la pedagogía o la ciencia de la computación (por indicar algunos ejemplos), procuró transitar las diferentes líneas, (re)conocer las múltiples articulaciones, las conexiones, que desde el punto de vista enunciativo se producen en el marco de la densa red cuyo nodo lo representa la *smart education*. De allí que tal perspectiva, el enfoque analítico posibilitado por lo reticular, ofreció las condiciones intelectuales requeridas para navegar a través de los diversos enunciados que, aunque producidos a lo interno de una frontera disciplinar, permiten rastrear los vínculos, las relaciones, la red, de la cual hacen parte.

En dichos términos, si bien resulta forzoso reconocer, por un lado, que lo disciplinar emerge como un territorio de obligatorio tránsito en la presente investigación (circunstancia derivada del modo como se ha edificado, históricamente, el aparato científico-disciplinar, y del hegemónico papel que desempeña la ciencia en la producción del saber moderno), no por ello se desestimaron los fértiles caminos que desde lo reticular, desde el pensamiento en red, permiten apreciar las conexiones, los ejes-transversales, que permean al saber disciplinar y los

discursos que este produce. De tal suerte, bien se puede finiquitar el corriente apartado afirmando, entonces, que he allí pincelada la perspectiva de trabajo desde la cual el discurso, la ciencia, lo disciplinar y lo reticular configuran las unidades de trabajo, los insumos rectores, utilizados en el ensamblado de la corriente tesis.

3.3 Análisis crítico del discurso, corpus y dispositivo analítico

Una vez explicitadas las directrices teóricas-metodológicas que definen la tipología de la corriente iniciativa académica, y con ello, puntualizados los referentes encargados de guiar la trayectoria investigativa desandada (tanto a nivel teórico como en relación a la modalidad de investigación y las unidades de trabajo), sirva el apartado en cuestión para detallar el método y los procedimientos metodológicos empleados tanto para definir el *corpus* documental que resultó objeto de estudio, como para delinear el respectivo *dispositivo analítico* (ORLANDI, 2005) que, aplicado a dicho *corpus*, posibilitó el proceso de comprensión que justifica, soporta, la corriente tesis.

Iniciemos destacando que si bien la tesis en cuestión se reconoce, desde el punto de vista analítico, en ese campo de experiencias académico-intelectuales denominadas análisis del discurso, de igual manera resulta imperativo afirmar que, más allá de los puntos de conexión existentes entre dicho tipo de abordaje, en el cual convergen iniciativas relacionadas con la socio-lingüística, la sociología del lenguaje, la antropología lingüística, las ciencias políticas y sub-disciplinas relacionadas (VAN DIJK, 2009), coexisten toda una serie de debates, una prolífica cantidad de campos de discusión, que torna imperativo clarificar algunas cuestiones.

El primer punto a destacar guarda relación con la tipología, con la respectiva naturaleza académica que tipifica al análisis del discurso, siendo que si bien el mismo suele reconocerse, tal cual lo apunta Teun van Dijk (2009), como una esfera del quehacer científico que se ha tornado extensiva, popular, en las ciencias del lenguaje, las ciencias sociales y/o a las ciencias humanas (entendiendo las dificultades que existen, desde el punto de vista disciplinar, para delimitar las fronteras de cada uno de los apuntados territorios), no por ello pueden dejar de reconocerse, al momento de estimarse la condición metodológica del análisis del discurso, los distintos problemas que aparecen, las divergencias que concurren, para hacer del él un tipo particular de análisis. Siguiendo el hilo argumentativo expuesto por van Dijk, es importante apuntar que la dimensión problemática incardinada a la definición metodológica

del análisis del discurso se manifiesta, de manera central, en la inexistencia de un singular tipo de análisis, de un exclusivo modo de proceder, capaz de definir la multiplicidad de iniciativas académicas cobijadas bajo dicha rúbrica, motivo por el cual el autor en cuestión apuesta por concebir el análisis del discurso como “[...] una esfera de la práctica académica, un cruce de disciplinas” (VAN DIJK, 2009, p.21), que más allá de las divergencias procedimentales, técnicas, analíticas que le asisten, adquiere unidad en la medida que hacen del eje temático discurso-poder-sociedad su más estelar, característico, campo de actuación.

Al momento de encuadrar el corriente trabajo en la tradición del análisis del discurso no se reconoce, en ello, un singular conjunto de prácticas/procedimientos técnicos e investigativos, sino una esfera de la práctica académica que, enfocada en el nodo discurso-poder-sociedad, posibilita diferentes tipos de análisis, de empresas metodológicas, que se hacen extensivas al análisis gramatical, al estudio de los rasgos estilísticos del discurso, el análisis de las diferentes estructuras de los géneros discursivos, el análisis semiótico, el análisis semántico, etc. O sea, el análisis del discurso posibilita un amplio repertorio de dispositivos analíticos que convergen, adquieren unidad, en la medida que el eje temático discurso-poder-sociedad se instaura, emerge, como horizonte de trabajo académico-científico.

El segundo punto a destacar refiere que a lo interno de esa densa tradición analítica opera, se ha desarrollado, todo un marco de trabajo que tiene en la crítica, en los análisis críticos del discurso (ACD), un destacado campo de actuación. La crítica, entendida como “[...] la manera de relacionar las propiedades típicas del micronivel del texto, la conversación, la interacción y las prácticas semióticas con los aspectos típicos del macronivel de la sociedad” (VAN DIJK, 2009, p. 20), ocupa un papel fundamental tanto en la revisión sistemática aplicada a la literatura que resultó de interés en la corriente oportunidad (al momento de definir *el corpus* de la investigación), como en el ensamblado del respectivo *dispositivo de análisis* (ORLANDI, 2005) dispuesto para consumir los objetivos perseguidos en la presente tesis. Quede claro entonces el perfil metódico que, en la investigación, se traza tanto a partir de la tradición de análisis relacionada, de manera general, con el análisis del discurso, como con esa empresa singular que se inscribe, se reconoce, en el ACD.

Una vez prefiguradas algunas de las piezas metodológicas que guiaron el curso de la investigación, cabe precisar los criterios empleados tanto para demarcar *el corpus* (TRASK, 204) que sirvió de base, de materia prima, en la corriente iniciativa académica; como delinear el respectivo dispositivo de análisis ensamblado en la presente ocasión.

En lo relacionado a la definición del *corpus* puntualizamos, de entrada, algunas cuestiones. La primera de ellas, vinculada a la selección del material objeto de estudio, guarda relación con el tipo de procedimientos empleados para discriminar los documentos, las producciones científicas, que a los presentes fines resultaron de interés. Para tal, la *revisión sistemática* (GOMES, CAMINHA, 2014) sirvió de guía de trabajo para decantar, en la literatura que existe en relación a la *smart education*, los materiales que constituyeron la base documental, el *corpus*, objeto de análisis. En tal sentido, dicha técnica desempeñó un papel cardinal en el curso de la investigación, toda vez que ofreció una serie de insumos, una guía de trabajo, que resultó de provecho para seleccionar los documentos, el *corpus*, que operó de base analítica en la corriente ocasión.

En segundo lugar, resulta ineludible apuntar que tal proceso de búsqueda, de selección de los insumos documentales, respondió a una mecánica de consulta, de constitución del *corpus*, que bien se puede sintetizar a partir de las siguientes consideraciones:

1. En términos de *locus*, de archivo, el *corpus* documental emergió de diversas fuentes. Una de ellas, correspondiente al *Education Resources Information Center* (ERIC) del *Instituto de Ciencias de la Educación* del *Departamento de educación* de los EEUU, resultó seleccionada en virtud de la importancia que tiene EEUU en la promoción global de los procesos de smartificación y el correlativo papel que han desempeñado empresas como IBM e iniciativas como el *Smart Schools bond act* (New York), en la constitución del campo de saber objeto de atención. Entendiendo que ERIC resulta una de las principales bases de datos en las que se registra la producción tecno-educativa que circula por los EEUU, resultó uno de los motivos que llevó a seleccionar dicho repositorio digital como punto de partida en la constitución del *corpus* documental examinado. Acto seguido, se consultaron las bases de datos *IEEE Xplore* y *Web of Science*. La selección de cada uno de los apuntados repositorios respondió a la necesidad de expandir la muestra de artículos científicos objeto de revisión, razón por la cual se optó por seleccionar dos de las más reconocidas bases de datos académicas existentes a escala internacional, a saber: *IEEE Xplore* que resulta una referencia en lo que compete a la producción científico-técnica en áreas que resultan medulares en la constitución de lo *smart* (como las ciencias de la computación, por ejemplo); y *Web of Science*, que opera como una reconocida base de datos en lo atinente a la producción del saber tecno-educativo contemporáneo.

2. El *corpus* documental de la corriente investigación se constituyó a partir de un recorrido, de un plan de trabajo, organizado en (02) fases de compilación. La primera de ellas, se destinó a perfilar la red semántica a partir de la cual se constituye el discurso científico, los nodos de interés temáticos, en materia de *smart education* (ver numeral 03); y la segunda fase, emprendida a partir de los resultados obtenidos en la etapa anterior, que tuvo por finalidad incrementar la base documental, el *corpus* compilado inicialmente, y ampliar los registros que fueron utilizados en la construcción de las categorías y redes semánticas necesarias para avanzar en el abordaje, en la comprensión, del fenómeno estudiado.
3. Fases: La primera fase de consulta se concentró en examinar los registros existentes, en relación a la *smart education*, en el repositorio digital ERIC. Los registros consultados en la apuntada base de datos tributaron para fines específicos, para cumplir determinados propósitos, según se puede apreciar en la secuencia de criterios expuesta en el venidero numeral. En lo que respecta a la segunda fase de compilación, la ampliación del *corpus* de trabajo se obtuvo a partir de la consulta de los registros que en relación a la *smart education* reposan en las bases de datos *IEEE Xplore* y *Web of Science* (ver numeral 5).
4. En lo que compete a la definición del *corpus* documental empleado para trazar la red tópico-semántica de la *smart education*, se compilaron, en la primera fase de consulta, 37 artículos científicos extraídos de la base de datos ERIC. Al caso, se realizó la consulta de la palabra-clave *smart education* en el apuntado repositorio digital, empleando los filtros de búsqueda correspondientes a periodo de publicación (*publication date-last five years*) y tipo de publicación (*publication type-journal articles*). De manera inicial, la búsqueda en la apuntada base de datos registró un total de 563 artículos. El proceso de selección documental consistió en la aplicación de los criterios de correspondencia temática y acceso a la versión en extenso (*open access*) de los apuntados artículos. Como resultado, se obtuvieron 37 artículos que tributaron tanto para dimensionar la producción académica existente en materia de *smart education*, como para extraer una red semántica que permitió visibilizar los principales nodos temáticos, los vértices de interés, relacionados a dicho dominio. A tales efectos, tal etapa permitió trazar una red semántica (ver *figura 1*) atravesada por toda una serie de referentes, de ejes tópico-temáticos, que permitieron identificar:

- a) Un conjunto de actores e iniciativas académicas, gubernamentales y empresariales a partir de las cuales resultó posible comenzar a delinear la constitución educativa del ecosistema que se adjetiva como *smart* (con alcance global pero densificada, de manera clara, en el continente asiático).
- b) El engranaje de tecnologías a partir del cual se viene objetivando tanto el dispositivo técnico *smart* (de la mano de la IA, el IoT, la computación en nube, *big data*, y tecnologías afines), como el entramado de saberes que transversalizan la constitución del dispositivo pedagógico en cuestión (sobremanera, en lo que respecta a la relación existente entre los fenómenos de smartificación y el campo de saber constituido a partir del referente personalización).
- c) Los factores contextuales, tecno-políticos, que operan como telón de fondo en la constitución del dispositivo *smart*.

La consulta de los registros de la base de datos ERIC se efectuó el 30 de octubre del año 2020.

5. Los artículos científicos compilados en la fase II sumaron, en total, 187 registros (114 correspondientes a *IEEE Xplore*; y 73 obtenidos de la base de datos de *Web of Science*). Los criterios empleados para la selección de estos artículos se pueden sintetizar del siguiente modo: en lo correspondiente a la base de datos *IEEE Explore* se empleó el referente *smart education* como criterio de búsqueda, obteniendo un total 225 registros. Acto seguido, se empleó el filtro *año de publicación* (2018-2022), sobre el precedente número de artículos, cumpliendo con tal criterio 165 de ellos. Una vez realizada la revisión temática de los registros y verificados los criterios de validez científica de estos, se obtuvieron un total 114 artículos que pasaron al proceso de categorización. En el caso de la base de datos *Web of Science*, se emplearon, de igual modo, tanto el criterio de búsqueda *smart education*, como el filtro de búsqueda temático, obteniendo 370 artículos; se aplicaron los filtros *año de publicación* y *versión en extenso* (*open access*), resultando elegibles un total de 81 artículos. Efectuada la revisión tópica de los registros y verificados los criterios de validez científica de estos, se obtuvieron 73 registros que pasaron al proceso de categorización. La consulta de los registros en las apuntadas bases de datos se efectuó en el mes de febrero del 2022.
6. Aunado a la revisión de los artículos científicos compilados en la fase I y II (que

totalizan 224 artículos), se consultaron las referencias externas, las páginas web de las entidades gubernamentales y comerciales que resultaban de interés en los documentos en cuestión (tales como los ministerios de educación de los países con políticas en *smart education* y/o las empresas que ofertan soluciones en dicho dominio educativo, por ejemplo). De allí que el apuntado *corpus* remitió, a su vez, a una serie de vínculos externos a los documentos compilados cuya información se logra apreciar, de manera particular, en cada uno de capítulos de la tesis.

Figura 1 – Red Semántica *Smart Education*



<https://hackeando-em.ufba.br/s/KMjGtpFXxZLX4D>

Por otro lado, una vez perfilados los criterios a partir de los cuales se definió el *corpus* de artículos científicos que cumplió las funciones de *materia-prima* en la presente investigación, resulta importante puntualizar que el dispositivo analítico dispuesto a los fines de concretar los objetivos trazados en la tesis fue ensamblado, de manera particular, a partir de la sinergia de dos tipos de procedimientos aplicados a la base documental; el primero de ellos, vinculado a la revisión sistemática de los artículos y el respectivo proceso de *categorización* (CUENCA; HILFERTY, 2007) que emergió a partir de los referentes y/o códigos que ocuparon un papel central, una posición nodal, en las producciones científicas objeto de abordaje; y el segundo de ellos, correspondiente a las redes semánticas (GARÓFALO; GALAGOVSKY, 2015), a través de las cuales se pudo apreciar las diferentes relaciones tejidas entre cada una de las categorías objeto de abordaje, y que tributaron para mapear (en primera instancia) y comprender (en un segundo momento), el campo de dispersión, las relaciones de saber-poder, a partir de las cuales se objetiva el fenómeno objeto de estudio. En tal sentido, tanto el proceso de categorización como el ensamblado de las redes semánticas permitieron establecer los vínculos, los nexos, los diferentes tipos de relaciones

que, en términos de analogías, discriminación, subordinación, definición, criticidad y afines, componen el tejido discursivo gracias al cual se objetiva el eje-temático examinado.

Para darle curso a cada uno de los apuntados procedimientos se emplearon, desde el punto de vista técnico-analítico, dos tipos de programas de análisis de datos cualitativos (*softwares*), que tributaron para agilizar el procesamiento de la información, así como auxiliar la visualización de los resultados que emergieron en el decurso investigativo. Las funciones que ofrece el software de análisis de datos cualitativo *Atlas.ti*¹⁰ se emplearon para categorizar y construir las redes semánticas correspondientes a la primera fase de compilación del *corpus* documental; en tanto que el software de análisis de datos cualitativo *Iramuteq*¹¹ resultó de utilidad al momento de encarar los procesos de categorización, de construcción de redes semánticas y visualización del *corpus* documental ampliado, final, compilado a partir de la sumatoria de artículos correspondientes a la fase I y II. En tales términos, los indicados *softwares* resultaron de utilidad, de apoyo, en la ejecución de los procesos analíticos.

En fin, cada uno de los elementos apuntados hacen parte del engranaje metodológico que funcionó para encaminar la presente iniciativa académica, y representan el conjunto de piezas que tanto desde el punto de vista macro (de las bases epistemológicas, teóricas y metodológicas), como desde el punto de vista micro (de los procedimientos de registro documental y/o la selección de las técnicas de análisis), se dispusieron a los fines de dialogar con la serie de referentes que, asociados a lo multireferencial, lo genealógico, lo hermenéutico, el análisis crítico del discurso, la revisión sistemática, la constitución de *corpus* documental, la categorización y la creación de redes semánticas, representan el marco de trabajo a partir del cual se encaró en el rumbo analítico-comprensivo que se recorre en la presente ocasión.

¹⁰ Atlas.ti es un software propietario que resulta de utilidad para el procesamiento de datos cualitativos. Entre sus principales funciones destaca la posibilidad de codificación de documentos, crear redes semánticas, contabilizar unidades léxicas, generar nubes de palabras, gestionar modelos de visualización de datos y aplicar herramientas como SmartCodes y SmartGroup.

¹¹ Iramuteq es un software libre empleado para el análisis de datos cualitativos, que destaca por las funciones que ofrece en términos de las posibilidades estadísticas (análisis lexicográficas), de clasificación (método de Reinert), análisis de similitudes y nubes de palabras, cada una de las cuales resulta de utilidad para el análisis del discurso.

4. Smart education: un ecosistema

Con el propósito de implementar a fondo el pensamiento de Xi Jinping sobre el socialismo con características chinas para una nueva era y el espíritu del XIX Congreso Nacional del Partido Comunista Chino, e implementar el espíritu de la Conferencia Nacional de Educación de acuerdo al “Plan de Acción de Informatización de la Educación 2.0”, después de investigar se decidió [...] llevar a cabo la construcción de “Smart Education Demonstration Zones”.

Dirección General del Ministerio de Educación de la República Popular China (2019)

Hacer referencia a la *smart education* implica sumergirse, de manera clara, en un tejido relacional. Basta detenerse a examinar el cúmulo de conceptos que a partir del adjetivo *smart* se traen a colación en la literatura que examina el indicado campo de innovación, para adquirir plena conciencia que la educación inteligente abarca una intrincada red de relaciones, toda una amplia variedad de posibilidades, cuyos límites se han diseminado por diversos sectores y actores del quehacer internacional. En tal sentido, comprender las dimensiones adquiridas por la *smart education* implica no solo examinar los transversales campos de saber y la malla de tecnologías, dispositivos, etc., a partir de los cuales se objetiva dicho dominio tecno-educativo (tarea que se ha de encarar en los próximos capítulos), sino también mapear las instituciones, los más diversos actores a partir de los cuales se objetiva la densa red de intereses que no para de expandirse a escala global, y cuyas relaciones de saber-poder resultan claves para inteligir, para comprender, el quehacer educativo actual.

Examinar la *smart education* demanda detallar las relaciones de saber-poder que dinamizan el enunciado campo de experimentación, en el mismo movimiento analítico que se reconocen los mecanismos a partir de los cuales opera un dominio educativo que “[...] depende de la participación de varias instancias como instituciones gubernamentales, industrias, instituciones de investigación y escuelas” (TIAN; ZHENG, 2017, p. XX, traducción nuestra), y que en su conjunto posibilitan el engranaje de piezas a partir del cual se ensambla, se configura, el mapamundi de la educación inteligente. En dichos términos, tribute el corriente apartado para delinear algunas de las más importantes iniciativas que en el ámbito internacional responden a la trama tecno-educativa ensamblada en el apuntado dominio, procurando con ello mapear el alcance de tal tipo de experiencias, sus ejes más dinámicos y el modo como se viene configurando un ecosistema *smart* compuesto por tecnologías inteligentes, países, instituciones, proyectos académicos, políticas públicas, empresas, etc., cuya resonancia internacional se va tornando más nítida en la medida que avanza, se

relación existente entre cada uno de los apuntados actores se yuxtapone y no siempre resulta posible diseccionar los límites entre cada una de ellos (en virtud de los nexos que existen entre las instituciones académicas, los gobiernos y el sector empresarial), tributen los venideros apartados para perfilar, en la medida de lo posible, la comunidad de intereses a partir de las cuales se viene fraguando la red de actores, instancias, proyectos e iniciativas encargadas de objetivar dicha tendencia educativa.

4.1. Smart education: Actores académicos-gubernamentales

A los fines de precisar algunas consideraciones que permitan mapear las instituciones académicas y/o gubernamentales que se han sumado a la idea de robustecer el papel que desempeña la *smart education* a nivel internacional, traemos a colación la información de 114 *papers* registrados en la base de datos de la librería digital *IEEE Xplore* (ver metodología), y trazamos un par de puntos de inicio que permiten avanzar en la dirección deseada. Los trabajos científicos en consideración abarcan una población total de 370 investigadores dispersos en 36 países¹² del mapamundi (todos adscritos, por lo menos, a una institución universitaria y/o de investigación científica) y dejan apreciar, una vez examinados los países de origen y las instituciones académicas involucradas, un par de asuntos que bien vale la pena destacar. Dicho par de aspectos se podrían formular, sumariamente, del siguiente modo: uno, el estratégico papel que desempeña China en la producción académica de la *smart education*; y dos, la red de países que constituyen una suerte de núcleo o centro de gravitación a partir del cual se viene dinamizando la producción científica, la investigación académica, enmarcada en el eje-temático en consideración. Veamos.

En relación al primero de los puntos indicados, valga destacar que de los 114 trabajos científicos identificados en la base de datos del *IEEE Xplore*, 51 proceden de investigadores adscritos a universidades chinas (que ejercen un claro liderazgo), siendo que el resto de los países que acompañan la secuencia de registros, a saber, la India (con 12), Rusia (con 09), EEUU (con 09) e Indonesia (con 05), distan del papel medular que desempeña el indicado país asiático en la construcción del discurso científico, de las experiencias tecno-educativas, enmarcadas como *smart education*. De allí que un primer punto a considerar y sobre el cual será necesario volver en posteriores apartados, se relaciona al lugar que ocupa China en el

¹² Los países en cuestión corresponden a: China, Rusia, India, EEUU, Japón, Turquía, Omán, Indonesia, Estonia, Rumanía, Malasia, Reino Unido, Emiratos Árabes, Bah-rain, Nigeria, Egipto, Vietnam, Italia, Taiwan, Grecia, Finlandia, España, Hong-Kong, Australia, Singapur, Sudáfrica, Uzbekistán, Marruecos, Letonia, Irán, Polonia, Arabia Saudita, Túnez, Sur Corea y Eslovaquia.

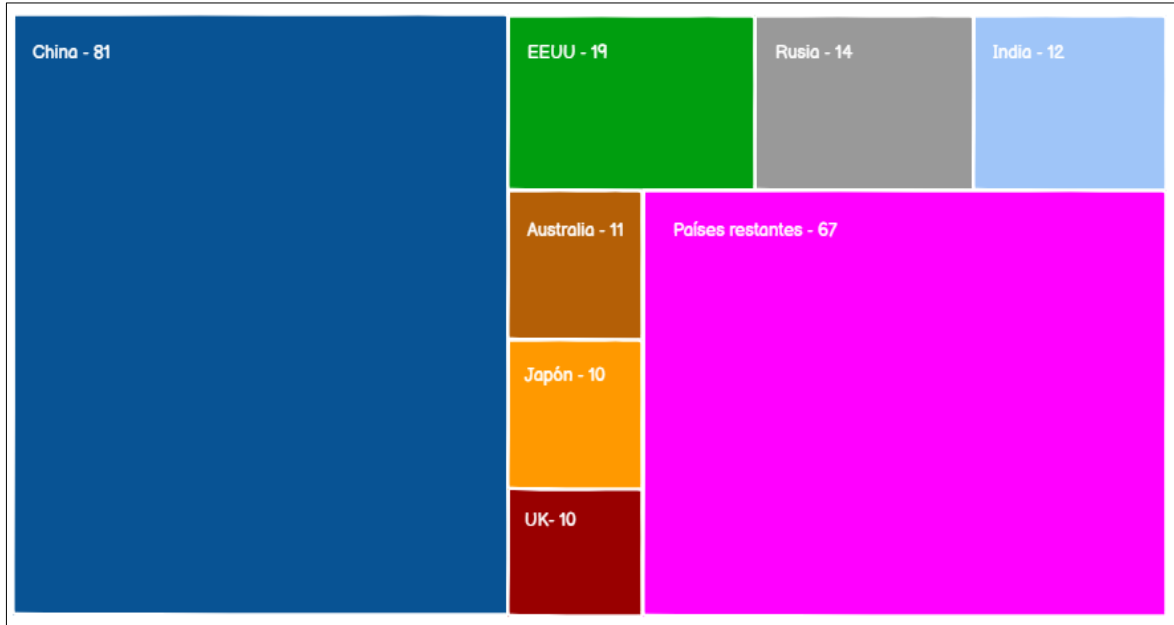
fraguado del indicado dominio tecno-educativo, y lo que ello implica tanto en términos de la configuración de una agenda educativa dinamizada por el apuntado país oriental, como en el desarrollo del respectivo dispositivo tecnológico que, en relación a la IA, *big data*, *cloud computing*, IoT (y afines), se asocia tanto a la *smart education* (MEMOS et al., 2020), como a la creciente presencia tecnológica de China en el ámbito mundial.

En segundo lugar, los trabajos científicos en consideración permiten indicar que así como China ocupa un papel estratégico en el campo de saber objeto de abordaje y lidera (en el plano internacional) la producción académica de la educación inteligente, en análogos términos una visión de conjunto, anclada a la totalidad de los artículos registrados en la apuntada base de datos, permite asentar no solo la extensión o cobertura global que ha alcanzado la producción científico-académica de la *smart education*, sino también que los países del continente asiático y/o que se encuentran en el radio de acción del océano pacífico desempeñan una suerte de núcleo central, dinámico, en la agenda tecno-educativa rotulada como *smart*. La revisión de los apuntados artículos científicos permite perfilar, por tanto, dos puntos generales de consideración: uno, el papel que ejerce China en la agenda educativa trazada por la *smart education* (y lo que ello representa en el ensamblado de las tendencias tecno-educativas a escala internacional); y dos, la importancia que desempeña el pacífico, la comunidad de países que participan del radio de influencia del océano pacífico (con China y EEUU a la cabeza de ello), en el ensamblado de ese emergente ecosistema tecno-educativo adjetivado como *smart*. He allí dos piezas analíticas del rompecabezas que se procura ensamblar.

En términos análogos, valga traer a colación los resultados obtenidos de los artículos extraídos de las bases de datos *Web of Science* y *ERIC* (ver metodología), y el modo como estos confirman los dos principales señalamientos que, en relación a China y al continente asiático, se apuntaron de manera preliminar. En lo que respecta a los registros obtenidos en el repositorio señalado en segundo término, destacamos que los cinco países que encabezaron la producción académica en educación inteligente corresponden, en orden de importancia, a China, EEUU, UK, Australia y Marruecos; situación análoga a la que se aprecia en los documentos consultados en *Web of Science*, toda vez que en esta el *ranking* de las publicaciones dibuja una tendencia liderada por China, EEUU, Australia y Rusia como los países que registran la mayor cantidad de artículos científicos en lo atinente a las líneas de trabajo, de experimentación e investigación, que se incardinan a la *smart education*. Al caso,

la *figura 3* permite apreciar, en una perspectiva de conjunto, las tendencias académicas, los focos de interés, que en relación a la producción científico-académica de la educación inteligente han sido destacados.

Figura 3 – Smart education por país (artículos en IEEE Xplore, ERIC y Web of Science)



Fuente: Elaboración propia

La distribución por país de los artículos en cuestión ratifica las tendencias apuntadas al hacer referencia a los documentos extraídos del portal web de *IEEE Xplore*, y convalida no solo el liderazgo ocupado por China¹³ en la producción científico-académica de la *smart education*, sino además la atención que dicho campo de saber ha recibido en las redes de investigación científico-universitarias de países como EEUU, Rusia, India, Australia, Japón, UK (entre otros), y el modo como ello confirma que las naciones en las cuales se aprecian las más importantes tendencias tecno-educativas tipificadas como educación inteligente, gravitan en relación al continente asiático/el océano pacífico y los respectivos vínculos económicos-tecnológicos que, como destacado en la introducción de la tesis, resultan transversales a la constitución de dicho dominio (tal cual queda de manifiesto, de modo mucho más diáfano, al examinar las políticas públicas impulsadas en países como China, Corea del Sur, la India, Singapur y/o Japón en materia de educación inteligente). Bien se puede asentir, en dichos

¹³ Al caso, no resulta extraño que al examinar las redes de financiamiento que han apalancado la promoción del indicado campo de estudio destaquen, de manera nítida, las agencias de financiamiento chinas tales como la *National Natural Science Foundation of China*, el *Fundamental research funds for the central universities*, la *China postdoctoral science foundation*, y todo un entramado de instituciones que tanto en el plano nacional como regional han decidido apoyar investigaciones, agendas de trabajo académico-investigativas en *smart education*.

términos, que las hegemónicas fuerzas que han hecho del continente asiático y/o del océano pacífico el teatro de operaciones de las más importantes batallas que se libran en el siglo XXI, resultan responsables del ascenso, de la creciente atención, que en el mapamundi viene demandando la *smart education*.

En sentido análogo, un eje de trabajo que dialoga con la producción científico-académica de la *smart education* y cuyo registro permite delinear algunos países, ciertas iniciativas institucionales, que se han sumando a la red de intereses que robustece el indicado campo de saber, queda representado por los proyectos gubernamentales que se han configurado a partir de dicha trinchera educativa, y el modo como estos tributan para trazar algunas redes, un denso tejido de acuerdos, iniciativas institucionales y/o políticas públicas, que ocupan un papel medular en la configuración global del eje-temático objeto de atención. Siendo así, traemos a colación un conjunto de casos que resultan destacados por el *Instituto de tecnologías de la información* de la UNESCO, la *Commonwealth of Learning* y la *Universidad Normal de Beijing* (2022) en lo que respecta a las políticas públicas¹⁴ que países como Corea del Sur, China, la India, Singapur, Rusia, EEUU, Reino Unido, Sudafricana, Egipto y Mauritania han impulsado en materia de *smart education*, toda vez que ello ofrece un punto de partida, una sintética y estratégica vitrina, para inteligir el alcance y el tipo de iniciativas a partir del cual se edifica el apuntado campo de saber. En la *figura 4*, titulada *Smart education: políticas públicas*, se aprecian algunas importantes políticas tecno-educativas que permiten avanzar en la comprensión de los actores gubernamentales, de las agendas académicas, educativas, etc., gracia a los cuales se viene tornando cada vez más visible el marco de trabajo dispuesto por la *smart education*.

¹⁴ Para mayor información, ingresar al link: <<https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2022/09/Smart-education-strategies-publication.pdf>> Acceso en: 23 feb. 2023.

Figura 4 – Smart education: políticas públicas

Country	Population (2022)	Historical ICTE policies	Recent smart education policies
China	1.448.471.400	Ten-Year Development Plan on ICT in Education 2011-2020 (2012) 13th Five-Year Plan for ICT in Education (2016) Education Informatization 2.0 Action Plan (2018)	Education Modernization Plan towards 2035 Next Generation AI Development Plan
Egypt	106.156.692	Egypt ICT Strategy 2007-2010 Egypt ICT Strategy 2013-2017	Egypt National AI Strategy (2021)
India	1 406 631 776	National Policy on Information and Communication Technology (ICT) In School Education (2012)	National Education Policy 2020 National Strategy for AI (2019)
Mauritius	1 274 727	National ICT Strategic Plan 2011 – 2014: Towards i-Mauritius National ICT Policy 2007-11 ICT Strategy for the Mauritius's Education Sector presented by Education Minister National Open Data Policy 2017	Digital Mauritius 2030 Strategic Plan Digital Government Transformation Strategy 2018 - 2022 Mauritius Artificial Intelligence Strategy 2018
Russia	145.805.947	Strategy of Development of Education in the Russian Federation for the Period Until 2025 (2015)	The Digital Transformation National Goal (2018)
Singapore	5.943.546	ICT Masterplan I (1997-2002) ICT Masterplan II (2003-2008) ICT Masterplan III (2009-2014) ICT Masterplan IV (2015-2020)	Smart Nation Strategy (2018) AI Singapore
South Africa	60 756 135	e-Education White Paper (2004) Open Learning Policy (2018)	Ministerial Task Team on the Fourth Industrial Revolution and Post Schooling Education (2020)
South Korea	51 329 899	Masterplan I (1996) Masterplan II (2001) Masterplan III (2006)	Masterplan IV (2010): Smart Education Masterplan V (2014): Student Centred Learning
United Kingdom	68 497 407	Realising the Potential of Technology in Education: A Strategy for Education Providers and the Technology Industry (2019)	National AI Strategy (2021) Scotland's Artificial Intelligence Strategy. Trustworthy, Ethical and Inclusive
USA	334 805 269	National Education Technology Plan (2017) National Education Technology Plan Higher Education (2017)	Updating National Education Technology Plan for 2021

Fuente: UNESCO-IITE; COL; BNU, 2022

Para adentrarse en el tejido de iniciativas educativas que se han configurado a partir de las políticas públicas apuntadas en la *figura 4*, detengámonos a explorar, con mayor detalle, los diversos modos como se han metabolizado las iniciativas gubernamentales de *smart education* en países como Corea del Sur, China, India, etc, en la medida que dicho ejercicio permite avanzar en la comprensión del ecosistema *smart* que se enuncia, se objetiva, en nombre de dicho campo tecno-educativo. En tales términos, valga traer a colación algunos insumos que permitan avanzar en la dirección analítica deseada, y que a partir de las experiencias desarrolladas en las apuntadas naciones tributan para apreciar las redes educativas, los engranajes institucionales, que en la agenda educativa contemporánea configuran la llamada educación inteligente.

Una referencia central para adentrarse en el entramado de países, entes gubernamentales y/o instituciones que se encuentran asociadas al asunto en consideración, lo representa la estrategia *SMART Education* definida por el Ministerio de Educación de la

república de Corea, en el año 2011, y el respectivo *SMART¹⁵ Education Model* reconocido tanto por ser, según la UNESCO (2019), una de las mejores prácticas educativas existentes en *mobile learning* a nivel global, como por desempeñar un papel propulsor en el desarrollo de un conjunto de iniciativas, de proyectos educativos, diseminados a escala internacional. La llamada *classroom revolution through SMART education* (UNESCO, 2019) se ha convertido en la punta de lanza de la reconocida agenda educativa que ha impulsado Corea del Sur, y del correlativo influjo de una apuesta tecno-educativa que, a la fecha, ha sido exportada a más de 19 países (YONHAP, 2021), y gracias a la cual el ministerio de educación de la República de Corea ha estrechado relaciones de intercambio, de colaboración tecno-educativa, con países como Colombia, Indonesia, Myanmar, Camboya, Laos, Perú, Nepal, Vietnam, Sri Lanka, Filipinas, Uzbekistán, Brunéi, entre otros¹⁶.

No en vano, dos de las más recientes acciones que han sido adelantadas por el gobierno coreano corresponden, a nivel doméstico, a la promoción del programa *Green-Smart Schools of the Future Schools¹⁷* (REPÚBLICA DE COREA, 2022), y la respectiva puesta en marcha de un proceso de renovación de 2.835 viejas escuelas que, en el periodo estimado entre los años 2021-2026, pasarán a contar con espacios educativos ambientalmente amigables, *smart classrooms* e instalaciones abiertas a la comunidad (según consta en nota de prensa publicada por el ministerio de educación del indicado país¹⁸); mientras que en el plano internacional se continúa fortaleciendo la *Korea International Cooperation Agency¹⁹* (KOICA) como queda en evidencia, por ejemplo, a partir del proyecto de construcción de *smart schools* que, en Nigeria, emprendió el gobierno federal de la apuntada nación africana en el año 2022, y que ha llevado a una agenda de cooperación e intercambio entre la *Universal Basic Education Commission* (UBEC) de Nigeria y diversas instancias educativas, financieras y/o de planificación, del gobierno coreano²⁰ (REPÚBLICA FEDERAL DE

¹⁵ Acrónimo empleado por el ministerio de educación del apuntado país asiático para hacer referencia a un modelo educativo sintetizado en los referentes *Self-directed, Motivated, Adaptive, Resource-enriched* y *Technology-embedded* (SMART).

¹⁶ Ejemplo de ello se puede apreciar en el webinar internacional celebrado entre los representantes diplomáticos de Colombia, Dinamarca y el país anfitrión (Corea del Sur), en fecha 24 de mayo del 2021, titulado *Green Smart Schools for future generation*. Para mayor información, consultar: <<https://www.youtube.com/watch?v=paUxTDRuRvc>> . Acceso en: 15 jun, 2022.

¹⁷ Para mayor información sobre la iniciativa, ingresar al portal web: <<https://www.greensmart-school.kr>>. Acceso en: 10 dic. 2022.

¹⁸ Para mayor información sobre la apuntada nota de prensa ingresar al portal web: <<http://bit.ly/3ogKzbp>>. Acceso en: 15 mar. 2022.

¹⁹ Para mayor información sobre de las acciones que impulsa la agencia, consultar el portal web: <http://www.koica.go.kr/sites/koica_en/index.do#n> Acceso en: 14 sep. 2022.

²⁰ Para mayor información, consultar: <<https://bit.ly/41skqVw>>. Acceso en: 02 feb, 2023.

NIGERIA, 2022). De allí que la República de Corea destaque, se sitúe en el centro de la discusión educativa que gravita en relación a la *smart education*, toda vez que dicho país viene promocionando importantes políticas públicas que, tanto a nivel nacional como internacional, tributan para delinear el mapamundi, el ecosistema inteligente, del cual hace parte el dominio educativo objeto de atención.

Lo propio se puede indicar en relación a China y al proceso de construcción de las *Smart Education Demonstration Zones*²¹ que, desde el año 2019, se ha convertido en una importante iniciativa para hacer del colosal país asiático una *smart society*, y que concebida en el contexto del *Education Informatization 2.0 Action Plan* procura potenciar el proceso de modernización educativa en el país, a la par de desarrollar un innovador marco de trabajo que, a través de instancias de gobierno nacionales y locales, instituciones de renombre (como las universidades) y el sector privado, apuesta por aprovechar las potencialidades educativas que traen consigo el internet, la IA, el *big data* (y tecnologías afines), para construir un poderoso país socialista-moderno que le haga frente a las demandas, a los retos educativos, que trae consigo el siglo XXI. En tal sentido, el *Comunicado del Departamento de Educación y Tecnología* [2019] No. 1²² indica, en lo que respecta a dicha iniciativa tecno-educativa, que:

En principio, las solicitudes de "Smart Education Demonstration Zones" se realizan en las unidades de la prefectura-ciudad o distrito-condado. El área de planificación debe hacer un plan general, combinar estrategias importantes como "Internet + big data, inteligencia artificial, ciudad inteligente", establecer un mecanismo de colaboración interdepartamental, guiar la participación de todas las partes y hacer uso de las tecnologías de la información para construir un ambiente de aprendizaje inteligente e innovadores modelos de enseñanza. (REPÚBLICA POPULAR CHINA, 2019, traducción nuestra).

La *smart education* se perfila, a la luz de lo que expresa el apuntado comunicado, como una de las más interesantes apuestas educativas que impulsa el gobierno chino, y se sitúa como uno de los principales ejes de trabajo que destaca no solo por los impactos generados a nivel doméstico, interno²³, con el concurso de importantes instituciones públicas

²¹ Para mayor información, sobre la iniciativa, ingresar al portal web: <<https://cit.bnu.edu.cn/smarteducationdemonstrationareaconstructionprogram/index.html>>: Acceso en: 20 jul. 2022.

²² Para mayor información ingresar al portal web: <<https://cit.bnu.edu.cn/ai4edu/tzgg/77905.html>>. Acceso en: 30 jul. 2022.

²³ Dada la creciente importancia que ha adquirido dicho eje de innovación en el ámbito educativo, autores como Jie Jiang y Tong Chen (2020) sostienen que "La smart education es una tendencia constante en años recientes y Beijing, Shanghai and Ningbo han sucesivamente explotado proyectos de smarter education. Bajo la sólida promoción de políticas Fujian, Chongqing, Shandong y otras provincias también han seguido

y privadas que han abrazado la idea de modernizar el sistema educativo del país a partir del marco que ofrece la educación inteligente (aspecto que será retomado al momento de considerar el rol que desempeñan las empresas de tecnología en el ensamblado del ecosistema en cuestión), sino además por el influjo, por la resonancia, que ha generado a nivel internacional. Iniciativas bilaterales como el *Smart Education Project-2021* suscrito con el gobierno de Ruanda (y que, según nota de prensa publicada en el portal-web de la embajada de la República Popular de China en Ruanda²⁴ favorecerá 63 universidades y más de 1437 escuelas primarias y/o secundarias en el apuntado país africano), así como el dinámico papel que ha pasado a ocupar la *Universidad Normal de Beijing* (en particular, el *Smart Learning Institute*²⁵), en la configuración de la agenda global de la *smart education*, ilustran el respectivo peso que ocupa China en el diseño de las iniciativas, en el desarrollo de las experiencias internacionales, adscritas al campo de saber en consideración.

El proyecto *Rethinking and Redesigning National Smart Education Strategy*²⁶, así como el *Smart Education Framework* que representa su columna vertebral, han permitido que la *Universidad Normal de Beijing* se consolide como un foro de discusión global, y que el esfuerzo conjunto que realiza dicha universidad con el *Instituto de tecnologías de la información* de la UNESCO, la *Commonwealth of Learning* (COL), la *International Society for Technology in Education* (ISTE) y la *National Research University-Higher School of Economic* (HSE-Rusia), tribute en la creación de un marco de trabajo que viene abonando las bases para la discusión internacional de la *smart education*, y permita avanzar en el abordaje de los respectivos ejes de interés²⁷, de los puntos de atención, que en relación a dicho dominio tecno-educativo emergen en el debate educativo contemporáneo. La resonancia que tiene tal tipo de proyectos en la creación de espacios de interlocución internacional como la *Global Smart Education Conference*²⁸, y el protagonismo ejercido por China en la creación de espacios de intercambio educativo dispuestos para discutir nodos problemáticos y/o campos

activamente la construcción de una educación más inteligente” (p. 44, traducción nuestra).

²⁴ Para mayor información: <http://rw.china-embassy.org/eng/xwdt/202112/t20211217_10471111.htm>. Acceso en: 04 ago. 2022.

²⁵ Para mayor información, consultar <<http://sli.bnu.edu.cn/en/>>. Acceso en: 12. jul. 2022.

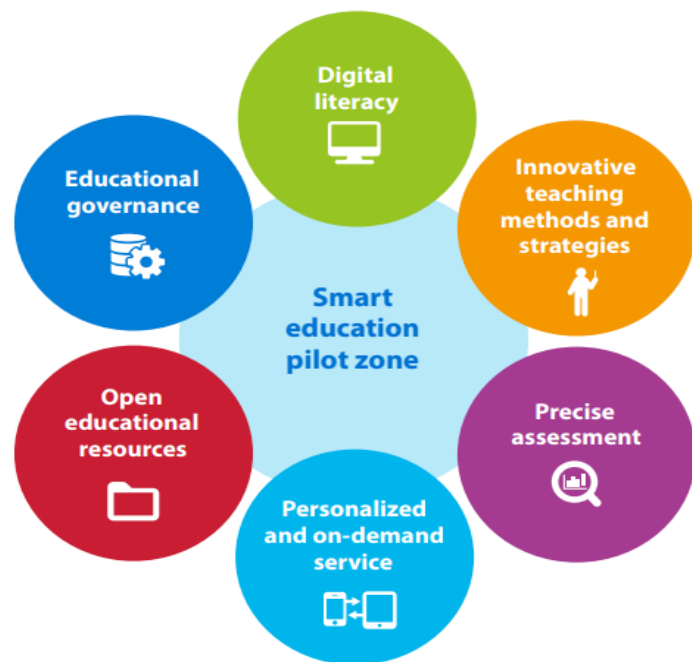
²⁶ Para descargar el *brochure* del proyecto <<https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2021/08/SmartEDU-brochure.pdf>>. Acceso en: 12 jul. 2022.

²⁷ Los temas que componen la agenda del indicado proyecto se enmarcan en los siguientes cinco puntos: 1) Revisión de las políticas públicas en las TICs; 2) Construcción de marcos de trabajo para *smart learning*; 3) Definición de indicadores de evaluación y/o monitoreo para los proyectos nacionales en *smart education*; 4) Desarrollo de servicios públicos de *smart learning*; y 5) Creación de estándares tecnológicos para acelerar la construcción escolar de *smart campus*.

²⁸ Para mayor información, consultar el link: <<http://gse.bnu.edu.cn/en>>. Acceso en: 09 ene. 2023.

de saber como la alfabetización digital, la innovación de métodos y estrategias de enseñanza, la datificación de los procesos evaluativos, la oferta de servicios educativos personalizados *on-demand*, el acceso y creación de recursos educacionales abiertos y/o la gobernanza educativa (ver *figura 5*), ilustran la atención, la creciente importancia, que ha despertado la *smart education* en el *hegemon* asiático del emergente orden global.

Figura 5 – Smart education pilot zone – China (vértices de desarrollo)



Fuente: UNESCO-IITE; COL; BNU, 2022

Es decir, ya sea a partir del impacto que viene generando el proyecto *smart education pilot zone* a nivel doméstico, de la centralidad que ocupan iniciativas como la recién lanzada *Smart Education of China platform*²⁹ (que en menos de 6 meses alcanzó más de 600 millones de usuarios según consta en nota informativa emitida por el ministerio de educación³⁰), y/o del entramado de acuerdos, proyectos y/o fuentes de financiamiento en el cual participan múltiples instancias del gobierno chino a nivel internacional, los casos apuntados dejan en evidencia el liderazgo que ocupa el país asiático en la promoción de la *smart education*, y el modo como ello densifica la trama tecno-educativa, el ecosistema, que globalmente se viene constituyendo en relación a dicho campo educativo.

Así como Corea del Sur y China tienen una fuerte presencia ante el conjunto de iniciativas institucionales, en las políticas públicas y/o proyectos educativos que en los más recientes lustros han pasado a delinear el mapamundi de la *smart education*, de igual modo la

²⁹ Para acceder a la plataforma, consultar: <<https://smartedu.cn/>>. Acceso en: 06 feb. 2023.

³⁰ Para mayor información, consultar: <<https://bit.ly/3z4U5RR>>. Acceso en: 06 feb. 2023.

India se ha sumado a la carrera educativa que define el referido campo de saber, y registra importantes experiencias que apuntan a la configuración del ecosistema educativo en cuestión. El interés por la educación inteligente en el apuntado país asiático queda de manifiesto no solo en la presencia de los *smart classrooms* como uno de los vértices de trabajo apuntados en la *National Education Policy 2020*³¹ (REPÚBLICA DE LA INDIA, 2020), y en cuyo documento fundacional se afirma que las “Escuelas desarrollarán salas de aulas inteligentes, de forma gradual, para utilizar pedagogía digital y así enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje con recursos online y colaborativos” (p. 20, traducción nuestra), sino también en la más reciente actualización del programa *Samagra Shiksha*³² (REPÚBLICA DE LA INDIA, 2021), y la importancia que ocupa en dicha política la provisión de laboratorios de TIC, el diseño de salas de aula inteligentes, el acceso a pizarras electrónicas y salas de aula virtuales³³, así como un enfoque de aprendizaje basado en el juego y la educación vocacional.

El estratégico papel que desempeña la *smart education* en las políticas educativas que impulsa la India se sintetiza en las consideraciones formuladas en el *National Education Policy 2020*, toda vez que en el documento en cuestión se reconoce que:

Dado el acelerado ritmo de desarrollo tecnológico conjunto con la creatividad de empresarios y profesores expertos en tecnología, incluyendo estudiantes emprendedores, resulta cierto que la tecnología impactará la educación de múltiples modos, solo algunos de los cuales pueden ser previstos en la actualidad. Nuevas tecnologías que incluyen inteligencia artificial, aprendizaje automático, blockchains, pizarras inteligentes, dispositivos portátiles, sistemas adaptativos para el desarrollo de los estudiantes y otros tipos de softwares y hardwares educativos, cambiarán no solamente lo que los estudiantes aprenden en el aula, sino también cómo ellos aprenden, y por lo tanto estas áreas requerirán profunda investigación tanto en el plano técnico como educativo. (REPÚBLICA DE LA INDIA, 2020, p. 56, traducción nuestra).

Queda claro que los *smart classrooms* y las correlativas tecnologías inteligentes resultan piezas tecno-educativas claves en el ensamblado de las políticas educativas en la India, toda vez que el gobierno reconoce (según se aprecia en la precedente cita) el escenario a la vez incierto (por sus efectos) e imperativo (por sus posibilidades) a los que invitan

³¹ Para mayor información, consultar <<https://bit.ly/3VtoOkZ>>. Acceso en: 07 sep. 2022.

³² Para mayor información, consultar <<https://samagra.education.gov.in/>>. Acceso en: 07 sep. 2022.

³³ Para descargar el *Samagra Shiksha Scheme*, emplear el siguiente link: <https://samagra.education.gov.in/docs/samagra_shiksha.pdf>. Acceso en: 07 sep. 2022.

tecnologías como la IA, los objetos inteligentes, los sistemas adaptativos, etc., en el contexto general de transformaciones socio-técnicas que perfila la sociedad digital, y el modo como a partir de este se torna estratégico destinar esfuerzos y recursos en el campo de experimentación, de investigación e innovación, que dinamiza el marco educativo en cuestión. No en vano, uno de los proyectos gubernamentales a partir de los cuales se ilustra la importancia adquirida por la *smart education* en el país corresponde a la organización del *Smart India Hackathon*³⁴ (SIH), iniciativa que se enmarca en las líneas directrices del programa nacional *Digital India*³⁵, en las políticas públicas indicadas de manera preliminar, y cuya sexta edición se llevó adelante en el año 2022.

El SIH destaca por el concurso de actores públicos y privados, nacionales e internacionales, que participan en la organización de dicho *Hackathon*, y entre los cuales resultan centrales el ministerio de educación, el ministerio de ciencias de la tierra, el consejo de educación técnica (o AICTE por sus siglas en inglés), entre otras instancias gubernamentales del referido país, así como *partners* oficiales como *Amazon Web Services* (AWS) y la multinacional petrolera Shell, cada uno de los cuales permite apreciar las dimensiones educativas, el alcance político-económico, al que responde la iniciativa en cuestión. Entendiendo que el SIH-2022 fue concebido como una iniciativa nacional “[...] para proporcionar a estudiantes una plataforma para solventar algunos de los más urgentes problemas que enfrentamos en nuestras vidas cotidianas y, por lo tanto, inculcar una cultura de innovación de productos así como una mentalidad de resolución de problemas” (REPÚBLICA DE LA INDIA, 2022, s/p, traducción nuestra), la *smart education* se mimetiza con una serie de temas que resultan priorizados por el gobierno indio (tales como automatización inteligente, vehículos inteligentes, drones y robots, tecnología verde y limpia, *blockchain* y seguridad, entre otros) que ilustran el valor, el papel que viene ocupando la educación inteligente, en la agenda tecno-educativa impulsada en el país. He allí uno de los más representativos esfuerzos gubernamentales que, en materia educativa, dejan apreciar el influjo, el entramado de actores e intereses, que concurren en la constitución del dominio objeto de atención.

Por otro lado, resulta forzoso destacar que el interés por la *smart education* no se manifiesta (con exclusividad) a partir de las agendas o políticas educativas impulsadas a

³⁴ Para mayor información, consultar: <<https://www.sih.gov.in/sih2022>> Acceso en: 10 ene. 2023.

³⁵ Para mayor información, consultar: <<https://digitalindia.gov.in/programme-pillars/>> Acceso en: 01 ene. 2023.

través de las instancias nacionales y/o ministeriales, sino también en una variedad de proyectos promovidos por gobiernos regionales y/o locales que están invirtiendo importantes recursos educativos, financieros, tecnológicos, etc., en el ánimo de acelerar el proceso de modernización educativa del país, de las regiones y/o municipios, a partir de las posibilidades que perfila la educación inteligente. Dos ejemplos que ilustran las tendencias en cuestión se aprecian tanto en el estado de *Karnataka* que destaca por ser uno de los principales centros tecnológicos de la nación asiática y llevar adelante un programa de *smart classroom* desde el año 2021³⁶; como la iniciativa promovida por el consejo municipal de *Nueva Delhi* desde 2016, una vez que dicha instancia del poder público ha decidido transformar la educación primaria y secundaria del municipio apostando a las posibilidades, al horizonte de trabajo e investigación, que ofrecen las *smart classes/los smart classrooms*³⁷. Las indicadas iniciativas resultan reflejo de las tendencias educativas nacionales que apuntan a visibilizar la educación inteligente en el país (sobremana en lo que respecta a los *smart classrooms*), y que en el curso del periodo 2022-2023 se fortalecen a partir de la aprobación (según consta en *memorandum* del *Department of School Education & Literacy* de fecha 01 de julio de 2022³⁸), de más de 30.000 nuevas salas de aula inteligentes que, a nivel nacional, se suman a las diversas iniciativas, a los proyectos educativos, que en la India llevan consigo la impronta de lo *smart*.

De manera sintética, pero entendiendo la magnitud de los esfuerzos que los apuntados ejemplos implican³⁹, bien se puede asentir que dichas iniciativas ilustran el rol que desempeña la India en la promoción de la *smart education*, y el modo como ello se integra a un proyecto nacional que, a partir del uso masivo de *smart solutions* y la correlativa puesta en marcha de ambiciosos programas como la *Smart Cities Mission*⁴⁰ (REPÚBLICA DE LA INDIA, 2021), apuntan hacia un futuro inspirado en la idea de convertir al indicado país asiático en un modelo, en una referencia internacional, tanto de *smart education* como de lo que constituye

³⁶ Para mayor información, consultar: <<https://karnatakalmms.com/home>>. Acceso en: 04 ago. 2022.

³⁷ Para mayor información, consultar: <<https://bit.ly/3fXjNAF>>. Acceso en: 04 ago. 2022.

³⁸ Información que se puede constatar en el memorando No. F.19-21/2022-IS-6 del Ministerio de Educación de la República de la India (2022). Link: <<https://dse.education.gov.in/sites/default/files/2Labs.pdf>> Acceso en: 10 feb. 2023.

³⁹ Como dato contextual, destacamos que según la data publicada por el *Cabinet Committee on Economic Affairs* (REPÚBLICA DE LA INDIA, 2021), el programa *Samagra Shiksha* cubre 1.16 millones de escuelas en la India, abarcando más de 156 millones de estudiantes y 5.7 millones de profesores, lo cual permite dimensionar no solo colosal esfuerzo que implica la puesta en marcha de la referida política educativa (no en vano el sistema educativo indio resulta uno de los más numerosos a escala mundial), sino también la visibilidad que adquieren los *smart classrooms*, y con ello, la *smart education*, al formar parte de la puesta en marcha de cada una las indicadas políticas educativas.

⁴⁰ Para mayor información, consultar: <<https://smartcities.gov.in/>>. Acceso en: 04 de ago. 2022.

una *smart society*.

La comprensión de la educación inteligente implica detenerse a examinar, tal como se aprecia a partir de los precedentes casos, las distintas políticas públicas que han permitido apalancar la presencia de lo *smart* en el ámbito educativo, así como la respectiva red de acuerdos, de iniciativas académicas, proyectos educativos, actores institucionales y/o países que en el ámbito internacional permiten perfilar la extensión, dimensionar el alcance educativo, del dominio enunciado como *smart education*. Así pues, el esfuerzo de delinear una muestra de los actores académico-gubernamentales que participan del indicado ecosistema no se restringe a listar las políticas públicas que existen en los países considerados, ni en el ejercicio de traer a colación iniciativas análogas que están en curso en Japón (con el *Doctoral Program for World-leading Innovative & Smart Education*⁴¹), Emiratos Árabes Unidos (con el *Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program*⁴²), EEUU (con el *Smart Schools Bing Act* que lleva adelante el estado de Nueva York desde el año 2014⁴³), o los países que pertenecen a la *Organización para la cooperación islámica* (a través de políticas como la *Smart Education financing initiative*⁴⁴), sino que ello invita a examinar tales políticas, dichos proyectos o iniciativas académicas a partir de un campo de visión más amplio, trans-educativo, gracias al cual se tornan inteligibles no solo los diversos procesos financieros, tecnológicos, políticos, gracias a los cuales se viene objetivando la educación inteligente, sino además, situando la atención en las agendas educativas que se van tornando hegemónicas a nivel global, y el modo como estas van siendo impactadas, dinamizadas, por los procesos de smartificación⁴⁵ de los cuales hace parte la *smart education*.

De allí que el ejercicio analítico que se desprende del mapeo de las apuntadas iniciativas, invite a detallar las conexiones existentes entre los indicados programas, entre las políticas que llevan consigo la impronta de la *smart education*, y el modo como estas permiten asentir, por un lado, que las tendencias político-educativas en educación inteligente

⁴¹ Información disponible en el portal-web del *Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology* de Japón: <<https://www.mext.go.jp/en/policy/education/highered/title02/detail02/1373919.html>>. Acceso en: 18 ago. 2022.

⁴² Información disponible en el portal web del *Ministry of Education* de los Emiratos Árabes Unidos <<https://www.moe.gov.ae/En/SmartLearning/Pages/Home.aspx>>. Acceso en: 12 mar. 2021.

⁴³ Para mayor información, consultar el enlace: <https://www.p12.nysed.gov/mgtserv/smart_schools/>. Acceso en: 12 de dic. 2022..

⁴⁴ Para mayor información, consultar el enlace: <<https://bit.ly/3RYNpLG>>. Acceso en: 27 feb.2022.

⁴⁵ Para una lectura trans-educativa de lo *smart* y del respectivo conjunto de fenómenos en el cual se inscribe la *smart education* (en particular) y los procesos de *smartificación* (de manera general), el libro de Jathan Sadowski (2020) titulado: *Too smart: how digital capitalism is extracting data, controlling our lives, and taking over the world*, resulta una pieza analítica fundamental.

transcienden las fronteras nacionales y se inscriben en un espacio mayor, en una dinámica transnacional que ocupa un singular lugar en la configuración de los procesos que tipifican el quehacer educativo contemporáneo (lo cual ofrece, de por sí, motivos suficientes para prestarle atención); a la vez de asociar dicho dominio tecno-educativo a procesos mayores, a fenómenos trans-educativos que apuntan a la conformación de sociedades que resultan cónsonas con el tipo de modelo, de proyectos nacionales, que en países como China, India, Corea del Sur, Singapur (con el *Smart Nation Singapore*⁴⁶) o Taiwan (con el *Digital Nation, Smart Island*⁴⁷) hacen de lo *smart*, del conjunto de fenómenos que se encuentran anclados a lo *smart* (como las *smart technologies*, las *smart cities*, los *smart homes* y afines), un constituyente entramado a la vez técnico, económico, político, educativo, etc., cuyas implicaciones se torna forzoso examinar (y que, en lo que compete al campo educativo, han de ser examinadas en los venideros capítulos).

El mapa de los países que participan de la producción científica de la *smart education*, así como el registro de algunas de las iniciativas académico-gubernamentales que a nivel internacional se dinamizan a partir del referente en cuestión, permiten delinea, entonces, un cuadro de actores que si bien tiene en el continente asiático su más representativo eje dinámico (con países como China, Corea del Sur y/o la India entre sus más claros promotores), ello no desestima el papel que dicho eje de atención desempeña en la agenda educativa mundial, y el modo como tal apuesta se inscribe en procesos globales, en una dinámicas trans-educativas, que responde a la creación de un emergente ecosistema *smart*. A tales efectos, para continuar con el registro de los actores que participan del mapamundi de la *smart education*, enfocamos la atención ya no en los referentes académicos o gubernamentales que hacen parte del puntado campo educativo, sino que traemos a colación uno de los más importantes actores que han abrazado la hoja de ruta de la educación inteligente, y que torna tal dominio educativo uno de los más destacados dinamos, uno de los estratégicos focos, del quehacer tecno-educativo contemporáneo: nos referimos al sector empresarial, a la participación de las empresas de tecnología en un mercado educativo que no para de expandirse⁴⁸, y cuyo dinamismo responde a los desafíos, a las estratégicas

⁴⁶ Información que se puede constatar en el portal oficial del proyecto *Smart Nation Singapore*, disponible en: <<https://www.smartnation.gov.sg>>. Acceso en: 27 mar. 2022.

⁴⁷ Información que se puede constatar en el portal oficial del proyecto *DIGI+ Taiwan*, disponible en: <<https://digi.taiwan.gov.tw>>. Acceso en: 01 abr. 2022.

⁴⁸ Ejemplo de ello lo representa el mercado de los software educativos que, según estimaciones de STATISTA (2022), pasará de los 9.917 millones de US\$ en el año 2019, a más de 11.610 millones de dólares en el año 2025. Información disponible en: <<https://bit.ly/3yJl2tT>>. Acceso en: 26 abr. 2023.

transformaciones, que experimenta la sociedad digital.

4.2. Smart education: Actores empresariales

Para darle curso al corriente apartado, traemos a colación una cita de Zhang (2020) que permite trazar un punto de partida y ofrece dos importantes referencias que ayudan a delinear los actores tecno-económicos, las empresas, que concurren en el ensamblado del ecosistema en consideración. Según dicho autor:

En noviembre de 2008, IBM de los Estados Unidos tomó la iniciativa de proponer el concepto de “smart earth” y rápidamente expandió este concepto a una serie de soluciones inteligentes como “smart life”, “smart enterprise” y el programa “smart city”, al que también incluyó “educación inteligente” (p. 13, traducción nuestra).

La cita en cuestión permite subrayar, de manera particular, un par de señalamientos sobre los cuales vale la pena enfocar la atención: uno de ellos, asociado a la empresa IBM y el modo como el concepto *smarter planet*⁴⁹ se desdobló en una red de referentes que, anclados al adjetivo *smart* (como la *smart life*, *smart cities*, *smart enterprise*, y afines), se han expandido rápidamente por el mercado internacional haciendo de las llamadas *smart solutions* uno de los focos de interés, de las grandes apuestas, en el marco de los procesos tecno-económicos que operan a escala mundial; y el otro, asociado al contexto a partir del cual irrumpe lo *smart* en el campo empresarial, y que sitúa a los EEUU e IBM⁵⁰ como dos de las principales coordenadas, como puntos de irrupción, a partir de los cuales se densifica toda una red de servicios, objetos técnicos, productos y/o proyectos que, bajo la impronta de lo *smart*, han pasado a ocupar un papel cardinal en el ensamblado de la más reciente fase de la sociedad digital. Es decir, el ejercicio de mapear los actores empresariales que participan de la *smart education* demanda ser emprendido, siguiendo la línea explicativa ofrecida por el trabajo de Zhang (2020), a partir de un par de aspectos que resultan centrales: uno, el vínculo que conecta dicho dominio tecno-educativo con una red de intereses empresariales que operan en el mercado internacional (tomando a IBM como uno caso fundacional, estratégico, mas no exclusivo de la red de actores económicos que participan del apuntado mercado); y dos, el rol desempeñado por las *smart solutions* en la expansión de los intereses, del entramado de empresas, productos,

⁴⁹ Para mayor información, consultar: <<https://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/>>. Acceso en: 25 de sep. 202

⁵⁰ Resulta tan estrecha la relación de lo *smart* con IBM, que aún y cuando Andersen et al., (2011) indican que “En 1997 Ericsson lanzó el primer dispositivo etiquetado como ‘smartphone’” (p. 278, traducción nuestra), en el mismo texto (inclusive, en el mismo párrafo) el autor también afirma que “En lo que respecta a la historia, IBM construyó el primer smartphone, llamado Simon, en 1992”. A tales efectos, entendiendo que tal afirmación se justifica en la medida que el IBM Simón cumplía (aunque sin emplear la denominación) con las características que le permiten ser considerado el primer *smartphone* en la historia, queda clara la íntima relación entre IBM y el más popular de los *smart devices*.

servicios, etc., que operan a partir de lo *smart*.

Mapear la educación inteligente invita a detallar los actores que concurren en el expansivo mercado de las *smart solutions*⁵¹ e inteligir, a partir de estos, las empresas que se han establecido como las principales piezas del engranaje de oportunidades financieras, tecnológicas, económicas, políticas, etc., que se generan en el indicado dominio (enfocando la atención, de manera singular, en el modo como estas dinamizan el campo adjetivado como *smart education*), en el mismo movimiento analítico que se dibuja una visión panorámica del los diversos portafolios comerciales, de la pluralidad de productos y/o servicios, gracias a los cuales se ha venido constituyendo, a nivel global, el denso mercado de lo *smart*.

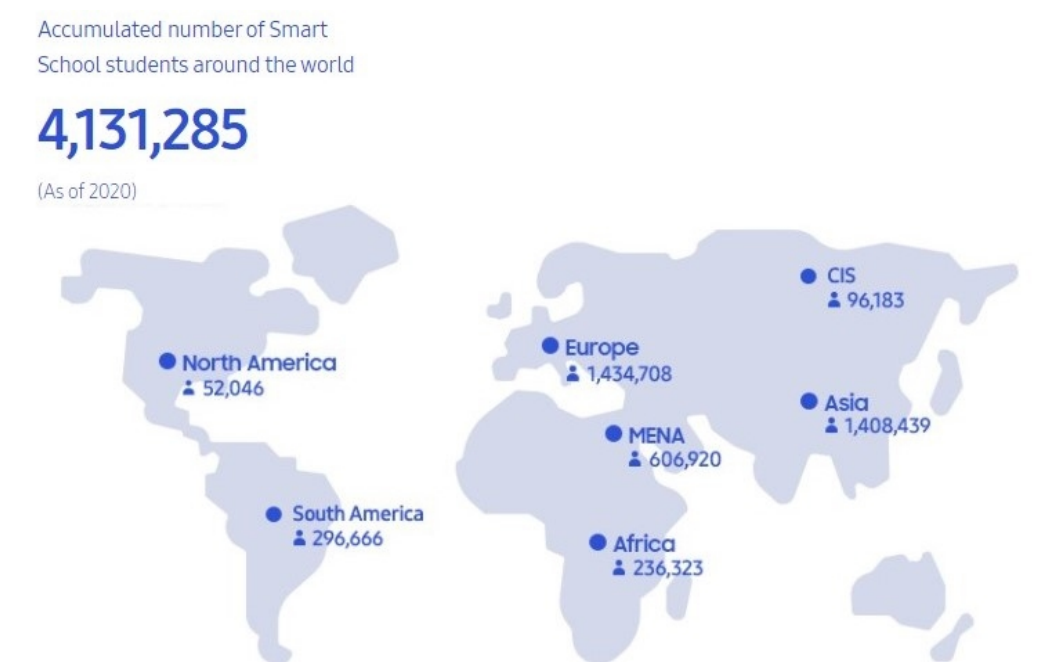
Así como la empresa IBM y el concepto *smarter planet* resultan de interés para trazar una genealogía de las *smart solutions*, una de las experiencias educativas que comporta de estratégico abordaje a la hora de examinar las iniciativas empresariales que han abrazado el marco de trabajo de la *smart education*, lo representa el programa *Samsung Smart School*⁵² y la correlativa red de instituciones escolares que, desde el año 2012, viene siendo impactada por la propuesta educativa que promueve la indicada transnacional. Al caso, Samsung (2023) ofrece una sumaria presentación de la apuntada iniciativa al explicar que:

Desde el 2012, Samsung Smart School ha estado apoyando escuelas en áreas rurales y remotas que carecen de recursos educativos digitales. Desde el 2016, el programa ha llegado a varias instituciones educativas, incluyendo escuelas en hospitales, escuelas multiculturales y escuelas con necesidades especiales. Samsung Smart School proporciona a instituciones seleccionadas dispositivos inteligentes Samsung, como también modelos de educación personalizados y soluciones tecnológicas para comenzar un cambio real en el aprendizaje en el salón de clases. (s/p, traducción nuestra).

Para dimensionar el alcance de dicha iniciativa a nivel internacional, valga indicar que según información publicada en el portal web de la compañía el programa *Samsung Smart School* incluía, para el año 2020, 4.131.285 estudiantes alrededor del mundo, según una distribución por continente que se puede apreciar, con mayor detalle, en el mapa (en la *figura 6*) que se muestra a continuación:

⁵¹ Para contextualizar el mercado de las soluciones inteligentes en términos educativos, valga señalar que, según Zhang et al. (2022), “Se espera que el mercado global de la educación inteligente exceda, para el 2023, \$3.6 billions, con una tasa de crecimiento anual alrededor del 47%” (p. 16138, traducción nuestra), lo cual permite apreciar, por lo menos, que tal mercado se encuentra en expansión y que resulta un interesante nicho educativo a escala global.

⁵² Para mayor información, consultar: <<http://csr.samsung.com/en/programViewSs.do>>. Acceso en: 06 sep. 2022.

Figura 6 - Número de estudiantes del programa Smart School en el mundo (2020)

Fuente: SAMSUNG (2020)⁵³

La información que ofrece Samsung en relación al programa *Smart School*, así como los datos que muestra el apuntado mapa permiten aserir que dicha iniciativa opera como un proyecto tecno-educativo⁵⁴ que ha alcanzado una significativa cobertura escolar a nivel internacional, y que más allá de la información correspondientes al año 2020, el número de actores escolares que ha participado (o participa) en el programa podría continuar creciendo, expandiéndose a escala global, como se puede deducir, por ejemplo, a partir de la nota informativa publicada en la inauguración de nuevos *smart classrooms* en la India⁵⁵ en el año 2022, donde consta la inclusión en el programa de más de 5000 estudiantes y 260 profesores que participan del sistema educativo en el país en cuestión (ver figura número 7).

⁵³ Valga indicar que el mapa en cuestión reposaba en el portal web de la SAMSUNG en fecha 02 de febrero del 2022, día en el cual se consultó. En fecha posterior, tal registro resultó eliminado.

⁵⁴ Según información publicada en el portal web de la Samsung, el programa está orientado a disminuir las brechas escolares en escuelas rurales y comunidades con bajo índice de acceso a las tecnologías digitales suministrando equipos como tablets, pizarras digitales interactivas, monitores interactivos, impresoras, PC-servidores y estaciones de energía. Entre los beneficios, el programa destaca: promover aulas interactivas, actividades colaborativas, acceso a contenido digital y ambientes motivacionales. Para mayor información, consultar: <<http://csr.samsung.com/en/programViewSs.do>>. Acceso en: 02 feb. 2022.

⁵⁵ Para mayor información, acceder a nota informativa del día 13 de abril del 2020, a través del link:<<https://bit.ly/3eID8vg>>. Acceso en: 26 sep. 2022.

Figura 7 – Escuela Jawahar Navodaya Vidyalaya; Samsung Smart School.



Fuente: SAMSUNG (2022)⁵⁶

A tales efectos, Samsung se consolida no solo como uno de los grandes competidores del mercado tecnológico-global a partir del privilegiado lugar que ocupa en el segmento de los semiconductores y los dispositivos móviles, sino también por distinguirse como uno de los actores centrales que participan en el fraguado, en el diseño del mapamundi, correspondiente a la *smart education*. No en vano, bien se puede aserir que el programa *Smart School* de Samsung destaca como una de las principales iniciativas empresariales que ha tributado para consolidar el concepto *smart school* (ZEESHAN; HÄMÄLÄINEN; NEITTAANMÄKI, 2022) a escala internacional, y que resulta un estratégico caso de estudio ante la creciente atención que ha despertado lo *smart* en el radar de los actores tecno-económicos, educativos, que operan en el ámbito global.

De manera similar, empresas emblemáticas del quehacer tecnológico-digital como Siemens y Microsoft concurren en el competitivo mercado de lo *smart* a través de las oportunidades que ofrecen las *smart universities* y/o los *smart campuses* (SHI, et al., 2019), promocionando servicios, productos y/o soluciones tecno-educativas que, según el marketing realizado por tales empresas, apuntan a sortear los diversos problemas que enfrentan los campus universitarios en el siglo XXI, ofreciendo innovadoras respuestas a las mudanzas, a las transformaciones que experimentan las instituciones universitarias, en el contexto de las exigencias educativas que trae consigo la más reciente versión de la revolución digital. Así

⁵⁶ Para mayor información, acceder al link: <<https://bit.ly/3Vj7oY8>>. Acceso en: 14 sep. 2022.

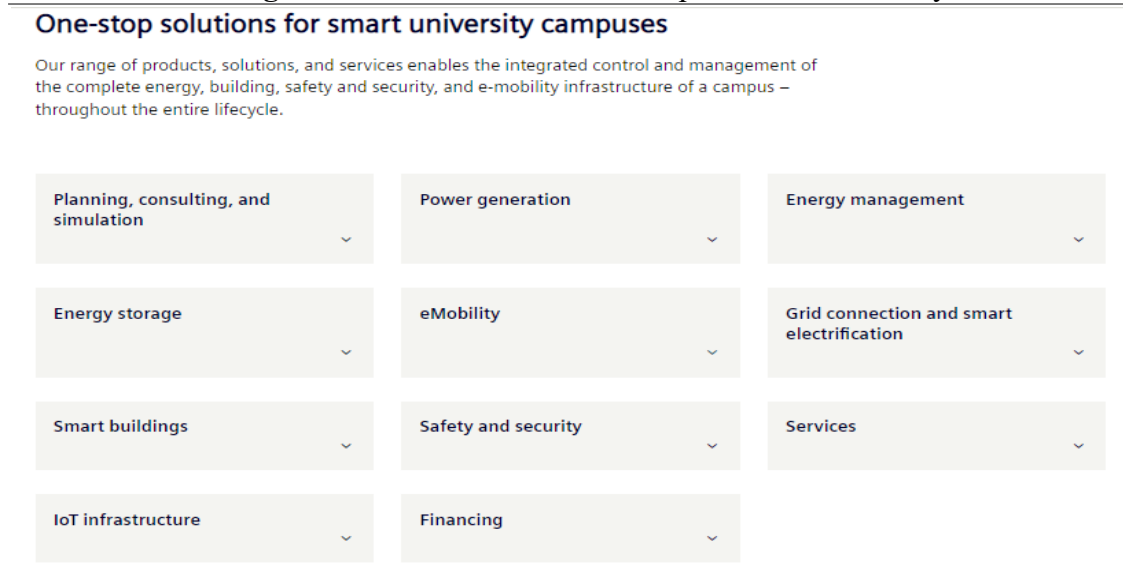
pues, para participar en el apuntado segmento tecno-educativo Siemens⁵⁷ no solo se aprecia “[...] en una posición ideal para apoyar a las instituciones educativas a lo largo del ciclo de vida de un smart campus” (SIEMENS, 2023, s/f, traducción nuestra) toda vez que se reconoce como una empresa líder del sector, sino que además entiende que “El campus universitario del mañana es digital, ágil y flexible. Con infraestructura inteligente, apoya formas innovadoras de enseñanza, estudio e investigación [...] al tiempo que administra costos y respalda el uso eficiente de los recursos” (SIEMENS, 2023, s/p, traducción nuestra). En palabras de la multinacional alemana, la universidad se torna inteligente, el campus universitario se torna *smart*, en la medida que el funcionamiento institucional responda a un diseño digital, ágil, flexible e innovador que no pierde de vista los criterios de optimización de procesos, costos y recursos, que oferta el portafolio de la empresa en cuestión (ver figura 8).

La propuesta de valor que ofrece la compañía se fundamenta en la implementación de soluciones inteligentes apalancadas en un dispositivo técnico que “[...] requiere numerosas interfaces que conecten la tecnología, los edificios y la energía de manera fluida” (SIEMENS⁵⁸, 2022, s/p, traducción nuestra), lo cual indica que Siemens apuesta por un creciente uso de datos, por la ampliación de la conectividad entre los agentes humanos y no-humanos del campus universitario, y el respectivo uso de una infraestructura que, apalancada en el IoT, tecnologías analíticas, IA, etc., permita modernizar y optimizar las instituciones que adquieren los servicios en cuestión. Gracias a ello, Siemens se ha sumado al mercado tecno-educativo delineado por la *smart university* y/o el *smart campus*, acumulando un histórico de iniciativas que a la fecha se extiende a países como Finlandia (con la Universidad de Tampere), Canadá (con la escuela técnica de Algonquin), Australia (con el Instituto Real de Tecnología de Melbourne) y Reino Unido (con la Universidad de Birmingham y la Universidad de Keele). Promocionando un marco funcional cuyo núcleo lo representa la hiper-conectividad, datificación y/o smartificación del campus universitario, Siemens se adentra en la universidad del siglo XXI y participa en la oferta, en el diseño, de una agenda educativa global que reclama para sí el adjetivo *smart*.

⁵⁷ Para mayor información, consultar: <<https://sie.ag/3rNTCiB>>. Acceso en: 05 ago. 2022.

⁵⁸ Para mayor información, consultar: <<https://sie.ag/3eu85NV>>. Acceso en: 05 ago. 2022.

Figura 8 – SIEMENS, soluciones para smart university



Fuente: SIEMENS (2023)

Situación análoga se puede indicar en relación a Microsoft (2020), a la oferta educativa que promociona la *Big Tech* en el segmento de las *smart universities*, y las particulares características que ofrece el producto *Smart and Secure Campus*⁵⁹, el cual está orientado a los problemas de seguridad física y digital que enfrentan los campus universitarios, y los respectivos desafíos que, en relación el nodo seguridad-datificación, se articulan tanto a la violencia en instituciones educativas como a las respectiva condiciones de vulnerabilidad y/o riesgo de ataques que tienen lugar en ambientes educativos físicos y/o digitales. Siendo así, la propuesta de valor⁶⁰ comercializada por dicha empresa se enfoca en los problemas de violencia física y/o digital que de un modo creciente ocupan la atención de actores como el departamento de educación de los EEUU⁶¹, tal cual queda en evidencia al reconocer, en términos sintéticos, que:

Instituciones de educación superior necesitan poderosas soluciones para abordar las amenazas a la seguridad física y cibernética y reducir los riesgos. Soluciones que funcionan de forma más inteligente maximizan los recursos limitados y reducen los costos de la gestión en TI. Microsoft's Smart and Secure Campus proporciona soluciones de seguridad integradas y protección contra amenazas de identidades, sistemas de control de acceso y datos institucionales. (MICROSOFT, 2019, s/p, traducción nuestra).

⁵⁹ Para mayor información, consultar: <<https://bit.ly/3yxYv3i>>. Acceso en: 12 abr. 2023

⁶⁰ Para mayor información sobre el producto, consultar: <<https://bit.ly/3yAbx06>>. Acceso en: 20 jul. 2022.

⁶¹ Para mayor información sobre la iniciativa *Campus Safety and Security* (CSS) consultar: <<https://ope.ed.gov/campusafety/#/>>. Acceso en: 10 ene. 2023.

El nicho comercial que aprovecha la indicada *Big Tech* para ingresar al mercado de la *smart education* se enmarca en el ramo de la seguridad de los sistemas físicos/digitales, y de una oferta de servicios que apunta (como factores fundamentales) al resguardo de la identidad de los usuarios, la protección de datos personales e institucionales, la prevención de cyberdelitos así como la protección y/o gestión física del campus, según se puede constatar en la documentación del producto en cuestión. A partir de ello, la propuesta de valor que ofrece Microsoft en relación al *smart campus* le han permitido incursionar en instituciones como la Universidad de Durham (Inglaterra), la Universidad de Keiser (EEUU), la Universidad del sur de Dinamarca (Dinamarca) y la Universidad George Washington (EEUU), y explorar un mercado que se perfila promisorio. En tal sentido, las demandas por seguridad y protección resultan el eje-problemático al que ha apostado Microsoft para diseñar su propuesta de universidades inteligentes, y participar en la construcción, en la concepción del campus universitario, a las que invita el siglo XXI.

Así como Siemens y Microsoft han procurado consolidar su presencia en el mercado de los campus inteligentes y ofrecen diversas soluciones para fortalecer sus posiciones en el segmento de las *smart universities*, empresas como Cisco (2023)⁶², Sony (2023)⁶³, Verizon (2023)⁶⁴ y China Mobile (2020)⁶⁵ se han sumado a la hoja de ruta trazada por la *smart education*, explorando las posibilidades comerciales, de negocios, que ofrece el sector. Sea a partir de un portafolio tecno-educativo orientado a la oferta de soluciones que apuestan por la construcción de ambientes de aprendizajes híbridos, flexibles, resilientes e inteligentes cónsonos con el campus universitarios del futuro (caso Cisco); de soluciones audio-visuales y de experiencias de aprendizaje apalancadas en las tecnologías inteligentes de análisis de video (caso Sony); de los servicios de video-conferencias, virtualización, iluminación inteligente, vigilancia inteligente y conectividad (caso Verizon); o del casi infinito conjunto de posibilidades ofrecidas por las *5G-based smart campus solution*, y el pliego de experiencias educativas que apuntan al aprendizaje inmersivo, interactivo, remoto, holográfico que de manera inter-sectorial (y con un enfoque *smart*) promocionan empresas como China Mobile (ver *figura 9*), cada una de las apuntadas empresas se articulan a la agenda educativa dinamizada por la *smart education*, y las crecientes oportunidades que ofrece el mercado de

⁶² Para mayor información, consultar: <<https://bit.ly/3RPbLaj>>. Acceso en: 10 may. 2023.

⁶³ Para mayor información, consultar: <<https://bit.ly/3fX8vg2>>. Acceso en: 10 may, 2023.

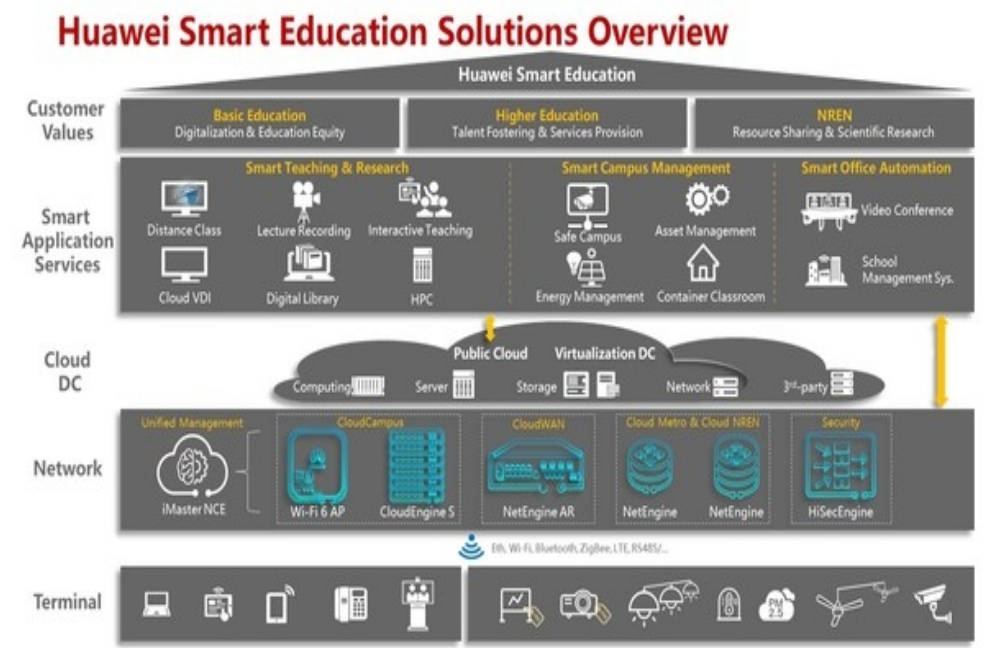
⁶⁴ Para mayor información, consultar: <<https://vz.to/3CNTC8G>>. Acceso en: 15 abr, 2023.

⁶⁵ Para contextualizar el 5G y las posibilidades que aprecia la empresa en la construcción de una sociedad inteligente, consultar el texto *Jointly building: the engine of smart society* en: <<https://www.chinamobileltd.com/en/esg/sd/2019/05.pdf>>. Acceso en: 26 abr. 2023.

consideran aburridos y anticuados. En las aulas tradicionales, los maestros imparten las clases solo con libros de textos, diapositivas, películas, y otros medios obsoletos. Las *smart classroom solutions* emplean redes y convergentes tecnologías de comunicación para promover la innovación y transformar los modelos educativos. (HUAWEI, 2020, traducción nuestra⁶⁷).

A partir de una oferta de servicios educativos que articula salas de aula digitales, aprendizaje híbrido y soluciones colaborativas e interactivas, la empresa entiende que, siendo un “[...] líder mundial de soluciones de TIC, trabaja con socios de primer nivel para brindar soluciones educativas integrales e inteligentes para clientes educativos globales”. (HUAWEI⁶⁸, 2022, traducción nuestra), lo cual deja en evidencia el lugar que ocupa lo *smart* en los servicios educativos que ofrece la empresa (ver *figura 10*), así como los esfuerzos que le han permitido situarse como uno de los actores tecno-educativos claves, estratégicos, en el segmento en cuestión. Las acciones que adelanta la compañía en China (país de origen y en el cual desenvuelve parte sustantiva de sus operaciones), como en Arabia Saudita, Angola y Costa Rica⁶⁹, resultan ilustrativas de las iniciativas que ha impulsado para participar del mercado de las *smart classrooms*, y del ecosistema educativo global rotulado a partir de lo *smart*.

Figura 10 – Huawei: Soluciones de Smart Education



Fuente: HUAWEI (2020)

⁶⁷ Para información, consultar el enlace: <<https://bit.ly/3VphRBm>>. Acceso en: 16 ago. 2022.

⁶⁸ Para mayor información, <<https://bit.ly/41w5p4Z>>. Acceso en 08 sep. 2022.

⁶⁹ Para mayor información, consultar: <https://bit.ly/3rURups>

Perspectiva similar se aprecia en lo que respecta a Intel y las *Smart Classroom solutions* que promueve dicha firma, y que, de acuerdo a la propuesta de valor publicada en la página web de la compañía californiana “[...] permiten a los educadores desarrollar y compartir contenido en tiempo real y capacitan a los estudiantes para que desempeñen un papel activo en el aprendizaje” (INTEL, s.d., traducción nuestra⁷⁰). Las pantallas planas-interactivas que comercializa la empresa y que constituyen la base de la oferta educativa que promueve amplifican (en la perspectiva que publicita la transnacional), las posibilidades pedagógicas, didácticas, etc., que ofrece el ambiente escolar, a la vez que abre las puertas para un proceso de aprendizaje en el cual el estudiante está llamado a desempeñar un papel cardinal. Aunque el portafolio educativo que ofrece Intel se limita a la oferta de pantallas interactivas, su oferta educativa se mimetiza con los referentes pedagógicos de colaboración, interactividad, inmersión, participación, etc., que resultan centrales en el marco de las propuestas tecno-educativas tenidas como inteligentes.

Como punto a destacar, una de las experiencias de sala de aula inteligente que refiere Intel⁷¹ (s.d) en su portal-web se relaciona a las iniciativas de *smart classrooms* ejecutadas en Malasia, y que gracias al apoyo del gobierno nacional y de empresas de telecomunicaciones que operan en el país, han dinamizado la transición hacia experiencias de aprendizaje remoto (notablemente visibilizadas a partir del contexto pandémico), a la vez que tributan no solo para consolidar la presencia de dicha compañía en el apuntado país, sino además de otras corporaciones tecnológicas que, de la mano de Intel, han apostado por operar en el mercado de los dispositivos inteligentes y los *smart classrooms* (como ocurre, por ejemplo, con Lenovo⁷²). El hecho que la empresa indicada en último término declare que trabaja “[...] con líderes de la industria para brindar las mejores experiencias educativas” (Lenovo⁷³, 2022, s/p, traducción nuestra), y que junto a Microsoft e Intel explore las posibilidades de negocios que ofrece el sector de las aulas inteligentes en el contexto que ofrece el país asiático (marcado por los incentivos fiscales y la inversión en el referido campo tecno-educativo), suministra un ilustrativo ejemplo de las alianzas, de los acuerdos que se suscriben entre las empresas que participan en el sector, y el modo como ello va resultando fundamental en la expansión de los sistemas físicos-digitales, de las soluciones tecno-educativas, a partir de los cuales se objetiva

⁷⁰ Para mayor información, consultar: <<https://intel.ly/3rTiHss>>. Acceso en: 12 jul. 2022.

⁷¹ Para mayor información, consultar: <<https://intel.ly/3VqTUtv>>. Acceso en: 1 de jul. 2022.

⁷² Para mayor información: <<https://theaxo.com/2021/lenovo-smart-classroom/>>. Acceso en: 02 sep. 2022

⁷³ Para mayor información: <https://techtoday.lenovo.com/my/en/solutions/education-solutions>. Acceso en: 02 sep. 2022

el ecosistema *smart*.

Así pues, sea a partir de las posibilidades que ofrecen las *smart universities* (MIRCEA; STOICA; GHILIC-MICU, 2021), los campus inteligentes y/o el segmento de las *smart classrooms* (KWET; PRINSLOO, 2020), queda claro (según los ejemplos indicados) que algunas de las más importantes corporaciones que hacen parte del mercado global de tecnologías (tanto de *hardwares*, *softwares* como de redes) se han volcado a explorar las oportunidades de negocios que ofrece la *smart education*, y que ante ello no solo ha emergido un entramado de portafolios comerciales, de propuestas de valor, dispositivos, etc., a partir de los cuales dichas empresas incursionan en el mercado educativo, sino a su vez que el interés mostrado por tales compañías se encuentra alineados a una serie de incentivos, a un engranaje de factores académicos, políticos, gubernamentales, etc., que ya sea en Malasia, China, Corea del Sur, India, EEUU, etc., se han impulsado en materia de *smart education*, y que han resultado favorables en la concreción de un objetivo común: construir un quehacer educativo cada vez más *smart*. No en vano Tencent, una de las más importantes empresas que concurren al mercado de la *smart education* en China, entiende que “Aprovechando nuestra conexión con 1.100 millones de usuarios, nuestra tecnología líder y enriquecido contenido digital, Tencent se esfuerza por facilitar el desarrollo educativo en todo el país y ayudar a lograr un sistema educativo más justo, personalizado e inteligente” (TENCENT⁷⁴, 2023, s/p, traducción nuestra), lo cual evidencia no solo el colosal capital humano, técnico, político y educativo que acumulan empresas que, como Tencent, han decidido incursionar en un segmento tan estratégico como la educación, sino a su vez que todo ese engranaje está siendo empleado para encaminar el quehacer educativo (en China que resulta el país en el cual despliega sus operaciones la empresa, pero también en el resto del sistema-mundo, si se toma como factor de análisis la totalidad de los casos identificados), hacia un tipo de experiencia configurada, hegemónicamente, por lo *smart*.

Ante ello se torna sugestivo afirmar que, independientemente de la compañía que se traiga a colación (sea ella Samsung, Microsoft, Siemens, Intel, Sony, Verizon, Cisco, Huawei⁷⁵, Tencent⁷⁶, Lenovo, China Mobile o cualquiera otra), resulta estratégico reconocer el

⁷⁴ Para mayor información, consultar: <<https://www.tencent.com/en-us/business/smart-education.html>>. Acceso en: 12 feb. 2023.

⁷⁵ En China, un ejemplo claro de los esfuerzos conjuntos que impulsan empresas y universidades en la promoción de la *smart education* se puede apreciar a través las acciones impulsadas por Huawei, China Mobile y la Universidad Normal de Beijing, en la construcción de un *5G smart campus*. Para mayor información consultar: <<https://bit.ly/3Iti8ye>>. Acceso en: 15 abr. 2023.

⁷⁶ Para conocer con más detalle la oferta de servicios/productos que promociona Tencent en el mercado de la *smart education*, consultar: <<https://cloud.tencent.com/solution/education>>. Acceso en: 12 feb. 2023.

papel que desempeñan tales empresas en el contexto de los procesos de transformación que experimenta el quehacer educativo contemporáneo, así como la respectiva centralidad que van ocupando tales portafolios, las soluciones técnicas que ofertan dichas corporaciones, en el ensamblado de las iniciativas educativas que llevan la impronta de *lo smart*. De allí que poco importa si el listado de referencias se acorta o amplifica; que no tenga mayor sentido analítico traer a colación un exorbitante número de emprendimientos, de *startups* o proyectos educativos (regionales, locales, etc.) que se han sumado a la hoja de ruta perfilada por el referido dominio educativo, toda vez que el peso ocupado por países como China, India, Japón, Corea del Sur y/o EEUU en la definición de la agenda educativa contemporánea, así como la influencia ejercida por las apuntadas empresas en el referido dominio tecno-educativo, ofrecen indicios suficientes para dimensionar las magnitudes adquiridas por la *smart education* en la agenda educativa global, y las respectivas fuerzas, el engranaje de factores gubernamentales, empresariales, educativos, etc., que participan en la objetivación, en la constitución, del ecosistema *smart education*.

4.3.- Notas para avanzar... y ahora qué?

Ahora bien, llegados a este punto, valga subrayar algunas consideraciones del mapeo de actores realizado, señalando una serie de aspectos, de notas, que permitan avanzar. Dichas anotaciones se podrían condensar, de manera sintética, en el siguiente par de formulaciones: uno, la inserción de la *smart education* en el tejido de relaciones, de propuestas, tensiones, intereses, etc., a partir de los cuales se perfila la agenda educativa-global; y dos, la importancia que ocupan las soluciones educativas, las tecnologías inteligentes, en el ensamblado del dominio tecno-educativo concebido como *smart*. Veamos.

En relación al primero de los puntos, el registro de iniciativas señaladas, así como la actualidad que caracteriza cada una de ellas, permiten asentir que la *smart education* ocupa un lugar destacado en el quehacer educativo de algunos de los más importantes actores del ámbito internacional (sobremanera si se considera el caso de China y de algunos estratégicos países del continente asiático), lo que justifica no solo la creciente atención analítica que ha recibido dicho dominio tecno-educativo, sino también la resonancia, los efectos educativos, que se desprenden de una creciente presencia de la *smart education* en la agenda educativa global. Al respecto, queda claro que la educación inteligente inaugura una vitrina, un estratégico campo de investigación e innovación, que invita a prestarle atención a las

mudanzas académicas, a las transformaciones político-gubernamentales y/o tecno-económicas, que trae consigo un quehacer educativo apalancado en lo *smart*.

En segundo lugar, la relación existente entre la *smart education*, las *smart solutions* y la correlativa implementación de las tecnologías inteligentes por actores de diverso índole y con los más variados (e inclusive antagónicos) intereses educativos, obligan no solo a detallar el ensamblado de un dispositivo tecno-educativo que opera a partir de la IA, el *big data*, el IoT, la computación en nube, etc., y que está llamado a transformar profundamente el sector en cuestión; sino a su vez a comprender las relaciones de saber-poder, los múltiples vínculos que existen entre la expansión de dicho dispositivo (que pasará a ser examinado, en su dimensión técnica, en el próximo capítulo), y los respectivos procesos gracias a los cuales se viene (re)configurando la educación, lo educativo, en la más reciente fase de la modernidad digital. Entendiendo que la educación inteligente dibuja un campo de saber-poder dinámico, en desarrollo, en el cual la irrupción de las llamadas tecnologías inteligentes se incardina a una miríada de fenómenos que tipifican el contemporáneo quehacer-global, en el próximo capítulo trazamos los nexos, las singulares relaciones de saber-poder que convergen en un quehacer educativo en el cual los datos, el *learning analytic*, la minería de datos, la expansión de los objetos técnicos-inteligentes, la aplicación de la IA (y procesos afines), van ensamblando las condiciones técnicas de una educación cada vez más *smart*. Como el examen del dispositivo técnico en cuestión resulta fundamental para avanzar en la comprensión de los vasos comunicantes que existen entre la educación inteligente y el emergente tipo de sociedad que se configura en el curso de la más reciente fase de la modernidad digital, tribute el venidero capítulo para encarar el dispositivo técnico *smart* e inteligir la red de tecnologías, objetos, sistemas y/o saberes de cuyo ensamblaje se desprende la constitución del dominio educativo enunciado como *smart education*.

5. El dispositivo técnico *smart*

*Algo importante está ocurriendo con los datos.
Es una idea común, tanto en la literatura no crítica
que aborda las tendencias de negocios, como en los
argumentos mucho más críticos que ven
en el procesamiento masivos de datos (big data)
el mecanismo que abre una nueva etapa del capitalismo.
Mejias y Couldry (2019)*

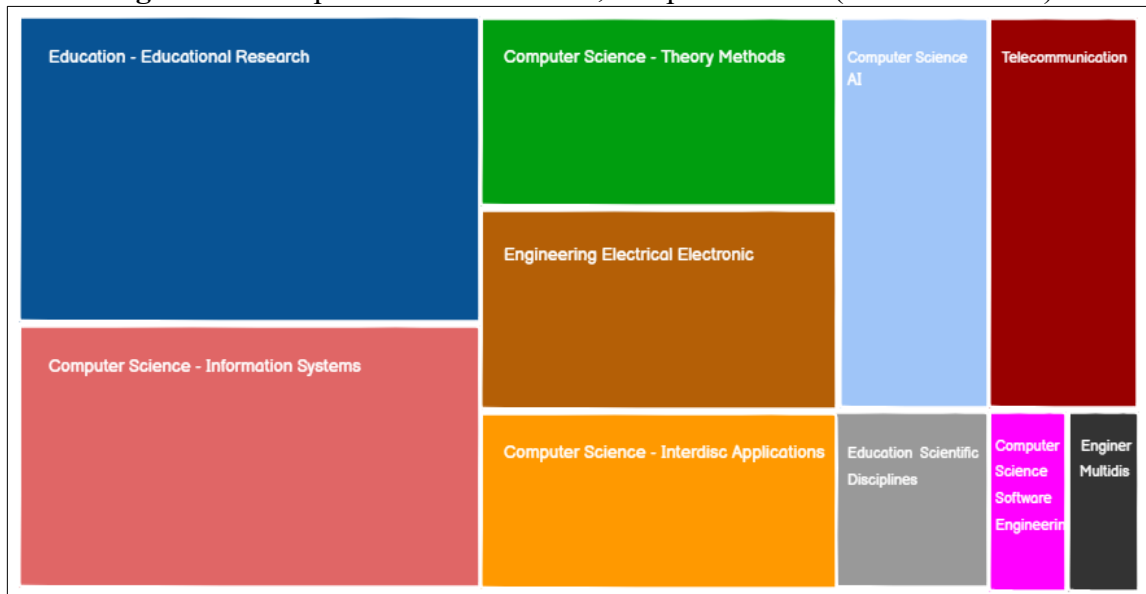
Para darle curso al presente capítulo, nada mejor que detenerse en un epígrafe que afirma, sin vacilación, que ‘algo importante está ocurriendo con los datos’. So pena de la complejidad que tipifica el tiempo histórico en curso, de los desafíos que ha traído consigo la modernidad digital, y de la atmósfera de amenazas e incertidumbres que se respira en el devenir del sistema-mundo, una de las pocas certezas que se tiene en relación al siglo XXI corresponde, efectivamente, a que algo importante está ocurriendo con los datos, y que el procesamiento masivo de información abre una nueva etapa, una emergente fase, en el desarrollo del capitalismo secular. La expresión ‘los datos son el petróleo del siglo XXI’ bien parece sintetizar, en un modelo de sociedad marcado por la hiper-conectividad, lo reticular y lo *smart*, la emergencia de una fase en la historia del capitalismo en la cual los datos (el *big data*, los procesos de datificación, etc.) desempeñan un papel capital.

Una vez mapeada la red de países, empresas, universidades, etc., a partir de las cuales se dinamiza el mapamundi de la *smart education*, e identificada la centralidad que ocupan las soluciones y/o tecnologías inteligentes en la configuración de las experiencias tecno-educativas enunciadas como *smart schools*, *smart universities*, *smart classrooms*, etc., tribute el corriente capítulo para examinar los múltiples vínculos existentes entre los datos, los procesos de *datificación* (CIESLIK; MARGÓCSY, 2022) que se han venido expandiendo en el decurso de la modernidad digital, y el respectivo dispositivo técnico *smart* que representa una de sus más diáfanas (y recientes) expresiones. De tal suerte, tributen los próximos párrafos a los fines de examinar el dispositivo técnico, las tecnologías, a partir de las cuales se dinamiza la educación inteligente. Dicha tarea permite detallar (en el mismo movimiento analítico) el campo de saber técnico a partir del cual se constituye lo *smart*, a la vez de examinar las emergentes relaciones de poder que existen entre dicho dispositivo y los procesos de datificación/smartificación que dinamizan el sistema-mundo contemporáneo.

La *figura 11*, titulada *Dispositivo técnico smart; campos de saber*, permite dar un primer paso en la dirección analítica deseada y perfilar el conjunto de saberes que se tejen en

relación a la *smart education*, a los singulares nodos disciplinares que emergen al analizar la producción científico-académica del referido dominio tecno-educativo, y el modo como a partir de ellos se puede inteligir un campo de dispersión, todo un conjunto de tecnologías, vértices de interés tópico, compartimentos disciplinares etc., gracias a los cuales se constituye, se ensambla, el dispositivo en consideración.

Figura 11 – Dispositivo técnico smart; campos de saber (Web of Science)



Fuente: Elaboración propia

La distribución disciplinaria que ofrece la *figura 11* permite apreciar que la *smart education* se constituye en una *interface* entre la educación y las ciencias de la computación, y que en dicho nodo de saber adquieren centralidad tanto los asuntos educativos correspondientes (por ejemplo) al aprendizaje personalizado (CAKULA; MAJORE, 2019), el aprendizaje híbrido o *b-learning* (SHUBENKOVA; PASHKEVICH, 2022), el aprendizaje continuo o *lifelong learning* (UNESCO, 2016), y la densa red de fenómenos, problemas y/o ejes de atención que resultan propios del quehacer educativo; como la respectiva red tópica ensamblada a partir de los sistemas de información, las teorías y métodos que hacen parte de las ciencias de la computación, y todo el conjunto de singulares dominios disciplinares que gravitan en relación a la ingeniería eléctrica (la electrónica), la IA, la ingeniería de software, las telecomunicaciones y los diversos campos de aplicación que resultan impactados por tales saberes. El discurso científico de la educación inteligente se compone, en tal sentido, de los convencionales asuntos que hacen parte de la agenda educativa, en un diálogo interdisciplinario que resulta minado por una creciente presencia de la ciencia de la computación y del conjunto de sub-dominios disciplinares que, de acuerdo a la clasificación planteada por Denning

La red t3pico-sem3ntica que emerge al examinar el discurso cient3fico-acad3mico de la *smart education* permite reconocer, de manera clara, que los *datos* representan el eje central del tejido de relaciones, procesos y/o tecnolog3as que se articulan al campo de saber delineado por el modelaje de sistemas, las tecnolog3as de la informaci3n, las plataformas digitales, los algoritmos, el *big data*, los campos de aplicaci3n de la IA, el IoT, la computaci3n en nube, la ciencia de la computaci3n, los procesos de automatizaci3n (y dem3s referentes indicados en la red en cuesti3n), y que ello ofrece insumos no solo para pensar (en un movimiento anal3tico ascendente) el engranaje de piezas a partir del cual los datos ocupan un papel central en la emergencia de la educaci3n inteligente y de los respectivos fen3menos trans-educativos a partir de los cuales opera la datificaci3n del sistema-mundo contempor3neo; sino a su vez (en un movimiento lateral) el singular conjunto de tecnolog3as u objetos inteligentes (EESHWAROJU; JAKKULA; GANESAN, 2020) que se expanden por la red t3pica del dispositivo t3cnico *smart*, y que representan la respectiva invasi3n de objetos t3cnicos, de sistemas y/o entornos inteligentes, que aparecen como un rasgo distintivo del indicado dominio. Dado el singular conjunto de tecnolog3as que emergen al examinar el dispositivo t3cnico *smart*, as3 como la centralidad que desempeñan los datos en la red t3pico-sem3ntica en cuesti3n, tributen los venideros apartados para examinar (con mayor detalle) cada uno de los apuntados nodos o ejes de inter3s, toda vez que dicho ejercicio permite avanzar tanto en la dispersi3n de referentes que aparecen al examinar el referido dispositivo, como en las relaciones de saber-poder que le resultan transversales.

5.1.- Lo *smart*: radiograf3a de las tecnolog3as inteligentes

La mayor parte de la creciente literatura sobre tecnolog3a digital inteligente aborda cuestiones t3cnicas. [...] Algunos trabajos han destacado c3mo la confluencia de big data, soluciones m3viles, computaci3n en la nube, computaci3n cognitiva y tecnolog3as de aprendizaje autom3tico deben atraer m3s atenci3n porque ofrecen nuevas oportunidades para integrar recursos y crear valor.
Mele, Spena y Peschiera (2018, traducci3n nuestra).

Para empezar, valga coincidir con los señalamientos a los que apunta el precedente ep3grafe en la medida que invitan a reflexionar, por lo menos, en un par de direcciones: la primera de ellas, relativa al peso que ocupan las cuestiones t3cnicas en la literatura relacionada a las tecnolog3as inteligentes; y la segunda, vinculada a la creciente necesidad que existe en reflexionar la presencia cada vez m3s ubicua del *big data*, de las soluciones m3viles,

la computación en nube, la IA (y tecnologías afines), en el ensamblado del mundo contemporáneo, y el imperativo de prestarle más atención al universo de posibilidades, a los desafíos, que han traído consigo el desarrollo de tales tecnologías. Es decir, a la hora de encarar la comprensión de las tecnologías inteligentes y del respectivo dispositivo técnico *smart*, se torna forzoso hacerle frente tanto un emergente número de cuestiones técnicas que reclaman atención en la medida que la investigación e innovación tecnológica resulta crecientemente demandada por un tipo de sociedad obcecada por lo *smart*; a su vez que tales cuestiones obligan a examinar, con detenimiento, las fuerzas disruptivas que trae consigo la innovación tecnológica, la revolución digital, y los correlativos procesos de creación (y destrucción) de valor que, por su novedad, talante transformador y emergentes efectos de saber-poder, no paran de activar los llamados de atención en el dinámico quehacer global.

Toda vez que el dispositivo técnico *smart* se inscribe en un marco discursivo que atiende tanto a las cuestiones técnicas que se articulan al funcionamiento de las tecnologías inteligentes, como a los respectivos efectos de creación de valor que se incardinan a la irrupción de tales tecnologías, daremos un primer paso en la comprensión del dispositivo objeto de atención examinando, a partir de la pregunta *¿qué es lo smart?*, tanto un marco conceptual-referencial que tribute para situar los principales ejes-tópicos, el campo de saber, a partir del cual se torna posible pensar el dispositivo técnico inherente a la educación inteligente, a la vez de radiografiar el conjunto de tecnologías, de objetos técnicos, que configuran el dominio tecno-educativo en cuestión.

Para responder a la pregunta clave de este capítulo valga destacar, entonces, que lo *smart* se inscribe en la fase más reciente de la revolución digital y la respectiva convergencia de una serie de procesos que, de manera sumaria, se articulan a la ampliación del poder de los computadores (ley del Moore), el creciente acceso a internet tanto por agentes humanos como no-humanos, la masificación de la computación en nube, la expansión de los flujos de información (*big data*), el desarrollo de la IA, así como una mayor penetración social de los dispositivos móviles y las redes sociales que, en conjunto, han resultado condiciones mínimas-necesarias para ensamblar el dispositivo técnico enunciado como *smart*, y apalancar las respectivas demandas de autonomía, conciencia-de-contexto y conectividad que resultan requeridas a la hora de concebir una tecnología, un objeto técnico, un sistema, como inteligente. Silveiro-Fernández, Renukappa y Sureh (2018) ofrecen un favorable punto de apoyo para comprender el engranaje de factores a partir del cual se constituye el dispositivo

técnico *smart*, una vez que tales autoras afirman que existen, en relación a dicho particular:

(...) tres pilares o características claves que hacen que un dispositivo u objeto sea “inteligente”, a saber Autonomía, Conciencia-de-contexto y Conectividad. Se puede inferir que casi cualquier dispositivo u objeto puede tornarse inteligente agregando esas características. Por ejemplo, si se instala un sensor en una silla (conciencia-de-contexto), para detectar cuando es usada, procesa esa información (computación autónoma), y la envía a través de una red (dispositivo de conectividad), en ese momento podemos llamar esa silla “Inteligente”. (p.08, traducción nuestra).

De acuerdo a los criterios demarcados en la precedente cita, bien se puede asentir que un dispositivo u objeto resulta *smart*, se inscribe en la categoría de inteligente, en la medida que operativamente responde a los atributos de autonomía, conectividad y conciencia-de-contexto señalados por las autoras en cuestión, y se caracteriza, en virtud de ello, por la capacidad de funcionar por sí mismo (resulta autónomo), mantener un constante flujo o intercambio de información con el entorno (resulta conectado), a la vez que se adapta, toma decisiones y/o realiza ajustes funcionales en virtud del flujo de datos que capta de su entorno (resulta “consciente”⁷⁷). Avanzar en la comprensión del dispositivo técnico *smart* implica reconocer la convergencia de un conjunto de fenómenos socio-técnicos, la sinergia generada por el desarrollo y masificación de un abanico de tecnologías que incluyen (aunque no se limitan) al internet, el *big data*, la computación en nube, el IoT y toda una serie de inventivas tecnológicas agrupadas en el rótulo IA, en las tecnologías cognitivas (ver *figura 13*), y las respectivas posibilidades de autonomía, conectividad y conciencia-de-contexto a partir de las cuales se configura, opera, el engranaje técnico en cuestión.

⁷⁷ Los términos autonomía y conciencia-de-contexto resultan estrechamente vinculados en la medida que, en palabras de Dumouchel (2019), “En robótica y sistemas artificiales, autonomía es usualmente definida como la habilidad de un sistema para adaptarse por sí mismo a los cambios generados a su alrededor. Esto implica que la autonomía nunca es absoluta; es una propiedad relacional, relativa a un entorno dado”. (p. 252. traducción nuestra). A tales efectos, dicha *propiedad relacional* resulta central a los fines de apreciar, de conceptualizar, los vínculos existentes entre cada uno de los referentes apuntados.

Figura 13 – Dispositivo técnico smart; tecnologías cognitivas

Categories	Descriptions	Application examples
Robotic process automation (RPA)	"A combination of artificial intelligence and automation" that's able to "sense and synthesize vast amounts of information and can automate entire processes or workflows, learning and adapting as it goes." ³	<ul style="list-style-type: none"> • Process automation and configuration • Graphical user interface (GUI) automation • Advanced decision systems
Cognitive—language technologies	A set of statistical techniques that enable the analysis, understanding, and generation of human languages to facilitate interfacing with machines in written and spoken contexts, that is, to convert human (natural) languages into machine languages and vice-versa	<ul style="list-style-type: none"> • Natural language processing and generation • Semantic computing • Speech recognition • Speech synthesis • Sentiment and text analytics
Cognitive—machine learning (ML)	A set of statistical techniques that automate analytical model-building using algorithms that iteratively learn from data without the need for explicit programming	<ul style="list-style-type: none"> • Supervised learning • Unsupervised learning • Deep learning
Cognitive—computer vision	Automatic extraction, analysis, and understanding of useful information from a single image or a sequence of images, thereby modeling, replicating, and, more importantly, exceeding human vision using computer software and hardware ⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Image recognition • Video analysis • Handwriting recognition • Voice recognition • Optical character recognition

Fuente: Deloitte (2018)

Un segundo aspecto a destacar en lo atinente a la concepción que adquiere *lo smart* en el marco del dispositivo técnico, se refiere a que así como el conjunto de tecnologías que posibilitan los atributos de autonomía, conectividad y conciencia-de-contexto resultan claves para tipificar lo *smart* y el respectivo engranaje de piezas técnicas a partir de las cuales funciona el enunciado dispositivo, de igual modo la definición de lo *smart* remite a un horizonte de trabajo, a una serie de procesos que gravitan en relación a los referentes inteligencia-aprendizaje⁷⁸, cuyo abordaje resulta central a los fines de comprender el carácter singular, inédito en la historia de la técnica, que ocupa el dispositivo técnico en cuestión. Al

⁷⁸ Aunque la concepción de aprendizaje que se ha formalizado en el ámbito del dispositivo técnico *smart* gravita en relación al sentido que se le ha asignado a dicho referente en el campo de las ciencias de la computación, la IA y/o del aprendizaje de máquinas (tal cual se explica en lo sucesivo en el texto), no por ello se deja de reconocer que el abordaje de dicho término resulta espinoso, problemático, en la medida que "Las máquinas inteligentes están siendo concebidas para, en base a conjuntos de datos, "aprender" por medio de procesos que no son totalmente explicables, esto es, los desarrolladores de esas máquinas no saben exactamente cómo ellas aprenden a desempeñar las tareas (la llamada "caja-negra", que no debe ser confundida con autonomía). El cientista de la computación Davi Geider alerta que aquí reside, tal vez, la mayor cuestión ética en la inteligencia artificial, el hecho de no saber qué y cómo las máquinas realmente aprenden, sin dejar de recordar que también no sabemos exactamente qué y cómo los humanos aprenden". (KAUFMAN, 2022, p. 25, traducción nuestra).

respecto, resultan ilustrativas las palabras empleadas por Dumouchel (2019) al traer a colación la historia de la IA, toda vez que dicho autor explica que los apuntados términos se articulan, se vinculan al indicado dominio técnico, en la medida que:

Cuando, en 1955, John McCarthy, Marvin Minsky, Nathan Rochester y Claude Shannon introdujeron el término y lo propusieron como un nuevo dominio de investigación, el objetivo era explorar qué es la inteligencia reproduciendo con la ayuda de computadores sus diversos atributos tales como razonamiento, percepción, cálculo o memoria. Ellos tomaron como punto de inicio metodológico la idea que cada aspecto del aprendizaje o cualquier otra característica de la inteligencia, se puede describir tan precisamente que se torna posible construir una máquina capaz de simularla. (p. 243, traducción nuestra).

Así pues, un segundo vértice que resulta necesario destacar en el marco de la relación semántica existente entre *lo smart* y los términos apuntados, se refiere a que en los inicios de la IA y de las respectivas tecnologías cognitivas que resultan su más diáfana expresión, se constata que la concepción de inteligencia-aprendizaje que permeó el referido dominio técnico quedó enraizada a la posibilidad de dotar a las máquinas con la capacidad de ejecutar procesos cognitivos, de simular las respectivas facultades de cálculo, memorización, percepción, razonamiento, etc., que han pasado a constituir la base funcional de las apuntadas tecnologías, a la vez que se consolidó un modelo de aprendizaje, un singular proceso de aprendizaje, que desempeña un papel neurálgico en el fraguado del dispositivo técnico objeto de atención. De allí que la comprensión de *lo smart* remite tanto al conjunto de tecnologías y atributos que fueron indicados en términos de autonomía, conectividad y conciencia-de-contexto, como a la respectiva capacidad de los agentes no-humanos (de las máquinas) de aprender, de ejecutar funciones cognitivas, y desempeñar operaciones convencionalmente tipificadas como inteligentes.

Entender las relaciones de saber en las cuales se inscribe *lo smart*, las tecnologías inteligentes, la IA (y dominios técnicos afines), demanda no solo reconocer, siguiendo la aludida propuesta formulada por McCarthy, Minsky, Rochester y Shannon⁷⁹ (1955) “[...] que cada aspecto del aprendizaje o cualquier otra característica de la inteligencia puede ser, en principio, tan precisamente descrito que se puede crear una máquina para simularlo” (p. 02, traducción nuestra), sino además que en el horizonte de investigación e innovación tecnológica edificado a partir de tales preceptos la concepción de inteligencia y/o aprendizaje

⁷⁹ Para acceder a la histórica propuesta de investigación sobre IA formulada por los apuntados autores, acceder al link: <<http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>>. Acceso en: 05 oct. 2022.

se define, ha quedado delineada a partir de un marco referencial, sumariamente formalizado en los siguientes términos:

[...] definiremos aprendizaje ampliamente, para incluir cualquier programa de computación que mejora su desempeño en algunas tareas a través de la experiencia. Para indicarlo de modo más preciso, se dice que un programa de computación **aprende** de la experiencia *E* con respecto a cierto tipo de tareas *T* y medidas del desempeño *P*, si su desempeño en la ejecución de las tareas *T* medidas por *P*, mejora con la experiencia *E*.

Por ejemplo, un programa de computadora que aprende a jugar damas debe mejorar su desempeño medido por su habilidad para ganar en el tipo de tareas que involucra jugar damas a través de la experiencia obtenida jugando contra sí mismo. En general, para tener un problema de aprendizaje bien definido, nosotros debemos identificar esas tres características: la clase de tareas, la medida del desempeño a mejorar y la fuente de experiencia. (MITCHELL, 1997, p.02-03, traducción nuestra).

La cita deja apreciar que la concepción de aprendizaje que permea el ámbito de la IA, del aprendizaje de máquinas, las tecnologías inteligentes, etc., se incardina a una perspectiva de inteligencia-aprendizaje diseñada a partir de referentes como tareas, desempeño, experiencia, etc., y que en tal sentido un sistema u objeto se torna inteligente, *aprende* según se destaca en negrita en la cita, en la medida que puede optimizar las tareas que ejecuta, mejorar los niveles de precisión en los resultados (*outputs*) que obtiene, en virtud de las respectivas condiciones de entrenamiento, de la experiencia de aprendizaje (entendida como proceso de validación, de secuencia guiada a partir de parámetros, condicionales, reglas, funciones estadísticas, etc.⁸⁰), que opera como fundamento del referido dispositivo técnico. En tal sentido, la reproducción/simulación de facultades cognitivas, la ejecución de tareas asociadas al razonamiento, la memoria, la percepción y/o el cálculo se supeditan a una concepción de aprendizaje que lejos de problematizar o atender la dimensión polisémica que tipifica al referente en cuestión, se concentra en “[...] definir precisamente la clase de problemas que involucran interesantes formas de aprendizaje, para explorar algoritmos que los solventen” (MITCHELL, 1997, p. 05, traducción nuestra), lo cual deja en evidencia el estratégico papel que ocupa el nodo inteligencia-aprendizaje-algoritmos en el ámbito técnico delineado por lo *smart*, y el modo como a partir de este se puede discriminar el singular tipo

⁸⁰ Según IBM (s/d), un sistema de aprendizaje basado en el aprendizaje de máquinas se compone de tres partes principales, a saber: un proceso de decisión, una función de error y un proceso de optimización del modelo. A tales fines, el proceso de optimización del modelo resulta fundamental para comprender el tipo de aprendizaje que opera en las tecnologías adjetivadas como inteligentes. Para mayor información consultar el siguiente link: <<https://www.ibm.com/topics/machine-learning>>. Acceso en: 30 sep. 2022.

de inteligencia, de aprendizaje, al que remite el dispositivo en cuestión.

Más allá del debate existente en lo atinente a las concepciones y teorías de aprendizaje que atraviesan el denso campo interdisciplinar en el cual dialogan la psicología, la pedagogía, la neurología, la filosofía (y afines), la relación inteligencia-aprendizaje a partir de la cual se constituye el dispositivo técnico *smart*⁸¹ se define tanto a partir de los efectos que producen los objetos inteligentes, de la simulación o imitación⁸² de los procesos cognitivos que han acompañado el desarrollo histórico de la IA en dimensiones como el procesamiento de lenguaje natural, reconocimiento de rostros, objetos y/o imágenes, toma de decisiones, traducción de textos, etc.; como de la particular concepción de aprendizaje, el tipo de aprendizaje, que a partir de los referentes ejecución de tareas, optimización de desempeño, experiencia (entrenamiento), modelos algorítmicos, etc. (DHALL; KAUR; JUNEJA, 2019) constituyen una suerte de marco de trabajo en virtud del cual operan las tecnologías, los sistemas, adjetivados como inteligentes.

Un tercer aspecto que resulta necesario destacar al hacerle frente a la pregunta *¿qué es lo smart?*, se relaciona al carácter dinámico que tipifica al dominio técnico en consideración, lo cual remite no solo a la velocidad y aceleración con la cual se viene innovando en el campo tecnológico-digital en las más recientes décadas (aspecto apuntado en la introducción), sino además a los niveles de inteligencia, autonomía, conectividad y/o conciencia-de-contexto alcanzados por lo *smart* en la fase actual del desarrollo socio-técnico (correspondiente a la segunda década del siglo XXI), y lo que ello representa en términos de las cada vez más complejas tareas y/o funciones que ejecutan los objetos, los sistemas, las tecnologías definidas como inteligentes, así como el creciente grado de autonomía que tipifica al apuntado dispositivo técnico. Resulta estratégico traer a colación los planteamientos expuestos por Davenport y Kirby (2016) en relación a las tecnologías cognitivas y el respectivo *framework* que, pautado a partir de los criterios de autonomía y tareas realizables (marco funcional), permite examinar algunos aspectos centrales en el dominio técnico objeto de atención. Al

⁸¹ Según Mitchell (1997) el tipo de inquietudes a las que se enfrenta la teoría de aprendizaje computacional se puede ilustrar, en lo que respecta al aprendizaje de máquinas, a las siguientes formulaciones: Es posible identificar el tipo de problemas de aprendizaje que resultan inherentemente sencillos o complejos independientemente del algoritmo que se utilice en el aprendizaje?; cuánto entrenamiento resulta necesario o suficiente para asegurar un exitoso proceso de aprendizaje?; cuáles son las leyes generales que pueden gobernar el aprendizaje de máquinas?, lo cual permite hacerse una idea del tipo de cuestiones, de problemas, a los que apunta el indicado campo de saber.

⁸² Valga recordar que la imitación de facultades humanas (como el uso del lenguaje, por ejemplo), ha resultado un aspecto central en el curso histórico de la IA. No en vano *The imitation game* resultó el punto de partida con el cual Turing (1950) inició el famoso artículo titulado *Computing machinery and intelligence*.

caso, los apuntados autores señalan que:

Para ayudar, hemos desarrollado un simple framework que demarca las tecnologías cognitivas a partir de dos dimensiones. [...] El primero, reconoce que esas herramientas difieren de acuerdo a cuan autónomamente pueden aplicar su inteligencia. En el nivel básico, ellas simplemente responden a consultas e instrucciones humanas; en el más alto nivel (aún teórico), ellas formulan sus propios objetivos. El segundo, refleja el tipo de tareas en el cual son empleadas las máquinas inteligentes, pasando del convencional análisis numérico a la realización de tareas digitales y físicas en el mundo real. (DAVENPORT; KIRBY, 2016, s.d. traducción nuestra).

El marco de trabajo que ofrecen los investigadores para explicar el progresivo nivel de autonomía con el cual operan los sistemas inteligentes, así como la creciente complejidad de tareas que estos han venido desarrollando tanto a nivel físico como virtual, invita a pensar en toda una malla de opciones, en el tejido de relaciones operativas, funcionales, etc., que resultan disponibles a partir del dispositivo en cuestión, y que desde la ejecución de tareas simples que pueden ser realizadas por una *app* para registrar eventos escolares y optimizar la gestión institucional (por ejemplo), hasta los más complejos e integrados sistemas de alerta y monitoreo escolar (QURESHI et al., 2021; YU et al., 2020) que posibilita el IoT, las cámaras inteligentes, los sistemas de reconocimiento biométrico (y afines), obligan a examinar la creciente gama de posibilidades que se desprenden del dispositivo técnico *smart*, así como el respectivo estadio de desarrollo, los niveles de inteligencia, autonomía, etc., a partir de cuales se objetiva dicho dispositivo. Comprender los criterios que tipifican/categorizan lo *smart* y entender con ello las gradaciones de autonomía, desempeño, inteligencia, etc., a las que responden los objetos, las tecnologías, los sistemas adjetivados como inteligentes (ver *figura 14*), permite delinear las posibilidades funcionales a partir de las cuales opera el indicado dispositivo (sea en la fase actual del desarrollo socio-técnico como en términos de su proyección), a la vez que permite inteligir el tipo de sociedad que se impone en la modernidad digital en la medida que se expande la presencia, la objetivación global, del indicado dominio técnico.

Figura 14 – Tecnologías cognitivas; niveles de inteligencia y tareas

LEVELS OF INTELLIGENCE				
TASK TYPE	SUPPORT FOR HUMANS	REPETITIVE TASK AUTOMATION	CONTEXT AWARENESS AND LEARNING	SELF-AWARENESS
Analyze Numbers	Business intelligence, data visualization, hypothesis-driven analytics	Operational analytics, scoring, model management	Machine learning, neural networks	Not yet
Analyze Words and Images	Character and speech recognition	Image recognition, machine vision	IBM Watson, natural language processing	Not yet
Perform Digital Tasks	Business process management	Rules engines, robotic process automation	Not yet	Not yet
Perform Physical Tasks	Remote operation of equipment	Industrial robotics, collaborative robotics	Autonomous robots, vehicles	Not yet

THE GREAT CONVERGENCE

Fuente: Davenport y Kirby (2016)

La figura 14 permite fijar la atención tanto en los niveles de inteligencia a partir de los cuales se puede clasificar un objeto técnico, un sistema, en virtud del tipo de tareas que realiza y el grado de autonomía o de aprendizaje con el cual las ejecuta (en una escala que se complejiza desde la resolución de procedimientos matemáticos en entornos digitales hasta la realización de tareas en ambientes físicos; desde la ejecución de comandos o instrucciones provistas por agentes humanos hasta la toma de decisiones gestionada de manera autónoma), a la vez que pone de manifiesto que el dispositivo *smart* opera a partir de todo un conjunto de gradaciones, de una serie de opciones funcionales clasificadas como más o menos inteligentes, lo cual permite destacar que lo *smart* lejos de operar como un rasgo sustantivo o una cualidad propia e inherente de los objetos técnicos enunciados como tal, responde a una adjetivación que se aplica con mayor o menor medida a partir del tipo de tareas ejecutadas por los agentes no-humanos (por las máquinas), así como por los correlativos niveles de autonomía, aprendizaje, conexión, etc., que les resultan característicos.

El marco de trabajo propuesto por Davenport y Kirby (2016) no solo permite afirmar el papel desempeñado por la ejecución de tareas y la autonomía en la definición de lo que representa un objeto técnico adjetivado como inteligente, sino que además coincide con la perspectiva de gradación y/o complejización expresada por Lian y Sadigh (2022) al examinar los principios y las técnicas de la IA⁸³, al explicar los diversos modelos algorítmicos que

⁸³ Para mayor información, consultar el curso administrado por los apuntes investigadores en la Universidad de Stanford en el otoño del año 2021, que lleva por título *Artificial intelligence: Principles and techniques* accessible en el link: <https://www.youtube.com/watch?v=ZiwogMtbjr4>

caracterizan el aprendizaje de máquinas, en la medida que la clasificación presentada por dichos autores atiende una secuencia que va desde los bajos o más simples niveles de inteligencia (*low-level intelligence*) hasta los mayores o más complejos niveles de inteligencia (*high-level intelligence*); desde los modelos algorítmicos que se clasifican como *reflex-based models* y que resultan empleados (por ejemplo) en sistemas de reconocimiento facial codificados a partir de un singular conjunto de reglas, hasta aquellos que ejecutan procesos lógicos como los atribuidos a los agentes virtuales o que se encuentran asociados a los más complejos modelos de aprendizaje reforzado (*reinforcement learning*), y que en conjunto ilustran el carácter diferencial a los que responde el rótulo inteligencia en el dominio técnico definido por lo *smart*, y el modo como tal adjetivación se encuentra estrechamente vinculada a los diversos niveles operativos, a las posibilidades funcionales, que desempeñan los objetos técnicos adjetivamos como tal.

Reconocida la interface disciplinar en la cual se inscribe la *smart education* y dibujado el campo de saber, la confluencia de factores técnicos, a partir de los cuales se puede ensayar una respuesta a la pregunta *¿qué es lo smart?* (en virtud del marco referencial que se articula a términos-claves como autonomía, aprendizaje, “conciencia” de contexto, conectividad y el umbral de niveles a partir de los cuales se constituye u opera cada uno de los apuntados atributos), retomemos los resultados que muestra la red tópica identificada en la *figura 12* a los fines de examinar (con mayor detalle) el conjunto de tecnologías, objetos técnicos, disciplinas, etc., que convergen en la composición del dispositivo técnico objeto de atención, teniendo en mente no tan solo la necesidad analítica de detallar el engranaje de piezas a partir de las cuales se objetiva técnicamente lo *smart*, sino a su vez entendiendo que tal ejercicio resulta condición preliminar para encarar la relación existente entre lo *smart* y los *datos* en el marco de los procesos de datificación, de smartificación, que se imponen como marca distintiva de la más reciente versión de la modernidad digital.

5.1.1- Dispositivo técnico *smart*: nodos tecno-educativos

Una vez adentrados en el *framework* a partir del cual resulta posible encarar la pregunta *¿qué es lo smart?*, e indicadas las tecnologías que participan en el ensamblado de un dispositivo técnico inteligente tipificado por las demandas de autonomía, conectividad, aprendizaje, etc., tribute el venidero apartado para delinear algunos de los más estratégicos campos de saber a partir de los cuales se robustece la *smart education*, enfocando la atención

en los más representativos ejes de interés técnico que están siendo trabajados por las redes científico-académicas que participan en la objetivación del apuntado dominio educativo. Comencemos el corriente apartado trayendo a colación los ejes de contacto o nodos que destacan al examinar la relación existente entre la educación inteligente y la IA, toda vez que ello posibilita mapear las tecnologías, los modelos y/o métodos que emergen al examinar uno de los más representativos vértices que tipifican el apuntado dominio, y a partir de los cuales resulta posible delinear algunas de las más importantes piezas técnicas, el engranaje tecno-educativo, gracias al cual se constituye el campo de saber objeto de atención.

Un aspecto que no se puede desatender y que resulta clave para comprender la creciente visibilidad adquirida por la *smart education* en el plano internacional, corresponde al creciente papel que viene ocupando la IA en el apuntado ámbito educativo (ver *figura 4*, por ejemplo), y el respectivo carácter estratégico que desempeñan las tecnologías cognitivas ante el conjunto de posibilidades, oportunidades y/o desafíos, que gravitan en relación a la expansiva presencia de la IA en el dominio en cuestión. Es decir, entendiendo que “La inteligencia artificial estudia cómo hacer que las máquinas tengan la habilidad para reconocer y solventar problemas.” (TIAN, 2020, p. 39, traducción nuestra), y que en la configuración de la *smart education* el nodo de saber constituido a partir de los referentes IA, máquinas inteligentes, resolución de problemas, etc., ocupa un papel vertebral, traigamos a colación algunos de los más recurrentes ejes-tópicos y/o perspectivas de trabajo que ocupan la atención en el campo delineado por tales términos, una vez que ello ofrece un estratégico punto de partida a los fines de discriminar los ejes de interés, el ensamblado de asuntos, que concurren en el dominio en cuestión.

Uno de los focos temáticos que destaca al examinar la relación *smart education*-IA se refiere a la delimitación de los distintos sub-dominios disciplinares que emergen al explorar el apuntado campo de saber, así como la respectiva centralidad desempeñada por los desafíos lógicos, matemáticos, algorítmicos y/o (en definitiva) técnicos que se incardinan al creciente uso educativo del aprendizaje de máquinas (LAWANONT; TIMTONG, 2022), en particular, de las redes neuronales artificiales (SAIDAKHMEDOVICH et al., 2022), el aprendizaje profundo (MARINESCU-MUSTER; VRIES; VOLLENBROEK, 2021; GUO, 2021), las redes bayesianas (HAO et al., 2022), etc., y los diversos campos de experimentación a los que remite la *computer vision* (GUO et al., 2021), el procesamiento de lenguaje natural⁸⁴

⁸⁴ Una tendencia que resulta ilustrativa del creciente uso de la IA en el ámbito educativo corresponde a la agenda de trabajo, de investigación e innovación, dinamizada por el procesamiento de lenguaje natural, por

(TERZOPOULOS; SATRATZEMI, 2019), la computación afectiva (LÓPEZ et al., 2022), los robots educativos (SHI et al., 2019), etc., en el marco de trabajo, de innovación e investigación, que tipifica dicho nodo tecno-educativo. La red tópico-semántica que atraviesa cada uno de los apuntados referentes dibuja un campo de dispersión, una serie de oportunidades y desafíos, que en conjunto representan algunos de los más densos focos de interés que destacan al examinar la expansiva presencia de la IA en la educación.

No es extraño que la IA resulte empleada, en tales términos, en iniciativas educativas soportadas en las posibilidades que ofrecen las tecnologías de reconocimiento facial (LI et.al, 2022), de emociones (LÓPEZ et al., 2022), voz e imágenes, así como en los sistemas de tutoría inteligente (MARINESCU-MUSTER; VRIES; VOLLENBROEK, 2021), en los *smart agents*⁸⁵, ya que el marco funcional característico de dichas tecnologías resulta favorable a los fines de atender las demandas administrativas, pedagógicas, didácticas, etc., que resultan inherentes al quehacer educativo, y ante las cuales las posibilidades técnicas que ofrece la IA resultan de provecho e interés. Ejemplo claro de ello lo representan las diversas líneas de trabajo y experimentación que corresponden a la implementación de asistentes virtuales (GODWIN-JONES, 2019), profesores virtuales (SHI, et al., 2019) y/o *smart speakers* (TERZOPOULOS; SATRATZEMI, 2019) que destacan en el ámbito examinado (es decir, en la red semántica partir de la cual se constituye la *smart education*), e ilustran el interés dirigido a los agentes no-humanos, a los sistemas cognitivos artificiales (SINGER, 2021), que se perfilan como algunos de los ejes tecnológicos más dinámicos en el nodo de saber objeto de atención.

De igual modo, el dispositivo técnico apuntado robustece la emergencia de una serie de prácticas pedagógicas, de iniciativas de planificación, evaluación y/o gestión del aprendizaje que se articulan al *learning analytic* (ALJAWARNEH; LARA, 2021), una vez que dicho dominio ha sido abrazado no solo como uno de los más emblemáticos puntos de apoyo en la objetivación del proceso de modernización educativa que se impulsa a partir de las tecnologías inteligentes, la IA y el correspondiente dispositivo técnico *smart*; sino a su vez porque tal nicho tecno-educativo se ha consolidado como expresión de la matriz analítica que se impone como lógica de gestión a escala global (sobremanera, aunque no exclusivamente,

los respectivos modelos de lenguaje, entre los cuales destaca el famoso chat GPT-3 (*generative pre-trained transformer*) de la empresa OpenAI. Para mayor información, consultar la página-web de la apuntada compañía en el link: <<https://openai.com/blog/chatgpt/>>. Acceso en: 30 ene. 2023.

⁸⁵ Uno de los productos que resulta interesante para examinar el marco funcional a partir del cual operan los *agentes inteligentes* en el ámbito educativo, lo representa el agente ALEKS de la empresa McGraw Hill. Para mayor información, consultar: <<https://www.youtube.com/watch?v=ELrTEjmf7E&t=81s>>.

en el ámbito empresarial, del *business intelligence*), y dinamiza la *increscente* industria de los algoritmos, de los modelos predictivos, toma de decisiones, gestión académica, etc., cuya presencia se afianza en el ámbito educativo ante la expansiva presencia de la IA. De allí que el *learning analytic* configure una batería de opciones funcionales, de apuestas metodológicas, de gestión educativa, etc., que a partir de los insumos ofrecidos por las tecnologías de visualización de información (*dashboards*), los modelos estadísticos de predicción, la minería de datos, el análisis web (o *web analytics*), etc., tributan para optimizar las condiciones de gestión, el marco educativo, que a partir de la articulación *IA-big data-learning analytics* oferta la *smart education*.

Al respecto, bien se puede apreciar que el enunciado entramado técnico opera de manera trasversal, que los límites dibujados entre la IA y la *smart education* resultan difusos, toda vez que tal nodo de saber hace parte de una intersección tecno-educativa en la cual convergen las tecnologías inteligentes, algunos de los más representativos focos de atención del dispositivo técnico *smart*, en un diálogo científico-disciplinar que resulta dinamizado por los datos (por *big data*, *learning analytics*, etc), la optimización de modelos algorítmicos, la innovación en campos de implementación como el procesamiento del lenguaje natural y la *computer vision*, el desarrollo de agentes inteligentes (sean ellos virtuales y/o robots educativos), así como los diversos dominios que van siendo permeados, de manera expansiva, por las condiciones de saber que posibilita la tecnología en cuestión. Examinar la relación *smart education-IA* obliga no solo a prestarle atención a los modelos algorítmicos y/o a los campos de aplicación a partir de los cuales se edifica el referido eje-temático, sino a su vez entender que dicho nodo hace parte de un entramado mayor, que el dispositivo técnico *smart* opera de manera reticular, y que ante ello la IA se desempeña como un factor que si bien resulta estratégico en la objetivación del indicado dominio, su abordaje remite al engranaje de tecnologías, a las diversas relaciones de saber, que convergen en el fraguado del dispositivo en cuestión⁸⁶.

Otra de las ramificaciones que destaca al examinar la red tópico-semántica delineada

⁸⁶ La relación técnica que existe entre la IA y el conjunto de tecnologías que se adjetivan como inteligentes (tales como el *big data*, *cloud computing*, IoT, etc.) bien se puede ilustrar tanto a partir del volumen de datos que resultan necesarios para entrenar los modelos algorítmicos (como se puede constatar, por ejemplo, a partir de la masiva cantidad de información empleada para entrenar el chatGPT-3.5, y que si bien a la fecha no resulta pública se estima en varios *terabytes*); como en el respectivo consumo de recursos computacionales requeridos para tales fines (y que en el caso del indicado chatGPT-3 resultan provistos, en exclusividad, por Microsoft Azure , que opera como el proveedor de los servicios de nube demandados por OpenAI). Para mayor información, consultar el siguiente link: <https://openai.com/blog/openai-and-microsoft-extend-partnership>

por el dispositivo técnico *smart*, se desprende de la relación constituida a partir de los términos *smart education-big data* y el respectivo conjunto de fenómenos incardinados al proceso de *datificación* (VAN-DIJCK, 2014) que se instituye como una de las marcas distintivas del mundo digital, y la obsesiva voracidad con la cual las relaciones socio-técnicas que se imponen en la más reciente fase del sistema-mundo capitalista han pasado a estar organizadas por la necesidad de producir, registrar, procesar, intercambiar y analizar datos. Abordar la relación *smart education-big data* implica reconocer que el dispositivo técnico *smart* no solo responde (en términos macro) a la emergencia de un tipo de sociedad ensamblada a partir de una compulsiva gestión de datos (*data-driven society*), sino a su vez que dicha condición se infiltra en el campo educativo, transversaliza las emergentes relaciones de saber-poder que permean la enseñanza, el aprendizaje, la investigación, etc., y se constituye como uno de los puntos de atención más sensibles y estratégicos ante las emergentes transformaciones que experimenta el quehacer tecno-educativo en el siglo XXI.

No en vano, algunos de los referentes que aparecen con mayor fuerza en el marco de la relación definida por los términos *smart education-big data* corresponden a los sistemas de recolección de datos (KWET; PRINSIOO, 2020; FREITAS; ROUSELL; JAGER, 2019; SHI, et al., 2019), la minería de datos (QURESHI et al., 2021), la ciencia de los datos (ALJAWARNEH; LARA, 2021), el análisis predictivo (SINGH; MIAH, 2019), el enunciado *learning analytics*, etc., que en conjunto resultan expresión de los procesos de datificación que se imponen en el quehacer educativo contemporáneo, así como de la pluralidad de iniciativas, de las diversas experiencias educativas, que concurren en la objetivación del mapamundi de la educación inteligente (según se pudo apreciar, en particular, en el capítulo anterior). Una primera aproximación a la relación *smart education-big data* nos obliga a destacar el papel que desempeñan los datos en la constitución de las experiencias educativas concebidas como *smart*, y el respectivo uso de objetos técnicos inteligentes, de ambientes físicos-virtuales, etc., que a partir de sensores, procesadores, conexiones a internet, etc.⁸⁷,

⁸⁷ Según el *Berkman Klein Center for Internet & Society at Harvard University* (2018) resulta cada vez mayor el número de empresas que ofertan productos equipados con sensores y tecnología inalámbrica con el propósito de capturar, almacenar, procesar y analizar información detallada tanto de los hábitos de uso que caracterizan a los usuarios, como de los respectivos entornos en los cuales resultan utilizadas tales mercancías. Así pues, el uso de tecnologías integradas en dichos productos (como sensores de proximidad y geo-localización, antenas de radiofrecuencia, escáner para impresiones digitales, micrófonos, sensores infrarrojos, acelerómetros, y afines), van tornándose de uso constante, casi que imprescindible, en la oferta de productos/servicios que ofrece el mercado de los bienes inteligentes, y en tal sentido ilustran la configuración de un sistema-técnico, los pilares del dispositivo tecno-educativo, a partir del cual se alimenta la irrupción del *big data* en el quehacer contemporáneo.

resultan diseñados con el fin de gestionar datos y potenciar los respectivos procesos de *creación de valor* (SADOWSKI, 2020) que se desprenden de los métodos estadísticos, de los algoritmos y/o los modelos analíticos (de clasificación, predicción, agrupación, simulación, descripción etc), que posibilita el dispositivo en cuestión.

A tales efectos, no resulta extraño el creciente interés que ha despertado la red de tecnologías, métodos, posibilidades, desafíos, etc., relacionados al *big data* y los diversos campos de aplicación que apuntan a la gestión de datos por los agentes educativos (humanos y/o no-humanos) en términos del mapeo de interacciones, tiempo de uso de aplicativos, registro de datos personales (biométricos, académicos, administrativos, etc), en la medida que ello configura una de las más diáfanas tendencias de un quehacer educativo dinamizado por lo *smart*, y del respectivo conjunto de engranajes, de factores tecno-educativos, que participan en la objetivación del apuntado dominio. Ilustrativo resulta el planteamiento formulado por Qureshi et al., (2021) al señalar que:

Los datos producidos por los estudiantes pueden venir de sus interacciones con los sistemas de gestión de aprendizajes (LMS), y otras plataformas o a través de actividades de aprendizajes y detalles de los cursos que incluyen objetivos de aprendizajes, planes de estudios, materiales de aprendizajes, resultados evaluativos y evaluación de cursos como también de otro tipo de datos relacionados con aspectos administrativos y educativos. Para aprovechar ese gran volumen de datos viniendo de los estudiantes se hace necesario aplicar técnicas especiales para su correcta mineración y gestión. (p. 651, traducción nuestra).

Más allá de hacer la salvedad que tales procesos no se restringen a la población estudiantil focalizada como sujeto en la cita (toda vez que tanto el funcionamiento como los efectos de saber-poder que se desprenden del *big data* se hacen extensivos a la totalidad de los actores educativos), queda claro que cualquier proceso, faceta o dimensión del quehacer educacional puede ser configurado para responder a las demandas de registro, procesamiento, análisis, etc., que resultan propias de la relación existente entre la educación inteligente y *big data*, y que ello trae consigo un abanico de cuestiones técnicas relacionadas tanto a la producción de datos, su tipología, fuentes de registro, calidad, tecnologías, métodos de procesamiento, arquitecturas de datos, etc; como las respectivas (y sensibles) preocupaciones relacionadas a la privacidad, al control de los datos personales e institucionales, y las correlativas dimensiones éticas, jurídicas, políticas, que se incardinan a dicho particular (aspecto que será retomado en el próximo capítulo, al hacer referencia al dispositivo

pedagógico *smart*). La red de asuntos y/o ejes de interés que se tejen a partir del nodo objeto de atención permite confirmar la importancia que desempeñan los datos/la datificación en la objetivación del dispositivo técnico *smart*, a la vez que pone de relieve la creciente y estratégica visibilidad adquirida por dicha relación (entre los datos, el *big data* y lo *smart*) en el devenir educativo contemporáneo. Las palabras de Chen et al. (2020) resuenan sintéticas en relación a los indicados aspectos en la medida que dichos autores señalan que:

Big data resulta regularmente asociada a características claves que van más allá de la cuestión del tamaño, a saber, las 5 V: Volumen, Velocidad, Variedad, Veracidad y Valor. En años recientes, EBD⁸⁸ se ha tornando un aspecto importante en el campo de la tecnología computacional. Con la emergencia de ambientes de aprendizaje online tales como OpenCouseWare (OCW), y Cursos Online Masivos y Abiertos (MOOCs), grandes volúmenes de datos están siendo generados. De manera similar, los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMSs) han causado un masivo crecimiento de datos que entidades educativas están obligadas a gestionar. Toda vez que parte del proceso de aprendizaje ocurre de manera externa, los datos se encuentran dispersos entre varias plataformas que operan con diferentes estándares, proveedores y grados de acceso. (p. 143, traducción nuestra).

Queda de manifiesto entonces no solo la usual referencia a las 5-V que en el discurso científico en cuestión se emplea para conceptualizar los atributos o características de los datos que resultan tipificados en dicho dominio (a partir de los criterios de volumen, velocidad, variedad, veracidad y producción de valor), sino también la creciente importancia educativa ocupada por el *big data* ante el despliegue de los sistemas de aprendizaje online, los LMSs y/o las plataformas digitales, y lo que estas representan para las entidades que vienen gestionando crecientes volúmenes de datos en virtud de los procesos tecno-educativos que tipifican la puesta en escena de lo *smart*. No se puede avanzar en la comprensión del nodo de saber delineado a partir de los términos *smart education-big data* sin prestarle atención al *incresciente* uso de datos, a los procesos de datificación, y el respectivo entramado referencial que, articulado a la ciencia de los datos, la creación de modelos analíticos, el *learning analytics*, la mineración de datos (y afines), constituyen aspectos esenciales en la configuración del horizonte de posibilidades, en las tensiones, los riesgos y/o desafíos tecno-educativos, que se articulan a la expansión del dispositivo técnico a partir del cual se objetiva la educación inteligente.

⁸⁸ Acrónimo de *Educational Big Data*.

De manera complementaria, así como los indicados referentes invitan a examinar las conexiones existentes entre IA, *big data* y *smart education*, de modo similar el discurso científico que se produce en el dominio de lo *smart* destaca el papel desempeñado por el internet de las cosas (IoT) y la computación en nube en la objetivación del apuntado dispositivo técnico, y el respectivo ensamblado de relaciones educativas que tienen en el nodo *IA-big data-IoT-cloud computing* una suerte de núcleo técnico a partir del cual se engranan las tecnologías, los sistemas inteligentes, gracias a los cuales opera el referido dispositivo educativo.

Para avanzar en la comprensión de los nodos temáticos que emergen al examinar la relación *smart education-IoT* valga señalar, en primera instancia, que el concepto indicado en último término se ha convertido en uno de los referentes que más rápidamente se ha popularizado en el marco del desarrollo del dispositivo técnico *smart*, y que ello responde tanto a la centralidad ocupada por el internet en el ensamblado del quehacer socio-educativo contemporáneo y la densa red de tecnologías, objetos técnicos y/o sistemas inteligentes que, en las más recientes décadas, se han diseminado a escala global, como a la correlativa importancia adquirida por el vértice datos-conectividad en el marco de las mudanzas, de las transformaciones socio-técnicas, que tipifican la sociedad digital. Los planteamientos formulados por Zeeshan, Hämäläinen y Neittaanmäki (2022) resultan acertados en dicho sentido al afirmar, en relación al IoT, que:

El Internet de las Cosas es una tecnología que reúne información en la forma de datos y la trasmite para otros dispositivos conectados a internet. De esta manera, IoT interactúa con el entorno en estrecha conexión con otros dispositivos conectados. Una “cosa” en el marco del IoT se refiere a cosas que debería ser capaz de recopilar y transmitir datos para otros dispositivos conectados. Múltiples tecnologías avanzadas son capaces de potenciar el IoT. Por ejemplo, comunicación inalámbrica e inteligencia artificial son tecnologías claves para potenciar el IoT. (p.06, traducción nuestra).

La cita en cuestión resulta de interés no tan solo porque reconoce la estrecha relación existente entre el IoT, la IA y las tecnologías inalámbricas cada una de las cuales desempeña un papel fundamental en el ensamblado del dispositivo técnico *smart*, sino también porque deja claro el papel ejercido por los referentes conexión, transmisión e interacción en el marco conceptual a partir del cual se define la apuntada tecnología, y respectivo papel nodal que desempeñan los datos, la información, en el indicado dominio. En dichos términos, cada uno de los apuntados referentes hacen parte del engranaje a partir de los cuales se configura la

relación *smart education-IoT*, y la correlativa red de objetos, instancias y/o procesos a partir de los cuales se constituye el campo de saber en consideración.

Explorar la red t3pico-sem3ntica delineada por el nodo educaci3n inteligente-IoT invita a examinar la dispersi3n de asuntos o ejes de inter3s que, seg3n Dai et al. (2021), apuntan a las condiciones de seguridad y/o privacidad que resultan centrales al momento de abordar las cuestiones t3cnicas relacionadas a la implementaci3n educativa de dicha tecnolog3a; las m3ltiples posibilidades que ofrece el IoT para apalancar los procesos de aprendizaje (ABDEL-BASSET et al., 2018); as3 como las exigencias atinentes al dise1o de arquitecturas que respondan a los criterios de flexibilidad, escalabilidad, interoperabilidad, rentabilidad, etc. (SHAPSOUGH; ZUALKERNAN, 2020), que potencien el uso de redes ubicuas (TIAN; ZHENG, 2017) y permitan integrar el universo de objetos, sistemas y/o entornos que se asocian a las posibilidades t3cnicas que ofrece el dispositivo en consideraci3n. Es decir, tres de los principales focos que destacan al examinar la relaci3n *smart education-IoT* corresponden tanto a los desdoblamientos jur3dicos, pol3ticos, etc, que se desprenden de la implementaci3n de soluciones educativas inteligentes apalancadas en el IoT; las emergentes posibilidades de aprendizaje y/o de gesti3n educativa que se objetivan a partir del uso de dicha tecnolog3a, as3 como los respectivos requerimientos incardinados al dise1o de arquitecturas que permitan estandarizar⁸⁹ e integrar los distintivos tipos de objetos, de redes y/o sistemas (las diversas interfaces) que resultan demandados por las experiencias educativas vinculadas a la tecnolog3a en cuesti3n. Bien se pueden identificar las capas operativas y/o de funcionamiento que se articulan a tales factores al reconocer, de la mano de Zeeshan, H3m3l3inen y Neittaanm3ki (2022), que:

La arquitectura del IoT se compone de cuatro capas. La primera capa opera como la capa f3sica. Sensores, dispositivos inal3mbricos, actuadores y etiquetas de identificaci3n por radio frecuencia (RFID) componen la capa f3sica. Por lo tanto, podemos decir que la capa f3sica se constituye de dispositivos de recolecci3n de datos. Los actuadores son dispositivos que convierten energ3a en movimiento. B3sicamente, los actuadores son productores de movimiento. El movimiento puede ser lineal, rotatorio u oscilatorio. Junto a la capa f3sica se encuentra la capa de red. La capa de red act3a como la capa de base, que puede consistir en redes inal3mbricas (3G, 4G, 5G, redes satelitales, redes de fibra 3ptica, una red Ethernet, o una red en nube). La capa de red permite varias funciones tales como gesti3n de

⁸⁹ Di-Martino et al., (2018) apunta que el principal reto que enfrenta la expansi3n y uso comercial del IoT consiste en la adopci3n internacional de est3ndares que permitan la interoperabilidad e intercambio de datos *machine to machine* (M2M), de manera segura y a bajo costo.

movilidad, contabilidad de los terminales de IoT, así como autenticación y autorización de los aplicativos de IoT. Luego de la capa de red viene la capa de software, regularmente conocida como la capa de procesamiento de datos. La capa de software se desempeña como un motor de procesamiento de datos. Esta capa consiste de bases de datos, unidades de procesamiento de datos, y servidores con gran poder de procesamiento de datos, para procesar los datos colectados. Así pues, la camada de software permite el funcionamiento al garantizar los protocolos para la comunicación y gestión de los datos. La última capa de una arquitectura de IoT es la capa de aplicación. La capa de aplicación emplea dispositivos inteligentes para tornar posibles interacciones de máquinas a máquinas (M-M) y de máquinas a humanos (M-H). La capa de aplicación actúa como una interfaz entre la infraestructura y aplicaciones de terceros. (p. 07, traducción nuestra).

Al examinar el referido dominio tecno-educativo emergen toda serie de engranajes que apuntan a los dispositivos móviles (ZHANG et al., 2022; TAN, et al., 2020), e inteligentes (CHUNG; SEOMUN, 2021); a tecnologías como el 5G (YANG; LUO, 2020), los *edge devices* (SHAPSOUGH; ZUALKERNAN, 2020), la computación en nube (JIA, et al., 2021) y/o los servicios en la nube (ASADI; ABDEKHODA; NADRAN, 2020), así como la respectiva masificación de micro-procesadores, micro-controladores y sensores inalámbricos (RANDHAWA; SHANTHAGIRI; KUMAR, 2017) cuya expansión/disminución de costos vienen participando en la constitución del ecosistema *smart*, y operan como factores claves en el ensamblado de los sistemas físicos-virtuales, de las capas o camadas socio-técnicas, a partir de las cuales se diseñan las arquitecturas del IoT. Por lo tanto, el IoT emerge en el campo de saber objeto de atención tanto a partir de los requerimientos técnicos que permiten apreciar las tecnologías, redes, objetos inteligentes, etc., gracias a las cuales se objetiva el dispositivo en cuestión; como del correlativo universo de posibilidad, de campos de acción, que la apuntada tecnología trae consigo en el ámbito educativo (como se pudo apreciar en el capítulo anterior, por ejemplo, al ingresar al QR disponible en la *figura 9*, y el respectivo ecosistema inteligente que oferta la empresa China Mobile).

Como punto a destacar, no se puede examinar el vértice *smart education-IoT* sin retomar el horizonte de conectividad, autonomía y conciencia-de-contexto indicados al hacerle frente a la pregunta *¿qué es lo smart?*, una vez que la sinergia generada por los apuntados factores se articulan a un conjunto de líneas de investigación, de experimentación e innovación técnica incardinados, por ejemplo, al internet del comportamiento (EMBARAK, 2022) o *Internet of Behaviour* (IoB), y el internet de todo (DI-MARTINO, et al., 2018) o

Internet of Everything (IoE), que apuntan a expandir el alcance del IoT más allá del marco tecno-económico a partir del cual ha emergido la llamada industria 4.0, entronizando con el tipo de sociedad hiper-conectada, inteligente, datificada, que en países como Japón ha pasado a ser enunciada como la *sociedad 5.0* o *super-smart society*⁹⁰ (UNESCO, 2019). La hoja de ruta que dibuja el IoT se amplifica/complejiza a partir del IoB, el IoE, el 5G, los dispositivos móviles-inteligentes, la computación en nube, las tecnologías inalámbricas, etc., y los respectivos retos y posibilidades que trae consigo, en el campo educativo, el fraguado de una *super-smart society*. De allí que tal entramado destaque, resulte de obligatoria referencia a la hora de demarcar las redes tópicas, temáticas, a las que remite la relación *smart education-IoT*.

Por otro lado, así como los servicios en la nube (*cloud services*) ocupan un papel clave, fundamental, en lo atinente al IoT y las respectivas necesidades de transmisión, procesamiento y/o almacenamiento de información que resultan inherentes a dicha tecnología, la computación en nube destaca en la configuración del dispositivo técnico *smart* toda vez que los requerimientos de software, plataforma e infraestructura que corresponden a la tipología de software como servicio (SaaS), plataforma como servicio (PaaS) e infraestructura como servicio (IaaS), responden a la creciente demanda de recursos computacionales exigida por el engranaje de tecnologías referidas de manera preliminar, lo cual hace de tales servicios una de las piezas fundamentales en el cúmulo de experiencias tecno-educativas, de iniciativas, inscritas en la educación inteligente. No en vano, Zhang et al., (2022) señalan, en términos de la relación existente entre computación en nube y *smart education*, que:

Plataformas basadas en la nube han sido identificadas como una tendencia tecnológica clave en la mejora de campus inteligentes. Comparado con la convencional infraestructura computacional donde ambos hardware y software son propiedad de las organizaciones y mantenidos en sus instalaciones, la computación en la nube posibilita actividades de aprendizaje en un entorno no-estructurado, que permite a los estudiantes obtener acceso rápido a los datos en cualquier momento y lugar, con escalabilidad infinita, conveniencia mejorada y a bajo costo. (p. 16138, traducción nuestra).

En tal sentido, si bien por un lado los servicios en la nube traen al caso una serie de desafíos atinentes a la gestión de datos y el control de infraestructura crítica por parte de las empresas/plataformas proveedoras de servicios (lo cual constituye un eje temático clave en

⁹⁰ Para mayor información, consultar el artículo publicado por la UNESCO (2019) que lleva por título *Japan pushing ahead with society 5.0 to overcome chronic social challenges* disponible en el siguiente link: <<https://bit.ly/3swPML5>>. Acceso en: 19 jun. 2022.

dominio tecno-educativo objeto de atención), de igual modo se debe apuntar, por el otro, que las características de ubicuidad, escalabilidad y “bajo costo” al que apunta la computación en nube han permitido que dicha tecnología no pare de ser demandada en el ámbito educativo, y se instituya como uno de los factores estratégicos en la irrupción de las iniciativas pedagógicas, educativas, adjetivadas como *smart education*. Al respecto, valga destacar la importancia que desempeña la computación en nube en la red tópico-semántica perfilada por el dispositivo técnico *smart*, y el conjunto de soluciones, de servicios, portafolios comerciales, políticas públicas, etc., que hacen parte de la educación inteligente y del respectivo horizonte de posibilidades que ofertan los servicios *cloud*.

En fin, cada una de los apuntados señalamientos permiten trazar la red tópica, los principales nodos a partir de los cuales se constituye el dispositivo técnico objeto de atención, a la vez que ofrece una visión panorámica del respectivo conjunto de dominios tecno-educativos que, a partir de la IA, el *big data*, el IoT, la computación en nube (y afines), alimentan el entramado de referentes, tecnologías, saberes, etc., gracias a los cuales se constituye el dominio objeto de estudio. Así pues, una vez recorrido el campo de saber que emerge al examinar el dispositivo técnico *smart*, tribute el próximo apartado para ampliar el marco analítico e inteligir las relaciones que existen entre dicho dispositivo, el dominio tecno-educativo delineado, y los respectivos procesos de datificación que se imponen como una de las marcas distintas de una experiencia-mundo que reclama para sí, de modo trans-educativo, el adjetivo *smart*.

Entendiendo que *algo importante está ocurriendo con los datos* como se indica en el epígrafe del corriente apartado, y la estrecha relación existente entre dicha *materia-prima* (los datos), los procesos de datificación, y el respectivo pliego de posibilidades educativas que se edifican a partir de las condiciones socio-técnicas que ofrece lo *smart*, tribute avanzar en la comprensión del dominio técnico en cuestión delineando el horizonte problemático que le resulta extensivo. Ello ofrece un estratégico campo de visión a los fines de examinar algunos de los más importantes ejes-temáticos asociados tanto a la infraestructura a partir de la cual se objetiva el dispositivo técnico *smart*, como a los respectivos procesos de creación de valor que resultan centrales, estratégicos, ante el universo de posibilidades que trae consigo el apuntado dominio.

5.2.- Lo *smart*: datos, infraestructura y creación de valor

Para darle curso a la corriente sección, un estratégico paso que se puede ensayar consiste en poner sobre la mesa el haz de relaciones que dibuja el campo de saber delineado en la red tópico-semántica del dispositivo técnico *smart* (ver *figura 12*), y retomar el papel nodal que desempeña el código *data* en el entramado de tecnologías, disciplinas, objetos inteligentes, etc., que hacen parte del apuntado campo de dispersión. Traer a colación los insumos delineados en la *figura 12* permiten ajustar la mirada, acercarse a tales resultados a partir de un ejercicio de lectura diferente al que se emprendió en el apartado anterior (en el cual el interés se enfocó, precisamente, en dar cuenta de las ramificaciones, de los distintos ejes o vértices a partir de los cuales se compone la enunciada red tecno-educativa), y fijar la atención en el referente que ocupa un lugar central, focal, en el indicado entramado: los datos.

Fijar la mirada en los datos en el marco de las relaciones que dinamizan el dispositivo técnico en cuestión, obliga a efectuar una lectura que apunta a desentrañar el engranaje de factores que convergen en el nodo *smart-data* y apreciar cómo tal acoplamiento de piezas, de objetos inteligentes, disciplinas, etc., permiten avanzar en la comprensión no solo de ciertos procesos que están asociados a la infraestructura inteligente que se viene diseminando por el campo educativo y que tiene en objetos como los *smartphones* (GONZÁLEZ; BONILLA, 2021) por ejemplo, una de sus más diáfanos expresiones; sino también de toda una serie de estratégicos fenómenos que tipifican en términos macro (trans-educativos) la marcha de la sociedad digital, y que resultan inteligibles a partir de la singular relación existente entre los datos y lo *smart* en la más reciente versión de la modernidad. Entendiendo el papel nodal ocupado por los datos en la red semántica del dispositivo técnico objeto de atención, tributen los venideros párrafos para trazar un marco analítico a partir del cual se puedan examinar los puntos más sensibles, de imperativo abordaje, que se desprenden del nodo de saber constituido por el indicado par de referentes.

Siendo así, una tarea que se debe encarar antes de explorar la relación existente entre los datos y lo *smart*, corresponde a dejar por sentado que cada uno de los apuntados términos se articulan a procesos mayores que han pasado a ser enunciados, respectivamente, como datificación (CIESLIK; MARGÓCSY, 2022) y smartificación (SADOWSKI, 2020), que si bien resultan estrechamente entrelazados al punto que se puede aserir que el enunciado en último termino representa el más renovado rostro, la más reciente actualización, de los procesos/mecanismos de datificación que se han desplegado históricamente en el curso del

sistema-mundo moderno, no por ello se puede dejar de destacar los matices existentes entre tales referentes y el modo como estos se inscriben en unas singulares condiciones históricas, de saber-poder, que necesitamos considerar. A tales efectos, resulte estratégico traer a colación los planteamientos formulados por West (2019) en el marco contextual cuyo telón de fondo lo representa el capitalismo de datos, toda vez que estos permiten subrayar (en clave analítica), que:

La lógica corporativa que sustenta la recolección masiva de datos tiene orígenes históricos en los esfuerzos por cuantificar el comportamiento humano. A fines del siglo XVII, el uso de la “aritmética política” se aplicó en Inglaterra a un número de problemas sociales para buscar una mejor comprensión de la vida cotidiana. Durante el mismo periodo, la compañía holandesa de las Indias Orientales empleó censos poblacionales en naciones del sudeste asiático para traducir los aspectos culturales “extranjeros” de sus colonias en cuantificables, inteligibles categorías que los colonizadores occidentales podrían usar para el control social. En siglo XIX, agencias de reporte de crédito comercial comenzaron a desarrollar redes de vigilancia como un medio de evaluar y monitorear el crédito de las empresas americanas. (p. 24-25, traducción nuestra).

De lo planteado resulta plausible colegir que los esfuerzos por cuantificar el comportamiento humano y crear un dispositivo de saber-poder que se soporte en la recolección masiva de datos se puede rastrear, por los menos, a la aritmética política, a los censos poblacionales y/o los reportes crediticios-empresariales que operaron como tecnologías de cuantificación en el curso de las transformaciones políticas, económicas, científicas, etc., que experimentó el sistema-mundo capitalista en el curso de los siglos XVII-XIX, lo cual deja en evidencia que los mecanismos y efectos de poder que acompañan los procesos de datificación no resultan de reciente data, que su genealogía⁹¹ obliga a rastrear su constitución en la economía política⁹² de los apuntados siglos, y que a tales efectos no resulta

⁹¹ Un interesante ejercicio analítico que muestra la potencia de una genealogía de los datos, la datificación y/o las tecnologías inteligentes, se aprecia en la obra de Crawford (2021) titulada *Atlas of AI*, toda vez que en ella la autora examina las relación existente entre los datos, las bases de datos y los métodos estadísticos de aprendizaje de máquinas empleados para el reconocimiento facial y de voz, y el modo como los requerimientos de datos/entrenamiento inherentes a tales tecnologías permiten trazar un denso tejido de intereses, de relaciones de saber-poder, que remiten a proyectos como ImageNet; empresas como IBM, Enron, Microsoft y/o Amazon; universidades como la Universidad de Pensilvania, la Universidad de Duke y/o la Universidad de Stanford; e instituciones como el ejército de los EEUU y el gobierno de China, que ilustran cómo el desarrollo de la IA se encuentra atravesada por un tupida trama de actores, de relaciones e intereses, cuya genealogía resulta necesario examinar.

⁹² En relación al apuntado concepto, Foucault (2007) señala que: “A veces apunta a cierto análisis estricto y limitado de la producción y la circulación de las riquezas. Pero “economía política” también alude, de una manera más amplia y más estricta, a todo método de gobierno en condiciones de asegurar la prosperidad de una nación. Y por último, la economía política [...] es una suerte de reflexión general sobre la organización,

conveniente confundir *datificación* (proceso secular que se ha consolidado al amparo del sistema-mundo moderno y que se ha venido renovando, perfeccionando, conforme han mudado los procesos de modernización), y *smartificación* (versión más reciente, digital e inteligente, de las tecnologías que se articulan a los procesos de datificación). De allí que resulte necesario tener claro los vínculos existentes entre cada uno de los apuntados conceptos. Aunque el segundo de ellos representa un proceso incipiente y con una tendencia expansiva a escala global (como se destacó en el capítulo anterior al hacer referencia al año 2008, las *smart solutions* ofertadas por la empresa IBM, y la tupida red de soluciones, proyectos e iniciativas socio-técnicas que desde entonces se han expandido bajo el rótulo *smart*), su comprensión demanda ahondar en las raíces históricas de la datificación⁹³ y la respectiva economía política que, apalancada en la cuantificación del comportamiento humano, la comprensión aritmético-política de la vida, las demandas del sistema económico-capitalista⁹⁴ y los respectivos procesos de vigilancia, monitoreo y control social, han tipificado el devenir histórico de la modernidad.

Entendiendo que el dispositivo técnico *smart* implica una actualización y refinamiento de los mecanismos y/o procesos socio-técnicos que precedieron la datificación del mundo digital, y que la *smart education* resulta una apuesta educativa en sintonía con los procesos de datificación-smartificación que tipifican la más reciente fase del sistema-mundo moderno, traigamos colación un par de vértices analíticos que destacan en el nodo de saber objeto de atención, en la medida que a partir de estos se logran detallar tanto los aspectos infraestructurales a partir de los cuales se viene constituyendo el referido dispositivo técnico, como los respectivos procesos de creación de valor que resultan estratégicos, fundamentales, en el ámbito examinado. Los señalamientos formulados por Mejias y Couldry (2019)

la distribución y la limitación de los poderes en una sociedad". (p. 30). En la presente ocasión, el término se utiliza, principalmente, en el último de los significados indicados por dicho autor.

⁹³ En relación al término datificación se puede constatar que si bien la aparición de dicho concepto en la literatura especializada resulta reciente, y que su inscripción se ha enmarcado (en buena medida), en los procesos de *cuantificación de todo* que se asocia a la irrupción del *big data*, tal cual lo hacen saber los autores Mejias y Couldry (2019), no por ello se puede negar las raíces históricas de dicho proceso y el papel que han desempeñado los procesos de datificación en la constitución del mundo moderno. Aunque el término resulte de reciente data, el fenómeno al que apunta hunde sus raíces históricas, por lo menos, en la génesis y consolidación de las sociedades moderno-contemporáneas, como bien lo examinan Cieslik y Margócsy (2022).

⁹⁴ Morozov explica, en un texto compilado por Schäfer y Van-Es (2017), cómo los procesos de datificación que alimentan la economía de la reputación en empresas como Uber y Airbnb se relacionan a los mecanismos empleados por los bancos o las compañías de préstamos para la asignación de créditos, lo cual permite apreciar que el imperativo por los datos y los procesos de creación de valor que le resultan afines tienen su origen mucho más en la banca, en el funcionamiento del sistema crediticio, antes que en la industria tecnológica (aunque resulte necesario destacar que estos últimos han llevado tales procesos a una escala y/o nivel de optimización inédita a partir de la entrada en escena de la tecnología digital).

permiten inteligir la relación existente entre dicha *materia-prima* (los datos) y la malla de factores destacados de manera preliminar, toda vez que tales autores explican que:

La producción de los datos no puede ser separada de dos elementos esenciales: la infraestructura externa a través de la cual es colectada, procesada y almacenada, y los procesos de generación de valor, que incluyen monetización pero también medios de control estatal, producción cultural, empoderamiento civil, etc. Esta infraestructura y esos procesos tienen múltiples capas y son globales, incluyendo los mecanismos de diseminación, accesos, almacenamiento, análisis y vigilancia que son propiedad o están controlados principalmente por corporaciones y estados.

Dicho de otro modo, datificación combina dos procesos: transformación de la vida humana en datos a través de procesos de cuantificación, y generación de diferentes tipos de valor a partir de los datos. (p. 03, traducción nuestra)

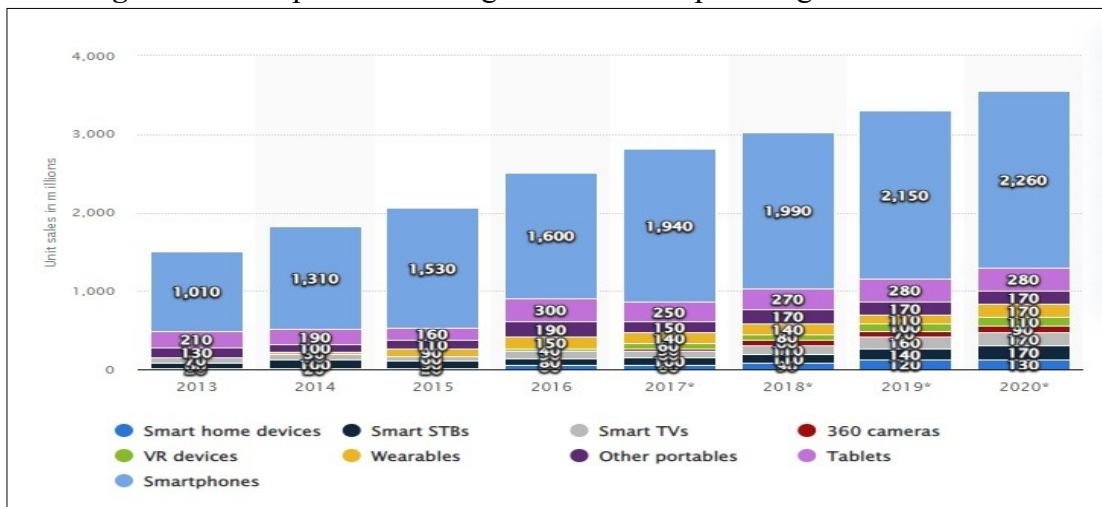
Para comprender la mecánica gracias a la cual los datos ocupan un papel estratégico en el funcionamiento del dispositivo técnico *smart* (más allá del papel que históricamente han desempeñado en el fraguado de la modernidad secular), resulta necesario detenerse a detallar, como lo apuntan los indicados autores, un par de consideraciones: 1.- Los mecanismos gracias a los cuales cada dimensión o instancia de la vida se transforma en datos (y en consecuencia, pasa a ser cuantificada); y 2.- Los respectivos procesos de generación de valor que resultan centrales, fundamentales, en el funcionamiento del apuntado dispositivo. Cuantificación de la vida y generación de valor a partir de los datos resultan, entonces, dos procesos medulares a partir de los cuales se dinamiza el dispositivo técnico objeto de atención, así como las respectivas relaciones de saber, el tipo de poder, que emerge en el fraguado de la más reciente etapa de la modernidad digital: aquel que lleva consigo la impronta de *lo smart*.

En tal sentido, la infraestructura a partir de la cual opera la cuantificación de la vida se torna de interés no tan solo porque a partir de esta, de su constitución, queda en evidencia el *efecto de red* (SRNICEK, 2018) y la frenética diseminación de objetos técnicos inteligentes que han pasado a conquistar el quehacer socio-técnico contemporáneo; sino a su vez porque las relaciones de propiedad, uso y/o acceso a las que remite la referida infraestructura resultan expresión de los distintos intereses que dinamizan el mapa tecno-educativo a escala global, así como del singular tipo de poder, los mecanismos de poder, que transversalizan la tecnopolítica de *lo smart*. Entendiendo que la infraestructura a partir de la cual opera *lo smart* se expande en análoga proporción a los efectos de saber-poder que posibilita el apuntado entramado socio-técnico, valga precisar la serie histórica de un conjunto de indicadores que

ilustran la constitución de dicha red de dispositivos inteligentes; el flujo de datos que le resulta característico, así como la respectiva tendencia a la hiper-conectividad de agentes humanos y no humanos que opera como uno de los pilares de la infraestructura que no ha dejado de expandirse, en los más recientes lustros, a escala global.

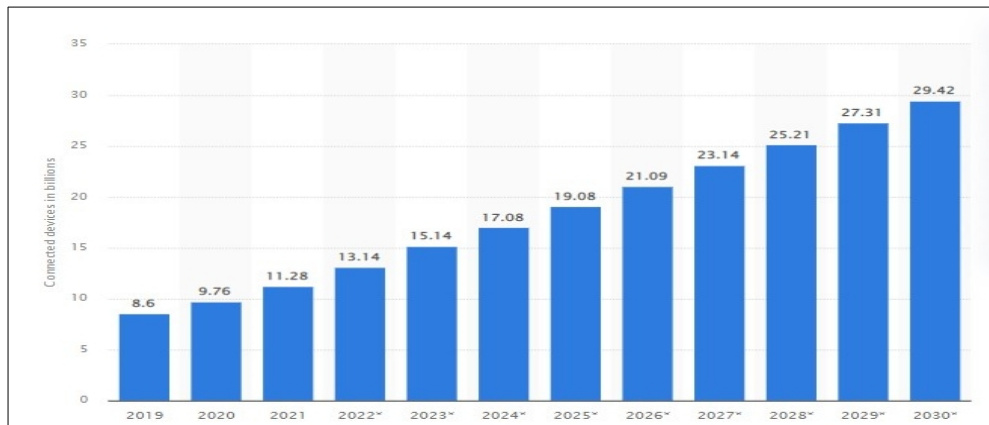
Examinemos entonces (a nivel mundial) los indicadores correspondientes a los *Dispositivos inteligentes vendidos según categoría 2013-2020* (ver figura 15); *Número de dispositivos de IoT conectados en el periodo 2019-2030* (ver figura 16); *Usuarios de internet en el periodo 2005-2022* (ver figura 17) y *Volumen de datos creados, copiados y consumidos 2010-2025* (ver figura 18), una vez que dicho conjunto de indicadores ilustra la correlación existente entre la infraestructura inteligente a partir de la cual se objetiva el dispositivo técnico *smart*, y la respectiva maquinaria de producción/consumo de datos que resulta una de las más claras manifestaciones del proceso de smartificación objetivado escala global.

Figura 15 – Dispositivos inteligentes vendidos por categoría 2013-2020

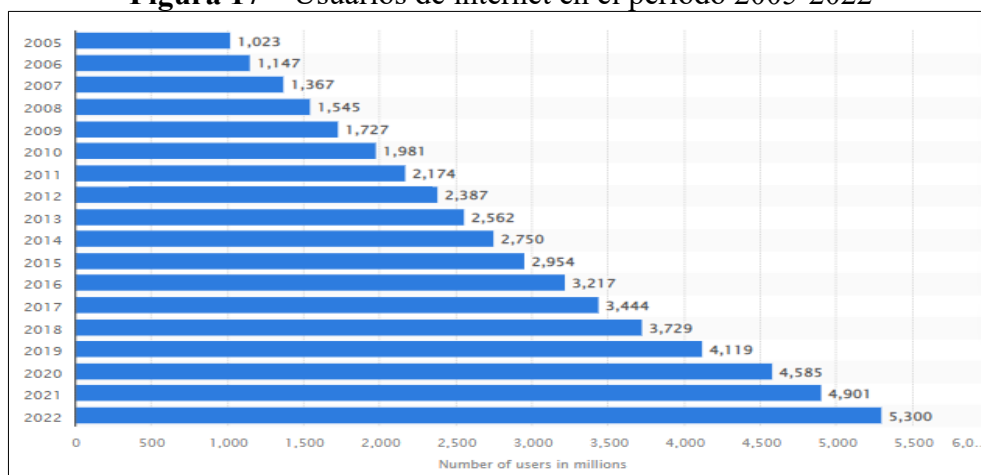


Fuente: STATISTA (2022a)

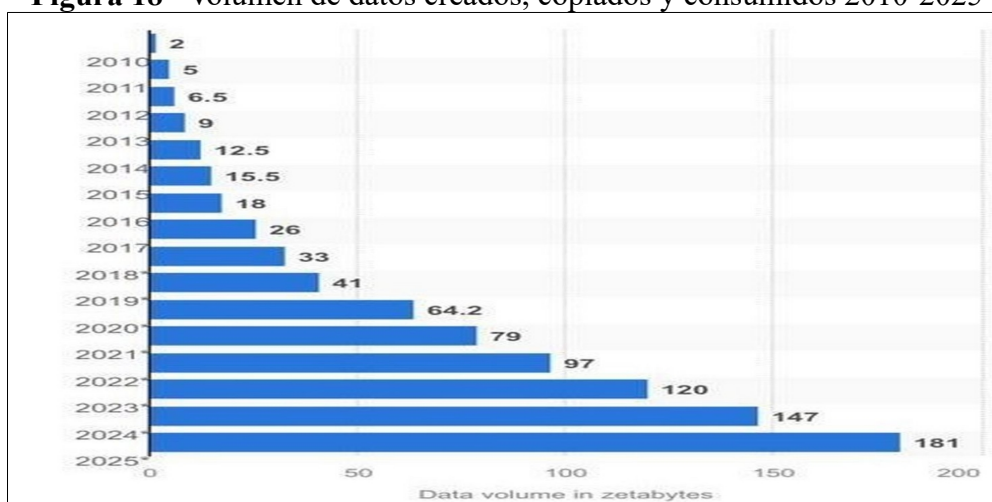
Figura 16 - Número de dispositivos de IoT conectados en en periodo 2019-2030



Fuente: STATISTA (2022b)

Figura 17 – Usuarios de internet en el periodo 2005-2022

Fuente: STATISTA (2022c)

Figura 18 –Volumen de datos creados, copiados y consumidos 2010-2025

Fuente: STATISTA (2022d)

Como se puede apreciar en los precedentes indicadores, la rápida expansión y el protagonismo adquirido por los objetos inteligentes en la configuración del quehacer socio-técnico contemporáneo; los crecientes niveles de conectividad que han alcanzado (a través de internet) tanto los agentes humanos (H) como los objetos técnicos inteligentes y/o máquinas (M), así como los distintos tipos de interacción generados entre dichos factores a partir de las interfaces humanos-máquinas (H2M), máquinas-máquinas (M2M), etc.; aunado a la colosal cantidad de información que se viene produciendo, compartiendo, consumiendo, etc., ante el fraguado de un tipo de sociedad hiper-conectada, obnubilada por las posibilidades que ofrece el vértice *internet-smart devices*⁹⁵, ilustran las dimensiones que viene adquiriendo el indicado

⁹⁵ Resulta tan fuerte la relación que la sociedad contemporánea mantiene con el internet y los objetos técnicos inteligentes que, por ejemplo, según una encuesta realizada en EEUU en febrero del 2021 (STATISTA, 2022) el 57% de las personas encuestadas reconocieron que invertían un promedio de 5-7 horas utilizando el

dispositivo en el ensamblado de la modernidad digital, así como la centralidad ocupada por las mediaciones técnico-digitales, por los algoritmos, sensores, cámaras, redes inalámbricas, teclados, pantallas (y demás tecnologías, objetos e interfaces), en la constitución de una infraestructura que se torna ubicua en la medida que se robustece la relación entre los datos y *lo smart*. De allí que no se puede comprender el apuntado dominio técnico, su expansiva presencia a escala global, así como las relaciones de saber-poder que transversalizan el fraguado de la educación inteligente, sin detenerse a examinar la infraestructura, el ensamblado de piezas socio-técnicas, a partir del cual opera el dispositivo en cuestión. Bien lo expresa Micheli et al. (2020) al señalar:

Siguiendo la conceptualización de infraestructura en STS⁹⁶ como un ‘ensamblaje’ socio-técnico complejo, relacional y heterogéneo, una infraestructura de datos es vista como un ecosistema en evolución con una pluralidad de actores teniendo múltiples intereses, agendas, objetivos y estrategias e interactuando con un conjunto de herramientas, mecanismos, sistemas, interfaces y dispositivos para controlar los datos. Una infraestructura de datos es implementada no apenas para apoyar ciertas prácticas, sino también para cultivar un imaginario específico, es decir, una particular visión de los datos y sus posibilidades. (p. 03, traducción nuestra).

El protagónico papel ocupado por los datos en el proceso de smartificación que experimenta el sistema-mundo contemporáneo, así como la mecánica de poder que se desprende de estos en el marco de la más reciente versión de la modernidad digital, exhorta a prestarle atención no tan solo a la infraestructura, al creciente número de objetos técnicos inteligentes (*smartphones, smart-boards, smart-glasses, smartwatch, smart-TVs, smart-sensors, smart-grids, etc.*) que han conquistado el quehacer contemporáneo y las respectivas tendencias al aumento de los flujo de datos y/o la hiper-conectividad a la que apunta un mayor número de agentes humanos y no-humanos integrados a las tecnologías/los sistemas concebidos como inteligentes; sino también (de modo fundamental) al agónico tejido de intereses, agendas, objetivos y estrategias que concurren a tan expansiva dinámica, y la correlativa institucionalización de un imperativo de datos (o *data imperative*) que según Burell y Fourcade (2021) transversaliza el quehacer contemporáneo, y se instituye como

smartphone en actividades rutinarias que no estaban relacionadas al trabajo; lo propio se puede indicar en relación a China toda vez que los usuarios de internet del referido país asiático invierten, en promedio, cinco horas y quince minutos en la red, según la data recabada al respecto por Lai Lin Thomala (STATISTA, 2022), en el tercer trimestre del año 2021. Cada uno de los apuntados indicadores ilustran una creciente tendencia al uso/consumo de tales tecnologías que representa, salvo los matices regionales, una constante a nivel mundial.

⁹⁶ Acrónimo de *science and technologies studies*.

modelo de monetización, mineración, análisis, gestión, etc, en cada una de las esferas, de las instancias y/o actores, que participan en el fraguado de la sociedad digital.

Una vez reconocido que “Los datos son empleados para generar valor en diferentes modos” (SADOWSKI, 2020, p.32, traducción nuestra); que los datos resultan empleados para disímiles fines entre los cuales destacan perfilar y agrupar personas, crear, gestionar y controlar cosas, modelar probabilidades, agregar valor a los bienes, etc. (SADOWSKI, 2019); que “La tecnología de datos incrementa la productividad de los resultados educativos en todos los niveles del sistema de educación, incluyendo enseñanza, aprendizaje, permanencia escolar, administración y monitoreo” (QURESHI et al, 2021, p. 657, traducción nuestra); y que establecer “Una cultura de datos significa que los datos son usados, valorados y esperados por diversos sectores del sistema educativo. También significa que los datos son parte del conjunto de operaciones diarias, de los procesos y la toma de decisiones” (ABDUL-HAMID, 2017, p.18, traducción nuestra), queda claro que la extracción de valor a partir de los datos permea de diversos modos el quehacer educativo, los procesos pedagógicos, administrativos, de enseñanza y/o aprendizaje que posibilita el dispositivo técnico *smart*, y que ante ello el dominio educativo adjetivado como inteligente se mimetiza con las tendencias socio-técnicas que autores como Schäfer y Van-Es (2017) tipifican como propias de una sociedad datificada⁹⁷, toda vez que la relación *datos-educación-datificación* pasa a ocupar un lugar estratégico, cada vez más importante, en el quehacer educativo delineado por la *smart education* (como se puede apreciar, con mayor detalle, en el próximo capítulo al hacer referencia al dispositivo pedagógico *smart*).

Los planteamientos de Micheli et al. (2020) resultan estratégicos para inteligir el fraguado de un tipo de sociedad/educación dinamizado a partir de lo *smart*, toda vez que, según dichos autores, el modelo de “[...] gobierno de datos en la actual ‘sociedad de plataforma’ se ha establecido por pocas *Big Tech platforms*, pero otros actores más allá de las ‘*Big Tech*’ están progresivamente involucradas en el control de datos personales y la producción de valor a través de estos” (2020, s/d, traducción nuestra), lo cual dialoga con lo planteado por Sadowski (2019) en la medida que dicho investigador sostiene que urge avanzar en la comprensión del “[...] creciente número de razones y formas que el capital extraído de los datos resulta acumulado y valorizado, especialmente por compañías, gobiernos y organizaciones que no son típicamente tratadas como parte del ‘sector tecnológico’” (p. 05,

⁹⁷ Para mayor información, consultar el texto titulado *The datafied society: studying culture through data* en el siguiente link: <https://bit.ly/3sLY8ih>

traducción nuestra), en la medida que ello permea la educación, transversaliza el campo de la educación inteligente, y las múltiples expresiones que adquiere el proceso de datificación en el curso de una agenda educativa moldeada, configurada, por las posibilidades que oferta el dispositivo técnico *smart*. En síntesis, según el autor:

(...) la acumulación de los datos regularmente va de la mano con sistemas cada vez más invasivos para sondeo, monitoreo y rastreo de personas. Las capacidades de vigilancia -o 'dataveilance'- están integradas en todo, desde bienes de consumo hasta infraestructura civil. Para empresas, la mayor parte del valor producido por tecnologías 'inteligentes' no proviene necesariamente de que usted compre el producto, sino de usarlo (o incluso solo de tener alguno alrededor, ya que la mayoría de las tecnologías inteligentes están siempre en modo de conexión y registro). Interactuar con tecnologías inteligentes -especialmente aquellas integradas en el día a día, en la vida personal- genera grandes cantidades de datos que, de otra manera, estaría fuera del alcance de las compañías que la desean. Y, al parecer, los gobiernos también quieren esos datos: en febrero del 2016, el entonces director de inteligencia nacional de los EUA, James Clapper, admitió a un panel del senado que las agencias del gobierno pueden tratar las tecnologías inteligentes como un portal para los hogares y vidas de las personas: 'En el futuro, los servicios de inteligencia podrían emplear [Internet de las Cosas] para identificar, vigilar, monitorear, rastrear localización, reclutar o ganar acceso a redes de usuarios [...]'. (SADOWSKI, 2019, p. 06 traducción nuestra).

Los referidos procesos de creación de valor obligan a inteligir, en una perspectiva trans-educativa, la economía del poder que se configura a la luz del tiempo histórico en curso, toda vez que tales procesos no se pueden apreciar en detalle, de manera crítica, sin encarar las agónicas relaciones de saber-poder que se tejen entre los más estratégicos actores del quehacer global que controlan y/o procuran extraer valor de la indicada infraestructura (y entre los cuales destacan, como se aprecia en la precedente cita, empresas, gobiernos, instituciones de inteligencia, etc.); como los respectivos efectos de poder que resultan el *leitmotiv* de los procesos de generación de valor que, a partir de los datos, se tornan cada más estratégicos en el fraguado de un tipo de sociedad, de modelo educativo, del cual la educación inteligente resulta diáfana expresión. La smartificación del campo educativo se inscribe en ese contexto de relaciones, y la expansión del dispositivo técnico *smart* remite a la configuración de un sistema-mundo cada vez más conectado, datificado, automatizado, monitoreado, etc., que torna imperativo examinar los desdoblamientos tecno-educativos que perfila la educación inteligente, en la medida que ello ofrece un portal para inteligir las emergentes relaciones de

saber-poder, la economía de poder, que opera como el correlato de una educación/sociedad ensamblada a partir de lo *smart*.

Reconociendo que la relación *smart-data* remite a todo un pliego de dimensiones técnicas que se incardinan a las demandas de infraestructura, de provisión de servicios de internet y/o electricidad que en países como la India (por ejemplo) han afectado el funcionamiento de los *smart classrooms* (UNESCO; UNICEF, 2021); los retos que en relación a la privacidad, seguridad, costos, acceso a los datos personales y/o calidad de los datos se desprenden del creciente uso educativo de *big data* (CHEN et al., 2020); así como los desafíos que emergen ante la existencia de “[...] sistemas de datos estudiantiles que se ejecutan en paralelo con distintos formatos de datos y falta de interoperabilidad” (EEUU, 2017, p. 64, traducción nuestra); queda claro que los retos educativos que trae consigo el crecimiento de la infraestructura inteligente obliga tanto encarar las dimensiones operativas, funcionales, que se han perfilado de manera preliminar (y que, como indicado, van desde los requisitos básicos de provisión de energía o internet hasta el abordaje de problemas relativos a la interoperabilidad de los sistemas y/o los desafíos en materia de seguridad), sin perder de vista las relaciones de poder que transversalizan el dispositivo técnico *smart*, y la correlativa red de actores, agendas, e intereses que resultan inherentes a la objetivación del apuntado dominio.

En síntesis, la dimensión infraestructural de lo *smart* así como los procesos de creación de valor que le resultan afines, se articulan a una densa red de fenómenos que se incardinan (aunque no se limitan) a los nóveles procesos de subjetivación y/o control de la vida que se desprenden de los mecanismos de apropiación del superávit comportamental que, en palabras de Zuboff (2020), caracterizan el *capitalismo de vigilancia*; al diseño de una nueva ingeniería-social que se objetiva a partir de los laboratorios vivos (*living labs*) y/o *la ciencia social computacional* (PENTLAND, 2015); así como a las asimétricas relaciones de saber-poder que se incardinan al *colonialismo de datos* (MEJIAS; COULDRY, 2019) y la irrupción de una tupida red de fenómenos tensionales cuyo abordaje resulta imperativo a los fines de delinear las emergentes fronteras de saber-poder que tonifican la arquitectura de un tipo de sociedad que, transversalizada por lo *smart*, se perfila con vocación hegemónica a escala global. He allí perfilado el campo de dispersión que en términos de la expansión de una infraestructura inteligente y los procesos de creación de valor que le resultan correlativos, demarcan la constitución, los ejes de atención e interés, a partir de los cuales se dinamiza el

dispositivo técnico *smart*.

5.3 Notas para sintetizar y continuar

Una vez empleado el corriente capítulo para examinar las redes semánticas, el campo de saber, a partir del cual se constituye el dispositivo técnico *smart*, y adelantado un ejercicio analítico que permitió perfilar el tejido de tecnologías, procesos, objetos, disciplinas, etc., a partir de las cuales se configura el campo educativo en cuestión, destaquemos dos de los principales focos en relación a los cuales resulta imperativo (a modo de síntesis) enfocar la atención. Al respecto, el par de asuntos se pueden delinear indicando que:

1. Como punto inicial, la revisión del dispositivo en consideración permitió trazar el campo de saber técnico, los principales ejes de interés tecno-educativos a partir de los cuales se constituye la *smart education*, y a tales efectos posibilitó no solo explorar un *framework* gracias al cual resulta posible pensar el adjetivo *smart* y lo que representan las tecnologías inteligentes en el marco del dispositivo constituido a partir de la IA, el IoT, el *big data*, la computación en nube, etc; sino a su vez profundizar la relación *smart-data* que opera como la unidad-base de los procesos de *datificación/smartificación*, tomando en cuenta (en el mismo movimiento analítico) la infraestructura inteligente que se ha diseminado por el quehacer contemporáneo, así como los respectivos procesos de generación de valor que resultan uno de los vértices centrales, más representativos, de la transformación tecno-educativa que experimenta la sociedad digital. En tal sentido, la inmersión en el dispositivo técnico *smart* ofreció un campo de visión para apreciar la mecánica a partir de la cual opera el nodo *smart-data*, así como los respectivos efectos de saber-poder que se desprenden del engranaje técnico en cuestión.
2. Si bien la inmersión en la red semántica de la *smart education* tributó para perfilar el campo de saber tecno-educativo cuyos principales rasgos han sido apuntados, no por ello se puede dejar de señalar que dicho ejercicio resultó de interés (de modo especial) para tomar nota en relación al denso entramado de factores que concurren en la objetivación de las experiencias pedagógicas concebidas como educación inteligente, y el modo como dicho dominio se encuentra entrelazado a una suerte de hoja de ruta o modelo educativo que, apalancado en la IA, el IoT, el *big data*, la computación en nube (y tecnologías afines) se aprecia con vocación hegemónica en el curso de la

modernidad digital, germinando todo un pliego de posibilidades, de retos y oportunidades educativas, que no se pueden desestimar. Es decir, la constitución del dispositivo técnico *smart* exhorta a inteligir las emergentes fronteras de saber-poder a partir de las cuales se configura dicho dominio, prestándole atención al engranaje de factores técnicos que vienen operando como el correlato de la llamada *ideología "smart"* (MOROZOV; BRIA, 2019), a la vez que invita a examinar los respectivos desdoblamientos pedagógicos, las relaciones tecno-políticas que dinamizan la educación inteligente, en el marco de un sistema-mundo capitalista delineado a partir de las tecnologías, de los objetos, la infraestructura y/o los procesos de creación de valor, que posibilita lo *smart*.

En tal sentido, tributen los venideros capítulos para hacer frente tanto a las dimensiones pedagógicas y tecno-políticas que transversalizan el campo de la *smart education*, una vez que el encuentro con tales factores permiten discriminar un estratégico tejido de relaciones a la vez pedagógicas, económicas, políticas, etc., en sintonía con el dispositivo técnico examinado en la presente ocasión, cuyo abordaje resulta fundamental para profundizar en las relaciones de saber-poder a partir de las cuales se viene fraguando, configurando, el campo educativo objeto de atención. Avancemos.

6. El dispositivo pedagógico *smart*

El aprendizaje personalizado se ha tornado cada vez más prominente en la discusión política sobre el futuro de la educación. Este interés ha emergido de la comprensión que el enfoque 'one size fits all' para adquirir conocimiento en las instituciones educativas de hoy no logra satisfacer las necesidades de los individuos en la sociedad del conocimiento. Los más recientes desarrollos en las tecnologías de la información y la creación de contenido digital están revolucionando la educación.

Dmitry Izmistiev (2012)

Así como se ha logrado apreciar, en los precedentes capítulos, que el campo de saber delineado por la *smart education* se constituye a partir de una serie de engranajes cada uno de los cuales remite tanto a la red de actores e iniciativas internacionales a partir de las cuales se objetiva el ecosistema *smart*, como al respectivo conjunto de tecnologías, al dispositivo técnico, que resulta uno de sus más estratégicos pilares, en análogos términos otro de los vértices analíticos que destaca al encarar la producción científico-educativa de la *smart education* responde a la multiplicidad de factores pedagógicos, didácticos, evaluativos, etc., que gravitan en relación a la enunciada educación inteligente, y el modo como alrededor de dicho referente se dinamizan toda una serie de perspectivas pedagógicas, de métodos, estrategias de aprendizaje y/o modelos de gestión que ocupan un papel central, neurálgico, en la agenda educativa contemporánea. Entendiendo que en los capítulos precedentes la comprensión de lo *smart* ha tributado para delinear un pliego de factores a la vez técnicos, políticos, económicos, etc., gracias a los cuales se ha tornado posible inteligir el entramado de proyectos e iniciativas que en la agenda educativa global se cobijan bajo la rúbrica *smart education*, en el corriente capítulo examinaremos el *dispositivo pedagógico*⁹⁸(GALLO, 2019) que se tonifica en la medida que avanza la configuración, la presencia internacional, de la educación inteligente.

Siendo así, sirva retomar los resultados presentados en la *figura 12*, una vez que en ella se aprecia que la *interface* posibilitada por la educación y la ciencia de la computación en el marco de la *smart education* permite no solo destacar el creciente conjunto de iniciativas,

⁹⁸ Siguiendo la tradición del pensamiento foucaultiano, el apuntado autor indica que: [...] el dispositivo pedagógico sería, entonces, aquello que provoca la unión del conjunto de líneas de fuerzas heterogéneas que tornan posible el campo educativo. Tenemos aquí toda una arquitectónica de las escuelas, que se reproduce en todos los espacios; un conjunto de discursos pedagógicos [...] colecciones de leyes que rigen los procesos educativos; una miríada de prácticas que van siendo inventadas y ejercidas por los profesores en sus aulas de clases; toda una moral social que se construye en torno de la educación; la institucionalización de las prácticas así como las instituciones pedagógicas propiamente dichas; y eso para apuntar apenas los elementos principales de esa heterogeneidad que, ciertamente, posee muchos otros elementos. (GALLO, 2019, p.118-119, traducción nuestra).

tanto mapear las conexiones, los vínculos que se tejen en ese campo de dispersión en el cual irrumpen las alusiones al aprendizaje personalizado, el *blended learning*, la educación online, el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje móvil, *learning analytics*, el aprendizaje adaptativo, el aprendizaje continuo⁹⁹ y toda una prolífica malla de términos que convergen en la producción del indicado discurso científico-educativo; como discriminar una serie de puntos focales, de nodos estratégicos, que resultan de imperativo abordaje a los fines de comprender el dispositivo pedagógico delineando en el ámbito en cuestión.

En tal sentido, valga subrayar el papel central que desempeñan los referentes estudiante, tecnología, datos, modelo, profesor, etc., en la red semántica correspondiente al dispositivo pedagógico de la educación inteligente, una vez que a partir de ellos se pueden delinear las tendencias de aprendizaje *centradas-en-el-estudiante* (UNESCO IITE; BNU; ISTE, 2022), apalancadas en la tecnología *smart*, a partir de las cuales opera el dispositivo en cuestión. Entendiendo que las perspectivas de aprendizaje centradas en el estudiante resultan uno de los pilares del edificio pedagógico que edifica la *smart education*, y que la datificación del quehacer educativo resulta uno de los fenómenos transversales en la constitución del campo de saber objeto de atención (tal cual se apuntó en el capítulo anterior al examinar el dispositivo técnico *smart* y se ratifica a partir del lugar que ocupa el referente *data* en la red visualizada en la *figura 18*), resulte propicio trazar, en un primer momento, los vínculos que se tejen entre la *smart education* y el *aprendizaje personalizado* (EEUU¹⁰⁰, 2019), en la medida que el eje temático constituido por los términos *smart*-personalización opera como un privilegiado punto de partida a partir del cual se puede explorar el entramado de factores, de piezas tecno-pedagógicas, que participan en la configuración del apuntado dominio.

Tomando en cuenta la estratégica importancia que ocupa el aprendizaje personalizado en el ensamblado del dispositivo pedagógico enunciado como *smart education*, así como los vínculos existentes entre tales referentes y toda una pluralidad de procesos que apuntan al carácter disruptivo de la tecnología *smart*; la crítica educativa al enfoque *one size fits all* (IZMESTIEV, 2012), la necesidad de sincronizar el sistema educativo-escolar a las

⁹⁹ El aprendizaje continuo (o *lifelong learning*) opera como un concepto estratégico para entender las tendencias, el contexto socio-educativo, en el cual se inscribe la *smart education*. Un texto que permite apreciar las tensiones y/o demandas educativas a las que ha respondido, históricamente, el aprendizaje continuo (y que operan como el telón de fondo de la educación inteligente), es el artículo publicado por Kallen (1996) que lleva por título *Lifelong-learning in retrospect*, disponible en el siguiente link: <<https://bit.ly/3FPhZef>>. Acceso en: 12 dic. 2021.

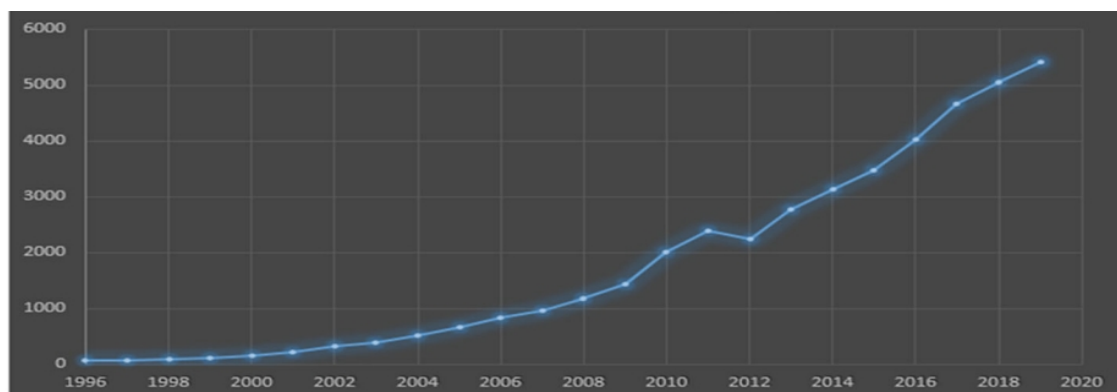
¹⁰⁰ Acrónimo de National Forum on Education Statistics (NFES) – Departamento de Educación de los Estados Unidos. Para mayor información, consultar: <https://nces.ed.gov/forum/pub_2019160.asp>. Acceso en: 10 feb. 2023.

necesidades formativas e investigativas que demanda la sociedad digital (expresadas, entre otras dimensiones, en las contemporáneas mudanzas que experimenta el mercado de trabajo y la oferta académico-formativa que se robustece en el ámbito universitario¹⁰¹), como la estratégica importancia que desempeñan las soluciones tecno-educativas, las *Edtech firms*, en el mercado de las soluciones educativas inteligentes, resulten de utilidad cada uno de los apuntados fenómenos para adentrar en el campo de saber dibujado por los términos educación inteligente-aprendizaje personalizado, toda vez que ello sirve como punto de apoyo para explorar el engranaje, el conjunto de piezas tecno-educativas, a partir del cual opera el dispositivo pedagógico objeto de atención.

6.1 Aprendizaje personalizado: La apuesta pedagógica de la *smart education*

A los fines de avanzar en la comprensión del papel que ocupa la personalización de los procesos de aprendizaje en las iniciativas educativas diseñadas a partir de lo *smart*, un paso analítico que se puede adelantar consiste en reconocer que la producción científica del aprendizaje personalizado no ha parado de crecer en los más recientes lustros, y que ello resulta expresión de la importancia adquirida por dicho referente en la agenda educativa contemporánea, en el discurso científico-académico, ante el expansivo procesos de *smartificación* que tipifica el quehacer educativo-escolar. El *in creciente* número de artículos, *papers*, etc., que en relación al aprendizaje personalizado se han publicado en el curso de las más recientes décadas (ver *figura 19*), bien se puede interpretar, siguiendo los planteamientos de Shemshack y Spector (2020), como expresión de la expansiva penetración social de las tecnologías móviles e inteligentes en el quehacer socio-técnico global, y el modo como tal fenómeno ha ampliado las posibilidades de interacción, el horizonte de trabajo e investigación educativa, en un quehacer socio-educativo que resulta cada vez más *smart*.

¹⁰¹ Ejemplo claro de tales tendencias se pueden apreciar en el *Artificial Intelligence Index Report* (Zhang et al., 2021), a partir del creciente número de cursos de formación, programas de estudio y/o egresados que, en los EEUU y Europa, se articulan al campo de la IA, del aprendizaje de máquinas, y la creciente tasa de absorción de dichos cursos/profesionales por parte del sector industrial.

Figura 20 – Aprendizaje Personalizado (artículos publicados 1996-2019)

Fuente: Shemshack y Spector (2020)

Para poner en contexto las tendencias, la robusta expansión de artículos científicos que se han publicado en el eje-temático en cuestión, valga efectuar la lectura de tales registros indicando que, según la perspectiva analítica abrazada por los investigadores:

Una búsqueda inicial en google scholar de *'personalized learning'* muestra que el número de artículos publicados en relación al aprendizaje personalizado ha aumentado progresivamente año tras año; especialmente, hay un salto en el año 2008 [...]. El primer teléfono inteligente fue lanzado en junio de 2007, lo que podría ser considerado como un factor en tal aumento debido a la flexibilidad y acceso que proporciona [dicho dispositivo]. Cheung y Hew (2009) afirman que los dispositivos móviles se utilizan cada vez con mayor frecuencia en los entornos educativos. (SHEMSHACK y SPECTOR, 2020, p. 10, traducción nuestra).

Los datos relativos al creciente número de *papers* que caracterizan la tendencia histórica del apuntado eje-temático, así como las conexiones, los puntos de articulación, que existen entre la intensificación de la producción académica del aprendizaje personalizado y la sincrónica expansión de las tecnologías móviles, inteligentes, en el devenir de la sociedad digital, resultan interesantes claves de comprensión al momento de examinar la centralidad que ocupan los procesos de personalización en el discurso científico-educativo, así como la resonancia, el interés, que han despertado en la agenda pedagógica internacional. No en vano, los planteamientos de Bhutoria (2022) dialogan con lo expresado de manera preliminar una vez que la autora destaca, al examinar la relación existente entre el aprendizaje personalizado, *big data*, minería de datos (y tecnologías afines), que:

[...] las recientes innovaciones en data analytics han provisto un sistema de retroalimentación para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto significa que la información colectada de los estudiantes proporciona una más profunda comprensión de lo que

funciona mejor así como de las más óptimas condiciones del ambiente de aprendizaje. Este enfoque ha generado la idea básica de emplear la minería de datos, Big Data y tecnologías afines, para personalizar la educación (p. 2, traducción nuestra).

Las ideas expuestas por Bhutoria (2022) y Shemshack y Spector (2020) ofrecen un marco interpretativo favorable a los fines de delinear las condiciones contextuales y/o socio-técnicas a partir de las cuales se fortalece la relación educativa entre la personalización y *lo smart*, en la medida que la puesta en escena de las tecnologías móviles-inteligentes, su creciente penetración social, así como las correspondientes innovaciones en *data analytics* que operan como el correlato del apuntado dispositivo técnico (según lo indicado en el capítulo anterior), han creado las condiciones favorables para fortalecer el horizonte de trabajo pincelado por el nodo *smart*-personalización, y darle forma a las respectivas demandas educativas, al dispositivo pedagógico, que ha emergido en el curso de dicha intersección¹⁰². Así pues, los procesos de personalización de contenidos, estrategias didácticas, rutas y estilos de aprendizaje, procesos evaluativos, entornos de enseñanza, etc., que resultan posibilitados por la puesta en escena de *lo smart*, tributan para examinar el denso conjunto de factores a partir de los cuales se compone la hoja de ruta de la educación inteligente y el correlativo engranaje de piezas a partir de las cuales se configura, se viene ensamblando, el referido dominio educativo. De allí que resulte imperativo destacar, en un primer momento, la estrecha relación existente entre *lo smart* y la personalización, y el modo como esta se desprende de una serie de factores contextuales, de emergentes condiciones socio-técnicas, que han pasado a permear la educación en la modernidad digital.

Una vez destacada la relación pedagógica existente entre la personalización del aprendizaje y *lo smart*¹⁰³ y reconocido, en una perspectiva análoga a la expuesta por Tian (2020), que “El objetivo central de la smart education consiste en que los profesores puedan

¹⁰² No en vano, en el texto publicado por la Fundación Bill & Melinda Gates que lleva por título *Promising evidence on personalized learning* (PANE et al, 2015), se afirma que “[...] la adopción de enfoques sobre el aprendizaje personalizado ha crecido significativamente en años recientes debido, en parte, a los avances en las plataformas tecnológicas y contenido digital” (p. 02, traducción nuestra),

¹⁰³ Sin bien en la corriente oportuna la referencia a los procesos de personalización se supeditan a las condiciones pedagógicas que posibilita el dispositivo *smart*, una lectura trans-educativa de dicho referente permite asentir, siguiendo las palabras introductorias empleadas por la UNESCO-IIT (2012), que “Vivimos el tiempo de un cambio fundamental desde una era de producción masiva para un nuevo periodo caracterizado por la personalización de productos y servicios” (p. 1, traducción nuestra), lo cual invita a reconocer que la ‘personalización de productos y servicios’ resulta una de las tendencias claves a partir de las cuales se puede examinar no solo la *smart education* y las respectivas tendencias educativas que favorecen lo *smart*, sino también algunos de los más importantes fenómenos, las tendencias trans-educativas, que caracterizan la más reciente fase del capitalismo global.

implementar eficientes métodos de enseñanza y los estudiantes obtengan apropiados servicios de aprendizaje personalizados” (p. 40, traducción nuestra), un paso analítico que resulta forzoso adelantar consiste en prestarle atención a una serie de consideraciones conceptuales que emergen al examinar el campo de saber dibujado por el nodo *smart*-personalización, dado que a partir de estas resulta posible pincelar algunos de los más recurrentes insumos referenciales que surgen al encarar la red tópico-temática prefigurada por cada uno de los apuntados término, a la vez que tal ejercicio permite delinear algunas de las características y/o de los engranajes en virtud de los cuales funciona, se ensambla, el dispositivo pedagógico objeto de atención.

Un aspecto que resulta importante reconocer corresponde, siguiendo los planteamientos de autores como Bernacki, Greene y Lobczowski (2021), Shemshack y Spector (2020), Regan y Jesse (2019), la Oficina de Tecnología Educativa del Departamento de Educación (EEUU, 2017) y Kerr (2015), que el aprendizaje personalizado se inscribe en una densa red semántica en la cual destacan términos como *adaptive learning*, *individualized instruction*, *customized learning*, *differentiated approach*, *agency* (entre otros), cada uno de los cuales se articula a las inéditas posibilidades de personalización que traen consigo las soluciones tecno-educativas apalancas en lo *smart*¹⁰⁴, a la datificación del quehacer educativo, la concepción del estudiante como un sujeto activo, protagónico, en el proceso de aprendizaje, así como la respectiva crítica al enfoque *one size fits all* (IZMESTIEV, 2012) que ha emergido como respuesta al modelo pedagógico-disciplinar, normalizador (FOUCAULT, 2000), impuesto en el marco de la llamada sociedad industrial. Si bien se reconoce que el aprendizaje personalizado se incardina a un entramado tecno-educativo en el cual concurren los indicados referentes (al punto que muchas veces resulta difícil apreciar si estos operan de modo intercambiable o las diferencias pedagógicas a las que remiten términos como

¹⁰⁴ En términos de las posibilidades educativas que favorece el nodo personalización-tecnología *smart* valga puntualizar un par de aspectos. El primero de estos implica reconocer, siguiendo las palabras del *National Forum on Education Statistics* (2019), que “[...] el aprendizaje personalizado no requiere de tecnología” (p. 2 traducción nuestra), lo cual obliga a señalar que los procesos de personalización del aprendizaje preceden la irrupción de las condiciones tecno-educativas que posibilita tanto el dispositivo técnico *smart* como la tecnología digital, y que gracias a ello los esfuerzos por personalizar la educación responden a un tiempo histórico más amplio que el restringido a la contemporaneidad. En segundo lugar, se torna forzoso destacar que si bien la anterior observación resulta acertada y que incluso se puede asentir que todo proceso educativo implica un grado de personalización (independientemente de la tecnología que resulte empleada en el curso de este), no por ello se puede negar la estrecha relación que se ha tejido entre la personalización y lo *smart* en el contexto de la sociedad digital. De allí que resulte casi impensable examinar los procesos de personalización educativa que tienen lugar en el siglo en curso, sin tomar en cuenta las condiciones tecno-educativas, las posibilidades socio-técnicas, que ha traído consigo la revolución digital (en especial, el dispositivo técnico *smart*).

individualización, personalización, customización, etc., cuando son empleados en un contexto de aprendizaje), el punto estratégico a considerar radica en que cada uno de ellos apunta a dar cuenta analítica del proceso de smartificación que tiene lugar en el ámbito educativo contemporáneo (GONZÁLEZ y BONILLA, 2022), y el respectivo conjunto de desdoblamientos, las mudanzas en términos de personalización de la experiencia educativa, a la que remite la implementación de soluciones tecno-educativas inteligentes en un sistema-mundo dinamizado por la transformación digital.

Entendiendo que “El aprendizaje personalizado está soportado en la tecnología de aprendizaje adaptativo” (CAKULA; MAJORE, 2019, p. 373, traducción nuestra); que “El aprendizaje personalizado considera los intereses, necesidades y motivaciones del estudiante y se adapta a su progreso para situarlo en el centro del proceso de aprendizaje” (SHEMSHACK; SPECTOR, 2020, p. 05, traducción nuestra); y/o que “[...] los espacios de aprendizaje han mudado del salón de clases para los ambientes ubicuos, y el estilo de aprendizaje se ha desplazado desde la enseñanza masiva para la personalización” (JIANG; CHEN, 2020, p. 45 traducción nuestra), cada una de las apuntadas afirmaciones dejan en evidencia el carácter central que ocupa la personalización de las experiencias educativas ante el engranaje de referentes articulados a la instrucción individualizada, el aprendizaje adaptativo, la customización de la educación, etc., y que más allá de las diferencias que se puedan considerar al examinar la producción científico-académica en relación a dichos términos, cada uno de ellos ilustra las tendencias de un modelo pedagógico centrado-en-el-estudiante, orientado por datos, orquestado a través de soluciones tecno-educativas inteligentes, que opera como el correlato del dispositivo *smart*. A tales efectos, el apuntado conjunto de referentes ilustra la necesidad analítica de hacerle frente a las transformaciones educativas que tienen lugar en la sociedad digital, y el modo como la personalización del aprendizaje emerge en el marco de un dinámico entramado conceptual que, tejido a partir de los factores enunciados (en lo que respecta a la centralidad del estudiante, el intensivo uso de datos y el uso de las tecnologías inteligentes), resulta clave para inteligir las mudanzas pedagógicas, las emergentes condiciones educativas, que tienen lugar en el curso de una experiencia histórica dinamizada por lo *smart*¹⁰⁵.

¹⁰⁵ Al respecto, no resulta sorprendente la afirmación formulada por Bernacki, Greene y Lobczowski (2021) al asentar que investigadores de EEUU y China lideran, a nivel internacional, las publicaciones científico-académicas sobre aprendizaje personalizado. Ello dialoga con los resultados presentados en capítulos anteriores tanto en lo correspondiente al papel desempeñado por EEUU en la creación del mercado de las *smart solutions* y lo que estas representan en términos de la oferta de servicios educativos personalizados a escala global; así como el respectivo protagonismo que ejerce China en la creación del ecosistema educativo

Otro de los aspectos que resulta forzoso considerar al encarar el marco analítico dinamizado por el nodo *smart*-personalización, se relaciona al rol docente, al papel que ocupa el profesor, en el contexto de los procesos de enseñanza configurados a partir del comentado dominio tecno-educativo. El conjunto de piezas que participan del ensamblado de la educación inteligente no solo prefiguran el diseño de un tipo de educación en el cual la automatización y autonomía de los sistemas pasa a desempeñar un papel cardinal (una vez que, como se apreció al examinar el dispositivo técnico *smart*, el nivel de inteligencia de un sistema corresponde al grado de autonomía con el cual ejecuta sus funciones y las capacidades que tiene para aprender de estas¹⁰⁶), sino que también obliga a re-pensar el conjunto de atribuciones que convencionalmente han sido asignadas a los actores educativos, sobremanera aquellas relacionadas al rol docente, en la medida que la automatización e implementación de sistemas autónomos en la educación implica poner en marcha un modelo de gestión, de organización tecno-pedagógica, cuyo marco funcional apunta a re-configurar cada una de las rutinas, de las instancias y/o de las demandas, a partir de las cuales se objetiva la educación. Resulta difícil avanzar en la comprensión de la *smart education*, la personalización de las experiencias educativas, la datificación del aprendizaje, el diseño de nuevos modelos y/o agentes de enseñanza, la automatización de procesos y/o la implementación de sistemas autónomos en el ámbito educativo (por indicar algunos ejemplos), sin entender que cada uno de estos fenómenos metaboliza una serie de condiciones que han obligado a re-pensar, a re-diseñar, la función docente.

Entendiendo que “[...] la implementación de la smart education enfrenta algunos retos concernientes al rol del docente en los procesos educativos del siglo 21” (SÁ; SERPA; FERREIRA, 2022, p. 16, traducción nuestra), y que en el contexto tecno-pedagógico en el cual irrumpe *lo smart* la figura del profesor ha pasado a ser concebida como un guía¹⁰⁷ (GUO, 2021), un facilitador¹⁰⁸ (SÁ; SERPA; FERREIRA, 2022), un agente virtual¹⁰⁹ (SHI, et al.,

smart y las correlativas tentativas de personalización por las que apuesta uno de los más importantes sistemas educativos que existe a escala internacional. Para mayor información, consultar el link: <<https://bit.ly/3juc1A5>>. Acceso en: 10 oct. 2022.

¹⁰⁶ Ver figura 14 titulada *Tecnologías cognitivas; niveles de inteligencia y tareas*.

¹⁰⁷ Para ilustrar, el referido autor sostiene que: “En el ecosistema de sala de aula asistido por IA, lo que permanece inalterable es el enfoque “centrado-en-el-estudiante”, con el profesor siendo el guía y la tecnología siendo la intermediaria” (GUO, 2021, p. 05, traducción nuestra).

¹⁰⁸ Los autores indican que “[...] la smart education va más allá del uso de nuevas tecnologías e incluye la adopción de nuevas perspectivas de enseñanza y aprendizaje, con el estudiante siendo autónomo, colaborativo y experto en tecnologías de la información y comunicación, y los profesores tornándose facilitadores” (SÁ; SERPA; FERREIRA, p. 14, traducción nuestra).

¹⁰⁹ Tomando como referencia uno de los conceptos empleados por los apuntados autores, se puede indicar que “Los profesores virtuales son gradualmente definidos como ‘una entidad técnica que puede simular la

2019) e inclusive un “*shopping guide*”¹¹⁰ (SU, 2021), cada una de las anotadas consideraciones invitan a prestarle atención analítica al papel desempeñado por los profesores en el contexto de la más reciente fase de la modernidad digital, y las respectivas implicaciones, los desafíos pedagógicos a los que remite la docencia, en el devenir de una experiencia socio-educativa *smart*. Más allá del valor pedagógico, la pertinencia educativa o los puntos críticos a los que remiten las nominaciones y/o concepciones del docente como un guía, un facilitador, un agente virtual (o términos afines), cada uno de los apuntados referentes resultan diáfana expresión de las profundas mudanzas que operan en un contexto educativo dinamizado por la personalización, la datificación y/o smartificación, y la manera como tales procesos han tornado imperativo re-configurar las dinámicas, las condiciones de trabajo y formación, a partir de las cuales se constituye la docencia, la función docente, el ser-profesor.

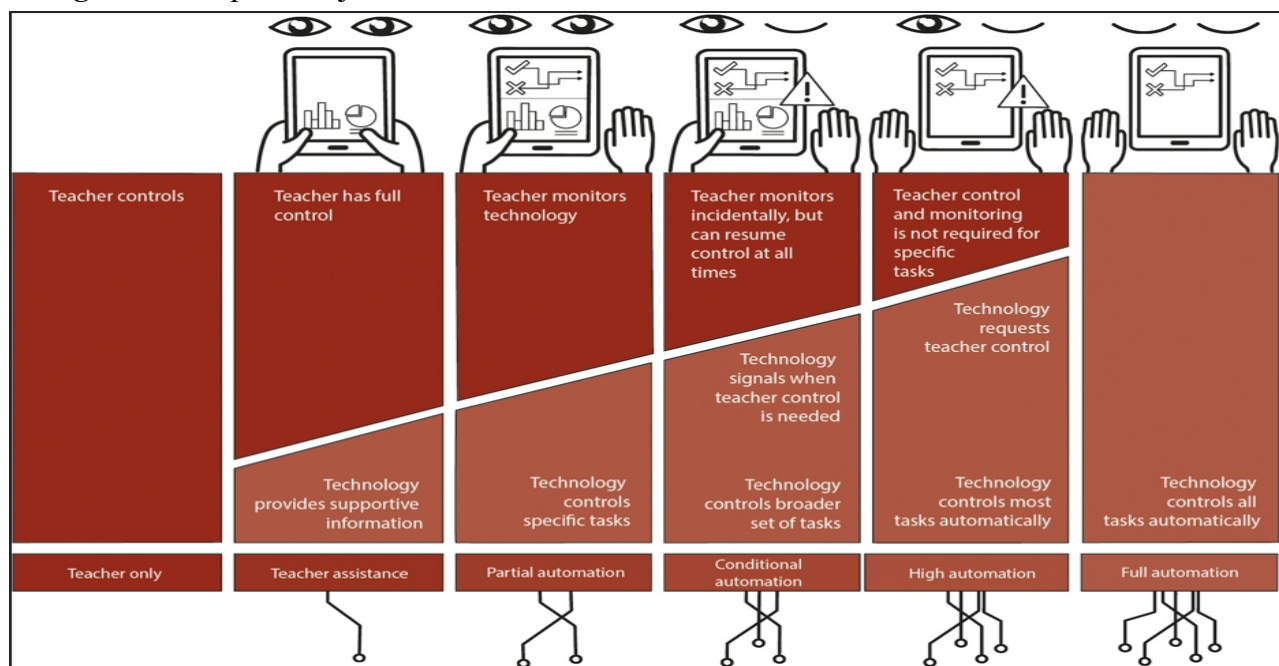
Por ello, autores como Molenaar (2022) han apelado a los marcos de trabajo que en la actualidad se emplean en sectores como la industria automotriz y/o los servicios de salud para ofrecer un tipo de modelo a partir del cual se puedan inteligir las transformaciones que experimenta el rol docente ante el avance de la agenda educativa *smart*, y que delineado en función de una gradación de seis (06) niveles ofrece una serie de efectivos y/o potenciales escenarios educativos gracias a los cuales resulta posible dimensionar las mudanzas que trae consigo la sociedad digital, situando el foco de atención en el rol docente, en la propia condición del ser-profesor, y los cambios que experimenta dicho agente en el contexto tecno-pedagógico dinamizado por el nodo *smart*-personalización. De allí que el conjunto de escenarios educativos ensamblados a partir de las posibilidades de automatización/autonomía que ofrece la tecnología *smart*; las transformaciones que experimenta el rol y el ser-docente en el curso de dicho proceso, así como las emergentes relaciones que se desprenden del entramado de factores implicados en el modelo en cuestión (ver *figura 20*), permiten delinear una suerte de marco de trabajo que tributa para inteligir las relaciones de saber-poder que se tejen en el dominio educativo constituido por los referentes *smart*-automatización-autonomía-personalización, y el modo como la sinergia generada por dicho conjunto resulta un

imagen, los movimientos y expresiones de un profesor real y ejecutar las funciones de este en un ambiente de aprendizaje virtual tridimensional generado por computadores” (SHI et al., 2019, p. 160, traducción nuestra), lo cual trae a colación los desdoblamientos a los que da lugar el ser-docente ante el progresivo uso de entornos, de agentes inteligentes, en el ámbito educativo.

¹¹⁰ Para situar el contexto en el cual dicha nominación viene al caso, valga indicar que, en palabras de Su (2021), “Resulta claro que en el ambiente de la sala de aula inteligente el modo de aprendizaje del estudiante se caracteriza por la autonomía y la auto-ayuda. Bajo este modelo, los profesores desempeñan el rol de “guías de compras” y proporcionan servicios de orientación y consultoría para los estudiantes (p. 103, traducción nuestra).

estratégico punto de apoyo a los fines de dimensionar los cambios, las transformaciones que experimenta la función docente/el ser-profesor, en el curso de un quehacer educativo que lleva la impronta de lo *smart*.

Figura 21 – Aprendizaje Personalizado: modelo de automatización/autonomía de seis niveles



Fuente: Molenaar (2022)

El indicado modelo permite apreciar que la mediación técnica que se produce entre los agentes humanos y no-humanos, entre el docente y el resto de engranajes que participan del dispositivo *smart*, configuran toda una serie de escenarios formativos, de condiciones de control y/o gestión educativa, cada una de las cuales permite apreciar las singulares condiciones que adquiere la mediación técnica en el contexto de los procesos educativos que impone la *smart educación*, y el modo como en este el papel que ejerce el profesor se configura atendiendo el marco funcional, a los niveles de inteligencia, automatización y/o autonomía, que ofrece el referido dispositivo tecno-pedagógico. Ya sea en la convencional perspectiva centrada en el profesor en la cual los factores tecno-pedagógicos desempeñan una función auxiliar o de asistencia operativa (como ocurre en la actualidad, por ejemplo, con la mayoría de los LMS cuyos niveles de automatización y autonomía resultan mínimos o parciales); como en los ambientes físico-virtuales o sistemas educativos en los cuales el agente no-humano se caracteriza por medianos-altos niveles de automatización y de autonomía en relación a la gestión y/o control del proceso educativo (como correspondería a

un sistema ajustado a los niveles 4, 5 o 6¹¹¹), el indicado marco ilustra las mudanzas a las que apunta el rol/la función docente en el horizonte educativo delineado por lo *smart*, en la medida que se consolidan las tendencias educativas, las condiciones tecno-pedagógicas, a las que viene dando lugar la transformación digital.

Es decir, tomando en cuenta que el grado de personalización que ofrece la *smart education* se amplifica en la medida que se apuesta por mayores niveles de automatización y autonomía en los sistemas inteligentes, y que el funcionamiento de tal conjunto de factores posibilita un tejido de condiciones tecno-pedagógicas que re-configuran el rol y el ser-docente según se puede apreciar en la *figura 20*, queda claro que el avance del dispositivo pedagógico *smart* obliga no solo a prestarle atención a los estudiantes y las tendencias a la personalización del aprendizaje que se han enunciado de manera preliminar, sino también a la función docente, al ser-profesor, y el respectivo proceso de mudanza que experimenta la docencia en una agenda educativa impulsada por la educación inteligente.

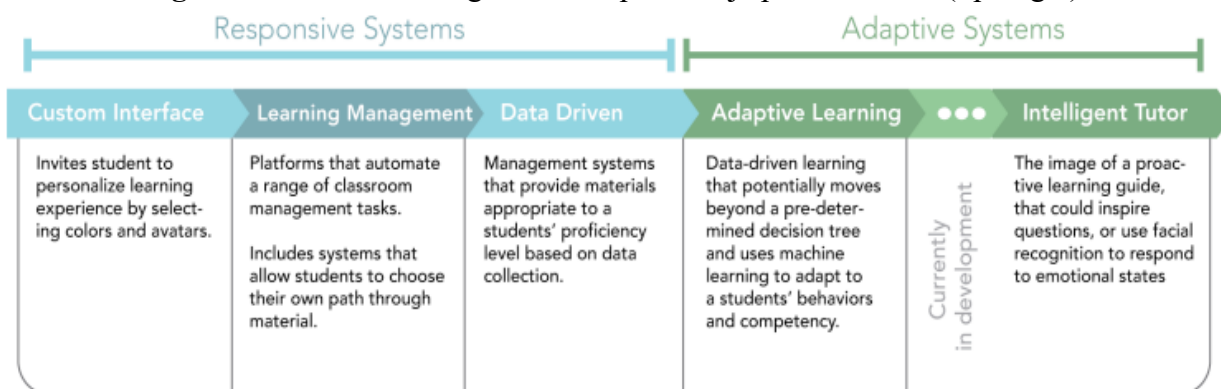
Un segundo esquema que vale la pena traer a colación y que tributa para apreciar (de manera complementaria), las transformaciones en la función y el ser-docente que acompañan la irrupción de la agenda educativa apalancada en lo *smart*, queda de manifiesto en la tipología de sistemas de gestión de aprendizaje propuesta por Bulger (2016), una vez que en esta se logra apreciar no solo una nomenclatura que permite discriminar las gradaciones, los diferentes niveles funcionales a los que remiten los sistemas responsivos/adaptativos que responden a las demandas de personalización del aprendizaje, sino a su vez porque en este queda de manifiesto la tendencia que apunta al desarrollo de tutores inteligentes en el ámbito educativo, y la correlativa presencia de objetos técnicos inteligentes, de agentes no-humanos¹¹², como uno de los procesos estratégicos en la constitución de la agenda tecno-

¹¹¹ Cuatro (04) productos que permiten apreciar, en la actualidad, la oferta del mercado educativo en lo que compete a los tutores inteligentes, se pueden apreciar examinando el funcionamiento y los principios técnico-pedagógicos de los servicios instruccionales que ofrece la empresa China Squirrel Ai Learning (visitar la página web de la empresa en el link: <<http://squirrelai.com/>>, acceso: 11 de nov, 2022, o visualizar la conferencia dictada por el Dr. Wei Cui, *Chief Scientist* de la empresa, en el link: <<http://bit.ly/3SsBMy4>>, acceso en: 12 nov. 2022; el asistente de curso desarrollado por la empresa McGraw Hill que lleva por nombre ALEKS (ver link: <<https://bit.ly/3WzJacf>>. Acceso en: 10 dic. 2022); el *coach* instruccional ofrecido por la empresa LCA iLearning cuyo video publicitario se puede consultar en el link: <<https://www.youtube.com/watch?v=Apr2lEmirEg>>. Acceso en: 07 dic. 2022; y/o la integración con el chat GPT-4 que la organización Khan Academy está implementando en su plataforma online (ver link:<<https://www.youtube.com/watch?v=rnIgnS8Susg&t=229s>>. Acceso en: 19 abr. 2023.)

¹¹² Un ejemplo claro de ello lo representa el conjunto de debates, artículos, proyectos e iniciativas educativas que se han abocado a delinear, a principios del año 2023, las posibilidades pedagógicas que posibilita el chatbot desarrollado por la empresa OpenAI (denominado ChatGPT), así como los respectivos desafíos, las oportunidades, a la que remite la presencia de tal agente no-humano en el ámbito en cuestión. Para mayor información, revisar el interesante artículo escrito por Scolari (2023) que lleva por título *Inteligencia artificial, entre el deseo y el miedo*, que se puede consultar en el siguiente link: <<https://bit.ly/3YoLWlx>>.

pedagógica a la que apunta la *smart education*. Es decir, tomando en consideración la creciente presencia de agentes inteligentes no-humanos en el ámbito educacional¹¹³, y el modo como ello incide tanto en el desarrollo/clasificación de los sistemas de gestión de aprendizaje como en todas y cada una de las dimensiones, de los procesos e instancias, a partir de las cuales se constituye el quehacer educativo, queda claro que la función docente, que el ser-profesor, resulta unas de las principales dimensiones afectadas por la creciente implementación educativa de sistemas artificiales-inteligentes¹¹⁴, y lo que estos representan en términos del fraguado de unas condiciones de trabajo, de un emergente contexto tecno-pedagógico, que está llamado a transformar profundamente la educación.

Figura 22 – Sistemas de gestión de aprendizaje personalizada (tipología)



Fuente: Bulger (2016)

No en vano, un estudio realizado por la UNICEF¹¹⁵ (2022) en términos de las tendencias en aprendizaje personalizado digital en países con niveles de ingresos bajos y medios, constató que de los 40 productos (soluciones de software) examinados, el 85% de estos incorpora el rol del profesor aunque usualmente limitando su participación a las funciones de monitoreo (según los términos empleados en el estudio), lo cual resulta ilustrativo de las mudanzas, de las tendencias a las que apunta la función docente en contextos

Acceso en: 25 feb. 2023.

¹¹³ Una iniciativa que ilustra el horizonte de posibilidades que trae consigo la presencia de agentes no-humanos en los entornos educativos, lo representa el proyecto Cinder desarrollado el *Trumpington community college* (Reino Unido) y la empresa Umbrellium, y que a través de un avatar virtual (un gato) y un sistema de gestión de instalaciones (BMS por sus siglas en inglés), invita a pensar la relación educación-tecnología desde una perspectiva energética que apunta a la sustentabilidad. Para mayor información, consultar: <<https://umbrellium.co.uk/projects/cinder/>>. Acceso en: 10 nov. 2019.

¹¹⁴ Una interesante perspectiva de análisis para tensionar los atributos de artificialidad e inteligencia que tipifica los apuntados sistemas, la ofrece la autora Kate Crawford (2021) al preguntarse *What is AI? Neither artificial nor intelligence*, que bien vale la pena destacar en el marco de los debates, de la discusión pedagógica, técnica, económica, filosófica, laboral, etc., que la IA y/o sistemas inteligentes traen a colación al campo educativo.

¹¹⁵ Para mayor información sobre el estudio en cuestión, consultar: <<https://uni.cf/3YihKYL>>. Acceso en: 07 feb. 2023.

tecno-educativos cada vez más datificados/inteligentes, a la vez que invita a prestarle atención a la emergente distribución de roles y/o actores a las que da lugar la docencia en la sociedad digital. La irrupción de procesos educativos objetivados a partir de agentes humanos y no-humanos (como tutores virtuales, robots inteligentes, *smart speakers* etc.), posibilitan todo un prolífico conjunto de condiciones, una serie de nóveles escenarios pedagógicos, cuyo talante desafiador ocupa un lugar medular en la agenda educativa *smart*. Al caso, resultan significativas las afirmaciones formuladas por el Ministerio de Educación de la república de Corea del sur¹¹⁶(2023) al señalar que “Si ‘profesores asistentes’ impulsados por inteligencia artificial toman el rol de proveedor de conocimientos, los profesores pueden asumir el rol de *coach* monitoreando, diagnosticando estados socio-emocionales y ofreciendo orientación relevante” (p.02, traducción nuestra), lo cual deja en evidencia que las atribuciones convencionalmente asociadas al docente se diseminan entre diversos agentes uno de los cuales permanece siendo el ser-humano, en un emergente contexto de relaciones, de mediaciones, objetos, interfaces, etc., que re-configura la docencia, el ser-profesor.

Tomando en cuenta (por ejemplo) que “La mayoría de los progresos realizados en inteligencia artificial corresponden a aplicaciones que afectan las habilidades requeridas para el desarrollo de tareas cognitivas no-rutinarias” (OECD, 2021, p. 23 traducción nuestra), y que ante ello los procesos de smartificación apuestan no tan solo por automatizar las tareas rutinarias, repetitivas, que hacen parte del quehacer educativo-escolar, sino también las tareas no-rutinarias, cognitivas, que convencionalmente han sido realizadas por agentes humanos (como la producción de contenidos, clasificación de información, reconocimiento de estudiantes y/o patrones de estudio, orientación espacial, procesamiento de lenguaje natural, reconocimiento de emociones, etc.), queda claro que la expansión educativa de los sistemas inteligentes apunta a una re-definición del factor-trabajo históricamente entendido como propio del quehacer docente, y que ello se metaboliza en toda una serie de desafíos, de vértices problemáticos, que permean la irrupción de la educación inteligente a escala global. Mucho más, cuando tales tendencias se inscriben en un tejido de relaciones que no se restringen al ámbito educativo, y responden a procesos mayores, estructurantes de la más reciente fase del sistema mundo-capitalista (OECD, 2021), cuyas repercusiones se avizoran tan profundas como inciertas en la medida que afectan a uno de los pilares fundamentales de la organización social: el trabajo.

¹¹⁶ Para mayor información sobre la nota de prensa que anuncia el *Digital-driven Education Reform Plan* (REPÚBLICA DE COREA, 2023), consultar: <<https://bit.ly/3LSwsmG>>. Acceso en: 01 mar. 2023.

Así pues, al igual que se torna imperativo destacar el vínculo existente entre la expansión de las tecnologías inteligentes y la ampliación de la literatura científica sobre el aprendizaje personalizado como un proceso sincrónico en la marcha del sistema-mundo contemporáneo (punto uno); y que en el ensamblado del dispositivo pedagógico *smart* la personalización de las experiencias educativas, los enfoques centrados en el estudiante y la correlativa datificación del quehacer educativo desempeñan un papel transversal (puntos dos), en similares términos se torna forzoso subrayar que las dinámicas, los roles y/o los agentes que participan del proceso educativo se transforman en la medida que se profundiza la hoja de ruta delineada por los términos *smart*-personalización (punto tres), y que ante ello las mudanzas que viene experimentando tanto la función como el ser-docente resultan claro ejemplo de las dinámicas, de las emergentes relaciones de saber-poder que trae consigo la *smart education*, ante el horizonte de trabajo tecno-pedagógico que dibuja la más reciente versión de la modernidad digital. En dichos términos, bien tributan los apuntados señalamientos para dimensionar el alcance que tiene el nodo *smart*-personalización en la constitución de las relaciones pedagógicas propiciadas por la educación inteligente, y cómo a partir de este se puede explorar el entramado de factores, las múltiples dimensiones tecno-educativas, que concurren en el ensamblado del referido dispositivo pedagógico.

Una vez enfocada la atención en el trío de ejes-analíticos que destacan al examinar el dominio pedagógico delineado por la *smart education*, tribute el venidero apartado para avanzar en la comprensión del dispositivo objeto de interés puntualizando los factores mucho más operativos, funcionales, que caracterizan la apuntada apuesta tecno-educativa, en la medida que a partir de estos resulta posible detallar el engranaje de piezas instruccionales, evaluativas, curriculares, etc., a partir de las cuales opera el campo de saber delineado por los términos *smart*-personalización, y cuyo abordaje posibilita una lectura más precisa, singular, de los componentes pedagógicos a partir de las cuales se organiza el referido dominio educativo. A tales efectos, valga examinar en el venidero apartado algunas de las dimensiones y/o modelos que se traen a colación en lo atinente al funcionamiento, a la organización de la agenda pedagógica, dinamizada por el nodo *smart*-personalización.

6.1.2 Aprendizaje personalizado: dimensión operativa

En el ánimo de avanzar en la comprensión del dispositivo pedagógico *smart* a partir de las dimensiones prácticas, funcionales, que resultan consideradas al organizar y/o planificar el

quehacer educativo, un aspecto preliminar que se torna imperativo subrayar se desprende de la justificación y/o el objetivo pedagógico que destaca al examinar las iniciativas educativas adscritas a la educación inteligente, y el modo como en estas convergen dos importantes focos de atención relacionados a: 1.- La necesidad de actualizar los procesos educativos de cara a las emergentes condiciones o demandas formativas que ha traído consigo la sociedad digital (prestando singular atención a las transformaciones que experimenta el sistema-mundo capitalista, el mercado de trabajo y las correlativas competencias y/o *skills* que deben ser desarrolladas por los trabajadores para integrarse a los escenarios económicos del siglo XXI); y 2.- Las posibilidades tecno-pedagógicas que ofrece el dispositivo pedagógico *smart* a los fines de encarar los retos, los desafíos socio-educativos, que impone la modernidad digital. Para adentrarse en los aspectos formativos, pedagógicos, etc., a partir de los cuales se tejen las iniciativas educativas configuradas al amparo de la personalización-smartificación, un par de aspectos que se deben considerar se desprenden del reconocimiento de las mudanzas a las que apunta el sistema educativo en la medida que los procesos de aprendizaje se mimetizan con las disruptivas condiciones socio-técnicas que experimenta el capitalismo global; aunado a que en tal contexto la *smart education* se perfila como una de las más importantes alternativas para encarar las necesidades formativas, las nóveles y desafiantes condiciones tecno-pedagógicas, que emergen en el tiempo histórico en curso.

En tal sentido, no se puede avanzar en la comprensión del diseño, de los modelos educativos inteligentes a partir de los cuales se apuesta por la personalización de las experiencias de aprendizaje, sin considerar, siguiendo los planteamientos de autores como Zeeshan, Hämäläinen y Neittaanmäki (2022), que:

La futura fuerza de trabajo necesita las habilidades del siglo XXI para enfrentar los retos del futuro. Para el desarrollo económico, los países van a requerir de una fuerza de trabajo calificada. Por lo tanto, los sistemas educativos que puedan producir esos trabajadores son requeridos. Nosotros argumentamos que un sostenible sistema de smart education puede desarrollar esta fuerza laboral. Necesitamos una educación que tome en cuenta los factores económicos, sociales y ambientales del desarrollo sostenible. En nuestro punto de vista, un sistema educativo dirigido-por-tecnología que permita sustentabilidad en términos de soporte, equidad, igualdad, justicia y calidad resulta una factible iniciativa de smart education y puede formar la mano de obra del futuro. (p.12, traducción nuestra).

Los ejes temático-argumentativos que destacan el valor de *lo smart* para hacerle frente a las demandas educativas del siglo XXI, y que reconocen en la educación inteligente un

estratégico punto de apoyo para formar la fuerza laboral requerida en un quehacer económico-global dinamizado por la industria 4.0¹¹⁷ (ASSANTE, et al., 2019), el comercio electrónico (XIAOLING; XUAN, 2022), y demás fenómenos productivos/comerciales característicos de la más reciente fase del sistema-mundo capitalista, resultan de imperativo abordaje a la hora de examinar las dimensiones operativas que tipifican el apuntado campo educativo, puesto que dichas apreciaciones permean las iniciativas formativas orquestadas en nombre de la *smart education* (ASSANTE et al 2019; SALEM; NIKITAEVA, 2019), y actúan como telón de fondo en las decisiones, en los preceptos tecno-educativos, a partir de los cuales se objetiva dicho dominio. De allí que las apuntadas apreciaciones filtren las dimensiones evaluativas, didácticas, curriculares, instruccionales, etc., a partir de las cuales se compone la educación inteligente, y resulten centrales para comprender la hoja de ruta pedagógica, los procesos formativos, que en nombre de la personalización de las experiencias educativas han adquirido centralidad en el paisaje contemporáneo.




Por otro lado, tres referencias que resultan importantes a los fines de delinear el marco de trabajo en el cual se inscriben las iniciativas pedagógicas dinamizadas por el nodo *smart-personalización*, quedan representadas por las propuestas que en relación al aprendizaje personalizado han desarrollado el *National Forum on Education Statistics* (2019), Bulger (2016) y la Fundación Bill y Melinda Gates (2015). Los modelos y/o esquemas educativos presentados por los indicados actores no solo puntualizan los diversos aspectos pedagógicos que concurren en la configuración de las experiencias educativas, de aprendizaje, delineadas en función de la personalización (en un sentido panorámico, integral), sino que a su vez permiten destacar, más allá de los aspectos en común que le caracterizan, singulares focos de interés que resultan de estratégico abordaje al momento de examinar el campo de saber, el dominio tecno-educativo, objeto de atención. Entendiendo que los insumos suministrados por cada uno de los referidos actores permiten identificar el entramado de factores que hacen parte de las iniciativas adscritas a la *smart education*, traigamos a colación las comentadas

¹¹⁷ Desde el punto de vista empresarial, y concatenado a los desafíos que trae consigo lo que tales autores denominan el paradigma de la *industria 4.0*, valga destacar que “[...] junto con las preocupaciones financieras, de seguridad y de selección de buenas prácticas relativas a las nuevas tecnologías, cada compañía también tiene que gestionar la disrupción de habilidades en los perfiles de trabajo y establecer un portafolio de competencias para invertir. [...] el cambio implica significantes modificaciones en contenidos, procesos y ambientes de trabajo. El panorama es realmente complejo [...] la competencia es feroz, los riesgos son altos, el tiempo está corriendo y el cambio es inevitable para la supervivencia de las compañías”. (ASSANTE et al, 2019, p. 1140, traducción nuestra), lo cual permite trazar algunas de las características del contexto tecno-económico en el que emerge la *smart education* (en un sentido macro, general), y los respectivos desafíos, las mudanzas que experimenta el factor-trabajo, en el fraguado de tal contexto.

referencias a los fines de dibujar un cuadro general, una especie de marco de trabajo, que transversaliza las experiencias educativas concebidas a partir del doble influjo de *lo smart*-la personalización.

Por tanto, examinemos la definición formulada por la fundación Bill y Melinda Gates (2015) en lo que respecta al aprendizaje personalizado, una vez que en esta se logran apreciar cuatro (04) vértices de trabajo que, atinentes a la creación de los perfiles de los estudiantes, la personalización de las rutas de aprendizaje, la progresión educativa basada en competencias y la constitución de ambientes de aprendizaje flexibles, ilustran los factores que concurren en el ensamblado de las iniciativas educativas enmarcadas en el apuntado término (ver *figura 21*), a la vez que ofrece una síntesis de las piezas, del engranaje educativo, a partir del cual funciona el respectivo dispositivo pedagógico.

Figura 23 – Definición práctica de aprendizaje personalizado

 <p>LEARNER PROFILES <i>Students' strengths, learning needs, motivation, and goals are always visible to them and their teachers.</i></p> <p>STRENGTHS & WEAKNESSES In what ways might we capture each student's strengths and learning needs within each dimension we believe is essential for his/her success (e.g. academic standards, skills, habits of mind, etc.)?</p> <p>MOTIVATIONS How might we support each student in understanding and articulating his/her interests and aspirations?</p> <p>GOALS How might we enable each student to set personalized goals within each dimension that we believe is essential for his/her success?</p> <p>CONTEXTUALLY RELEVANT INFORMATION In what ways might we provide timely, actionable information to teachers, students and their families?</p> <p>DATA INTEGRATION How might we integrate all relevant information from multiple sources into a coherent view for each student?</p>	 <p>COMPETENCY BASED PROGRESSION <i>Student learning is continually assessed against clearly defined expectations & goals. Each student advances as s/he demonstrates mastery.</i></p> <p>ONGOING ASSESSMENT In what ways and how frequently might we we assess each student on his/her level of mastery within each of the dimensions we believe are essential for their success?</p> <p>INDIVIDUAL ADVANCEMENT How might we enable students to advance within and between courses as soon as they have demonstrated mastery?</p>
 <p>PERSONAL LEARNING PATHS <i>Each student follows a path through content and skills in ways that work best for him or her. Though students' paths vary, the destination is the same—clear, high expectations.</i></p> <p>ITERATIVE STUDENT LEARNING PLANS How might we provide each student with a customized learning plan that responds and adapts to his/her changing needs?</p> <p>STUDENT OWNERSHIP In what ways might we enable students to collaborate with their teachers and families to create and manage their learning plans?</p> <p>VARIED LEARNING EXPERIENCES & COMPLEX TASKS What instructional experiences do we offer students to enable them to pursue their ideal learning path? How might we ensure that students at all levels have access to a sufficient variety and depth of instructional experiences?</p>	 <p>FLEXIBLE LEARNING ENVIRONMENTS <i>Time, space, roles and instructional modes flex with the needs of students and teachers rather than being fixed variables.</i></p> <p>MODALITIES How might we design an operating environment that can accommodate the variety and depth of learning experiences that we wish to offer?</p> <p>SPACE & TIME In what ways might we organize our operating environment (physical space, furniture) and use time in and out of school most efficiently to enable the variety and depth of learning experiences we wish to offer?</p> <p>GROUPING In what ways might we group students to enable the variety and depth of learning experiences we wish to offer?</p> <p>CONNECTIONS In what ways might we facilitate meaningful connections between students, and between students and adults, to improve student learning across each dimension we believe is important to their success?</p> <p>STAFFING & ROLES In what ways might we facilitate meaningful connections between students, and between students and adults, to improve student learning across each dimension we believe is important to their success?</p>

Fuente: Fundación Bill y Melinda Gates (2015)¹¹⁸

Como se puede apreciar en la apuntada figura, un primer aspecto que emerge al detallar los vértices que se articulan a la personalización de las experiencias educativas se relaciona a la necesidad de crear el perfil del estudiante, de identificar los aspectos asociados al estilo, ritmos, capacidades, conocimientos, histórico académico-comportamental, objetivos e intereses de aprendizaje de cada uno de los individuos que participan del proceso formativo,

¹¹⁸ Para acceder de manera online, consultar: <<http://bit.ly/3YeEDwC>>. Acceso en: 19 jul. 2022.

en la medida que tales dimensiones resultan fundamentales para configurar los vértices de trabajo a partir de los cuales se posibilita la personalización de la experiencia educativa, y operan como ineludibles puntos de partida a la hora de definir el ensamblaje de piezas tecno-pedagógicas, es decir, las rutas de aprendizaje, los entornos educativos, los instrumentos, recursos, fases, tiempos y/o condiciones de evaluación, en virtud de las cuales se objetiva el dispositivo en cuestión. Bien lo expresan Gomedé et al., (2018) al examinar la relación existente entre la creación de perfiles educativos, el aprendizaje personalizado y el dispositivo tecno-pedagógico *smart*, al señalar que el:

[...] aprendizaje personalizado utiliza actividades de enseñanza-aprendizaje para identificar las características de cada estudiante y descubrir el perfil de aprendizaje de estos, en un mapa histórico que muestra cómo los estudiantes operan en lo que respecta a la adquisición de conocimiento. Esos mapas pueden ayudar a los docentes a identificar y solventar brechas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La creación de los perfiles de aprendizaje emplea tecnologías como sistemas adaptativos, inteligencia artificial, evaluación digital, tecnología sensorial y de escucha, plataformas digitales y análisis predictivo. (p. 12, traducción nuestra).

Las perspectivas analíticas abrazadas por Gomedé et al., (2018) y la Fundación Bill y Melinda Gates (2015) dejan apreciar la importancia que ocupa la creación de perfiles de aprendizaje en el marco de la personalización del quehacer educativo, y el modo como en tales procesos resulta fundamental tanto hacer uso del universo de opciones que ofrece la IA, los sistemas adaptativos, las tecnologías de reconocimiento de voz, conductas y/o emociones, los sistemas predictivos, las plataformas digitales (a fin de cuentas, el dispositivo técnico enunciado en el capítulo anterior), como atender el conjunto de requisitos que se encuentran asociados a la identificación de las fortalezas y debilidades del estudiante, sus motivaciones, objetivos, intereses, tiempos, ritmos y estilos de aprendizaje, así como las diversas fuentes o instancias de información que resultan fundamentales para la creación de los perfiles¹¹⁹, de los modelos, que operan como piezas fundamentales en la personalización de la educación. Comprender el funcionamiento del aprendizaje personalizado implica prestarle atención a las

¹¹⁹ En una perspectiva trans-educativa valga recordar, a partir de los planteamientos de autores como Fu et al., (2021) que: “Una manera de comprender las necesidades de personalización y mejorar la experiencia de usuario es a través del análisis personalizado online y la construcción y revisión de los perfiles de usuarios, que pueden ser usados para identificar las preferencias de los clientes y reconocer características claves en el diseño de los productos” (p. 986, traducción nuestra), lo cual permite apreciar, en términos sintéticos, los múltiples procesos de creación de valor que convergen en el diseño de perfiles educativos, en la personalización de los procesos de aprendizaje, y la estratégica importancia que han pasado a ocupar los perfiles, los modelos, el modelaje, en el proceso en cuestión.

necesidades tecno-pedagógicas a las que apunta la creación/optimización de los perfiles de los estudiantes, y la manera como ello representa un aspecto estratégico, uno de los elementos centrales, en la objetivación del apuntado dominio educativo.

Es decir, la creación del perfil del estudiante resulta capital para apalancar las posibilidades de personalización de las rutas de aprendizaje, de progresión y/o evaluación de competencias y la provisión de ambientes de aprendizajes que se ajusten a las posibilidades que ofrece el dispositivo pedagógico *smart*, toda vez que la creación de estos representa una suerte de modelo-base en el funcionamiento del apuntado conjunto de vértices, operando como requisito ante la sinergia o interconexión funcional que resulta un atributo central del engranaje educativo, del conjunto de piezas tecno-pedagógicas, en el cual se inscribe el nodo *smart*-personalización. Siendo así, en la medida que se intenta garantizar (por ejemplo) el acceso a una variada y profunda experiencia instruccional a partir de las opciones que suministra la personalización de las rutas de aprendizaje (como se indica en la *figura 21* en el tópico denominado *Experiencia de aprendizaje variadas y tareas complejas*), en análogos términos se torna fundamental implementar un proceso de evaluación continuo, en tiempo real, ajustado a los niveles de dominio y/o de progresión académica registrados por el estudiante, y disponer de un ambiente de aprendizaje que responda a las demandas, a las características de adaptación, flexibilidad, ubicuidad, etc., a las que apunta el dispositivo pedagógico *smart*.

Al caso, no resulta extraño que al examinar los desafíos pedagógicos enfrentados por el aprendizaje personalizado en la implementación de las soluciones tecno-educativas que llevan consigo la impronta de *lo smart*, destaquen toda una serie de ejes temáticos o focos de atención que se articulan, precisamente, a los apuntados vértices de trabajo, tal cual queda en evidencia en los resultados obtenidos por Wong y Li (2021) al momento de listar los desafíos educativos que ha traído consigo el aprendizaje inteligente:

La identificación de estatus y estilos de aprendizaje es el campo de desafíos que han recibido mayor atención. Ejemplos incluyen apoyo a los profesores para recibir retroalimentación en tiempo real de los estudiantes en lo que respecta a la enseñanza, y comprender individuales estilos de aprendizaje en los estudiantes como una base para predecir sus logros educativos. Otras áreas desafiantes son frecuentemente relacionadas a la provisión de rutas de aprendizaje adaptativas y recomendación de contenidos [...] y la provisión de auténticas experiencias de aprendizaje tales como conectar el aprendizaje del estudiante a entornos del mundo real y permitirles tener experiencias prácticas. (p. 163, traducción nuestra).

Desde la identificación de los estilos de aprendizaje hasta las posibilidades de retroalimentación que demandan las iniciativas educativas dinamizadas por el doble influjo de *lo smart*-la personalización, pasando por la provisión de rutas de aprendizaje adaptativas, la recomendación de contenidos y la inmersión del estudiante en ambientes físicos y/o virtuales que respondan a las condiciones formativas que propone la educación inteligente, cada uno de los apuntados desafíos permiten discriminar el entramado de factores que concurren en la personalización de los procesos de aprendizaje, y el modo como estos se articulan al conjunto de dimensiones, a los vértices de trabajo, que según el modelo presentado por la fundación Bill y Melinda Gates (2015) tipifican el campo de saber objeto de atención. El cuarteto compuesto por el perfil del estudiante (FU et al, 2021; GOMEDE et al, 2018), la personalización de las rutas de aprendizaje (ILKOU; SIGNER, 2020) la progresión basada en competencias (BABICH; GOLOVCHIN; MIRONENKO, 2021; BURDAKOVA et al, 2018), así como la creación de ambientes de aprendizajes flexibles, adaptativos (JANATI, MAACH y GHANAMI, 2018), constituyen dimensiones estratégicas a la hora de examinar la organización de las experiencias educativas, las iniciativas pedagógicas, configuradas a partir de las posibilidades que ofrece el nodo *smart*-personalización.

Una vez reconocido que tales vértices operan de manera integrada, en una suerte de sinergia a partir de la cual se objetiva el dispositivo pedagógico en cuestión, valga señalar que, en un texto publicado por la apuntada fundación, la personalización de las rutas de aprendizaje destaca en el marco de trabajo delineado, toda vez que proporciona “[...] flexibles y múltiples caminos de aprendizaje” (PANE et al, 2015, p. 17, traducción nuestra) e invita a prestarle atención a un término que aparece de modo transversal, que resulta recurrente en el engranaje de piezas pedagógicas delineado por el aprendizaje personalizado, y el respectivo conjunto de aspectos que caracterizan la apuesta educativa en cuestión; ello es, la flexibilidad. Entendiendo que en el marco del aprendizaje personalizado “Una manera de proporcionar flexibilidad es permitirle a los estudiantes tomar decisiones sobre su aprendizaje” (p. 17, traducción nuestra); que “La flexibilidad requiere el uso de herramientas ejecutables en varias plataformas para responder a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes” (JANATI; MAACH; GHANAMI, 2018, p. 440, traducción nuestra); que “Los profesores pueden presentar sus clases de un modo más innovador empleando herramientas digitales, y los estudiantes tienen la flexibilidad de unirse a las clases desde cualquier lugar”(RAHMAN et al, 2021, p. 596, traducción nuestra) y/o que “El desarrollo de computación en nube para

educación incrementa la flexibilidad de los espacios de aprendizaje y la comunidad de espacio virtual” (CHAIYARAK; KOEDNET; NILSOOK, 2020, p. 57, traducción nuestra), queda clara la centralidad que ocupa el indicado referente ante el tejido de relaciones pedagógicas que gravitan en relación a la personalización del aprendizaje, así como el estratégico papel desempeñado por el dispositivo técnico *smart* ante el conjunto de oportunidades, de recursos pedagógicos, contenidos, estrategias didácticas, tiempos de aprendizaje, evaluaciones, experiencias de uso, etc., que se constituyen a partir del criterio en cuestión.

En dichos términos, no resulta extraño que las opciones pedagógicas a las que remiten los procesos de personalización se inscriban en el conjunto de posibilidades inmersivas, de interacción, participación, gamificación, simulación, etc., cuyo norte lo representa la *in crescente* oferta de ambientes de aprendizaje, de sistemas inteligentes e iniciativas que se objetivan a partir de la realidad virtual y/o aumentada (SUJNI; SAIF; KHALID, 2019)¹²⁰; de los entornos gamificados (WANG; DENG, 2022)¹²¹, los mellizos digitales (SONG; LU; PETSANGSRI, 2020)¹²², las tecnologías móviles (ZHANG et al, 2022), los sistemas de gestión de aprendizaje (y afines), cuyo interés destaca, precisamente, por las flexibles posibilidades de aprendizaje que ofrecen ante la irrupción tecno-pedagógica de lo *smart*, y por apalancar novedosas experiencias educativas tanto a lo interno como a lo externo del espacio escolar (ello es, de manera trans-escolar). De allí que el factor flexibilidad desempeñe un papel central en el dispositivo tecno-educativo a partir del cual se dinamiza el aprendizaje personalizado, y se integre como una de las condiciones, de los más destacados criterios operativos, a partir de los cuales se dinamiza no solo la creación de ambientes de aprendizaje flexibles que resulta uno de los cuatro (04) vértices destacados por la fundación Bill y Melinda Gates (2015) al hacer referencia al modelo objeto de atención, sino también porque

¹²⁰ Los autores en cuestión dejan apreciar la versatilidad y el carácter estratégico al que apuntan la RA/RV en el ámbito educativo, al destacar que “En la actualidad, la educación a nivel mundial está cambiando rápidamente para estar en sintonía con las tendencias en el desarrollo de la sociedad. El cambio responde a nuevos estudiantes con un nuevo tipo de necesidades y requerimientos. La realidad aumentada y la realidad virtual con el IoT, resulta capaz de introducir importantes e innovadores cambios en la educación en sintonía con las nuevas necesidades y requerimientos de estudiantes, profesores y la sociedad” (SUJNI; SAIF; KHALID, 2019, p. 307, traducción nuestra).

¹²¹ En palabras de los apuntados autores “La integración de la tecnología de inteligencia artificial en juegos educativos hace que sean adaptativos e inteligentes, que puedan capturar automáticamente las interacciones entre los estudiantes y el juego, y analizar el histórico de interacciones utilizando adaptación inteligente para proporcionar micro-estrategias no previstas para los estudiantes o expandir las habilidades que el estudiante exhibe, y que le pueden permitir crear experiencias de aprendizaje enriquecidas y hacer el juego más desafiante y divertido” (WANG; DENG, 2022, p. 343, traducción nuestra).

¹²² Los mellizos digitales pueden ser concebidos como “(...) un sistema complejo que integra modelos de simulación probabilística, multi-escala y multi-física. Utiliza el mejor modelo físico disponible, datos de sensores actualizados en tiempo real e histórico, para reflejar el estado de la entidad física correspondiente” (SONG; LU; PETSANGSRI, 2020, p. 399, traducción nuestra).

comporta una suerte de criterio vertebral en el funcionamiento, en la puesta en marcha, del indicado dispositivo pedagógico.

Una vez destacados los aspectos relacionados a la creación del perfil de los estudiantes, la personalización de las rutas de aprendizaje y el papel transversal que ocupa el referente flexibilidad tanto en lo atinente a la creación de los ambientes de aprendizaje como en lo correspondiente al funcionamiento del engranaje tecno-pedagógico que opera a partir de *lo smart*, destacamos que no se puede avanzar en la comprensión de los factores que permean la puesta en escena del aprendizaje personalizado sin subrayar la importancia ocupada por la progresión basada en competencias en el indicado modelo educativo, y el modo como esta se articula a una serie de aspectos, de ejes de atención, que no se pueden desestimar. Por tanto, traigamos a colación los planteamientos de Babich, Golovchin y Mironenko (2021) en lo atinente al referente competencias, en la medida que tales autores afirman que:

Desde nuestro punto de vista, el paradigma del desarrollo de la sociedad de la información, en su fase actual, podría complementarse con el concepto de formación en competencias inteligentes como base para la adaptación de la población a las condiciones de la sociedad moderna, el mercado de trabajo y el entorno tecnológico. Estas competencias reflejan los principios de establecimiento de objetivos en el mundo moderno: habilidad para responder inmediatamente a los cambios del entorno externo; adaptación a condiciones en constante transformación, desarrollo independiente y auto-control, logro efectivo de resultados. Tales competencias están basadas en la gestión del conocimiento en el mundo real y virtual. (p. 214, traducción nuestra).

Para entender los desdoblamientos a los que remite la cita en cuestión, valga destacar que si bien el término competencias resulta polisémico y se inscribe en distintas tradiciones analíticas que desbordan el campo de la educación¹²³, la comprensión de la progresión basada en competencias demanda ser encarada en el marco de las posibilidades educativas que ofrece el nodo pedagógico objeto de estudio, y el respectivo tejido referencial en el cual destacan términos-claves como sociedad de la información, mercado de trabajo, entorno tecnológico, respuesta inmediata, adaptación, auto-control, efectividad, resultados, etc. Teniendo ello en mente, y la singular tradición de saber que, comenzando en la década de “[...] 1950, con la pedagogía por objetivos, seguida, en la década de los 60, con la pedagogía por competencias,

¹²³ Según Lopes (2001), el trabajo de Bersteirn (1996) tributa para examinar las tradiciones analíticas en las cuales se inscribe el referente competencia, toda vez que, visto al trasluz de las ciencias sociales, el concepto se puede apreciar tanto en la perspectiva de la “[...] competencia lingüística en Chomsky, en la competencia cognitiva en Piaget, o en la competencia cultural en Lévi-Strauss” (LOPES, 2001. s/p, traducción nuestra), lo cual deja apreciar, entre otras cosas, las distintas tradiciones de pensamiento a partir de las cuales se puede referenciar el apuntado término cuando se emplea en el ámbito educativo.

y desde la década de los 80 con los programas de standards implementados en los Estados Unidos (...), reforzados por el lenguaje de las competencias globales” (PACHECO; MAIA, 2019, p. 137-138, traducción nuestra), se torna necesario colegir la singular tradición intelectual a la que responde el concepto competencias cuando aparece enmarcado en el nodo *smart*-personalización, toda vez que esta se inscribe en el movimiento de los *standards* curriculares, de los parámetros curriculares o los padrones de desempeño, cada uno de los cuales representa el campo educativo al que se asocia, del cual resulta heredero, el término en cuestión (según dejan apreciar los autores en consideración).

Así pues, para examinar el tejido de factores que se articulan a la progresión educativa basada en competencias y las más recientes versiones, las actualizaciones, a las que ha dado lugar el llamado movimiento de los estándares curriculares, resulta fundamental contextualizar que cada uno de los indicadores referentes se encuentran enraizados a la particular tradición histórico-curricular que Lopes (2001) examina al hacer referencia a las teorías de la eficiencia social¹²⁴, y el respectivo campo de saber-poder que, teniendo como eje vertebral la relación (o asociación, analogía) entre empresa y escuela, se ha venido tonificando, fortaleciendo en el ámbito educativo, en el curso de las más recientes décadas. La expansión del movimiento de los estándares curriculares en la agenda educativo-contemporánea, la centralidad adquirida por el término competencias, así como el piso teórico-curricular provisto, históricamente, por las llamadas teorías de la eficiencia social, componen el caldo de cultivo en el cual han venido adquiriendo consistencia referentes como formación eficiente, empleabilidad, productividad, desempeño, rendimiento, saber-hacer, resolución de problemas, rankings educativos, pruebas estandarizadas, etc., y la singular tendencia educativa que reafirma los procesos de transferencia técnica, de tecnologías, criterios operativos, modelos organizativos, etc., desde el ámbito económico-empresarial a las respectivas dinámicas, a la gestión y/o concepción, del quehacer educativo.

Al respecto, no resulta sorprendente el planteamiento formulado por Lopes (2001) al afirmar que “En el momento actual, en diferentes países del mundo occidental, el concepto de competencias configura las reformas curriculares” (s/p, traducción nuestra), una vez que dicha

¹²⁴ Para contextualizar dicha perspectiva teórica, destacamos que “En la historia del currículo, las teorías de la eficiencia social tienen su desenvolvimiento inicial asociado a los trabajos de Franklin Bobbitt y Werret Charters y su ápice asociado al trabajo de Ralph Tyler. Como afirmaba Kliebard, Bobbitt en su *The curriculum*, publicado en 1918, en los Estados Unidos, procuraba alcanzar la eficiencia burocrática en la administración escolar a partir de la planificación del currículo y lo hacía transfiriendo las técnicas del mundo de los negocios, marcada por la lógica de Taylor, para el mundo de la escuela”. (LOPES, 2001, s/p, traducción nuestra).

afirmación entra en sintonía, dialoga con lo expresado por Pacheco y Maia (2019), al expresar que:

La OCDE (2018), partiendo de una abordaje por competencias globales (conocimientos, capacidades, actitudes y valores) pretende elaborar un cuadro conceptual de aprendizaje basado en evidencias, es decir, en una lógica eficientista que le asigna un lugar de destaque a la innovación pedagógica a través de políticas basadas en resultados. (p. 143, traducción nuestra).

Los autores dejan apreciar los múltiples filamentos a los que remite la agenda educativa dinamizada a partir del referente competencias, toda vez que tanto a nivel macro, a la luz de las diversas instancias e iniciativas que en los niveles nacionales e internacionales han abrazado el apuntado término para apalancar procesos de reformas en los sistemas educativos (y entre las cuales destaca el horizonte de trabajo desarrollado por la OCDE); pasando por las agendas pedagógicas que se inscriben en la tradición teórica de la eficiencia social, del movimiento de los *standards curriculares* y la lógica *eficientista* de los resultados; hasta los particulares procesos de evaluación continua, individual, en tiempo real, que posibilita el dispositivo *smart*, resultan diáfanas las relaciones de saber-poder que transversalizan el campo pedagógico dibujado por el nodo competencias-personalización-*smart*, y el modo como este resulta una de las más claras expresiones, de las principales manifestaciones, del conjunto de factores a partir de los cuales se objetiva el dispositivo en cuestión¹²⁵. De allí que tal entramado destaque al momento de prestarle atención al engranaje de piezas a partir de las cuales opera la personalización del aprendizaje, y el respectivo papel desempeñado por la progresión basada en competencias en la apuesta pedagógica dinamizada, que se configura, en nombre de la *smart education*¹²⁶.

Por otro lado, un aspecto que no resulta enunciado en los vértices destacados de manera preliminar pero que recorre, transversalmente, el dispositivo pedagógico objeto de atención, lo representa el intensivo y extensivo proceso de producción de datos que demanda la personalización del aprendizaje en el marco de la *smart education*, y la manera como ello

¹²⁵ No en vano, en el *National Education Technology Plan* (EEUU, 2017) se indica que “A futuro, evaluaciones impulsadas por tecnologías cada vez más sofisticada permitirá mejorar el aprendizaje personalizado, acelerando probablemente el cambio del aprendizaje basado-en-el-tiempo al aprendizaje basado-en-competencias” (p. 63 traducción nuestra).

¹²⁶ A los fines de dimensionar, de modo más detallado, las implicaciones y/o desafíos a los que remite el término competencias en el campo educativo, se invita a examinar el próximo apartado titulado *Aprendizaje personalizado, dispositivo pedagógico smart: un tejido problemático*, toda vez que allí se contextualizan los ejes críticos, las respectivas tensiones tecno-pedagógicas a las que remite el dispositivo *smart*, y cuyo abordaje resulta estratégico a los fines de situar el debate, de comprender el tejido relacional, en el cual se inscribe el referente en consideración.

obliga no solo prestarle atención a un dominio que, como el educativo, resulta sensible a las condiciones de datificación a partir de las cuales opera un tipo de sociedad cada vez más *smart* (y cuyas implicaciones a la vez éticas, técnicas, jurídicas, sociales, políticas, etc., permean cada uno de los desdoblamientos a partir de los cuales se objetiva la presente investigación); sino a su vez porque tal voracidad por los datos obliga hacerle frente a una serie de condiciones funcionales que deben ser atendidas a la hora de encarar el ensamblaje de piezas, el conjunto de requisitos, a partir de las cuales operan los procesos de personalización. Al caso, traigamos a colación la tipología de datos que en relación al aprendizaje personalizado ofrece el *National Forum on Education Statistics* (EEUU, 2019), una vez que en esta se logra apreciar una serie de categorías, de insumos de trabajo, que permiten avanzar en la comprensión del dispositivo pedagógico en cuestión.

Figura 24 – Tipos de datos para la personalización del aprendizaje (ejemplos)

Categories of Personalized Learning Data	Related Data	Examples of Questions That Might Be Addressed From Related Data
Program Structure and Design	<ul style="list-style-type: none"> • Calendars • Schedules • Task Leads • Assigned Responsibilities • Enrollment 	<ul style="list-style-type: none"> • What is the schedule for implementation? • When will specific tasks be completed? • Who is responsible for particular tasks or activities?
Curriculum and Instruction	<ul style="list-style-type: none"> • Academic Content • Curricula • Instructional Models • Class Plans 	<ul style="list-style-type: none"> • What specific content will students address? • How will the content be delivered? • What will the teacher role be in various activities?
Student Learning Objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Learner Profiles • Academic Targets • Personalized Plans for Activities 	<ul style="list-style-type: none"> • What are the goals for each individual student? • Which data elements are in a given student's learner profile? • What are the intended means to meet these objectives? • What is the student's progress toward individual goals, as well as state standards?
Mastery and Competencies	<ul style="list-style-type: none"> • Competencies • Mastery Frameworks • Mastery Levels • Assessment • Portfolio Reviews • Graduation Requirements 	<ul style="list-style-type: none"> • How will students show mastery of particular content? • What are the competency levels in different areas of learning material?
Support Systems	<ul style="list-style-type: none"> • Metadata • Training • Professional Development • Personalized Learning Coaching • Parental Engagement 	<ul style="list-style-type: none"> • How will the varied aspects of the agency's overall plan for personalized learning be supported? • How will teachers be supported? • How will parents and other stakeholders be engaged?
Budget and Finance	<ul style="list-style-type: none"> • Budget Information • Local and State Funding • Grant Funding 	<ul style="list-style-type: none"> • What is the funding structure? • How does it break down among local, state, or grant funding? • How are particular program elements funded?

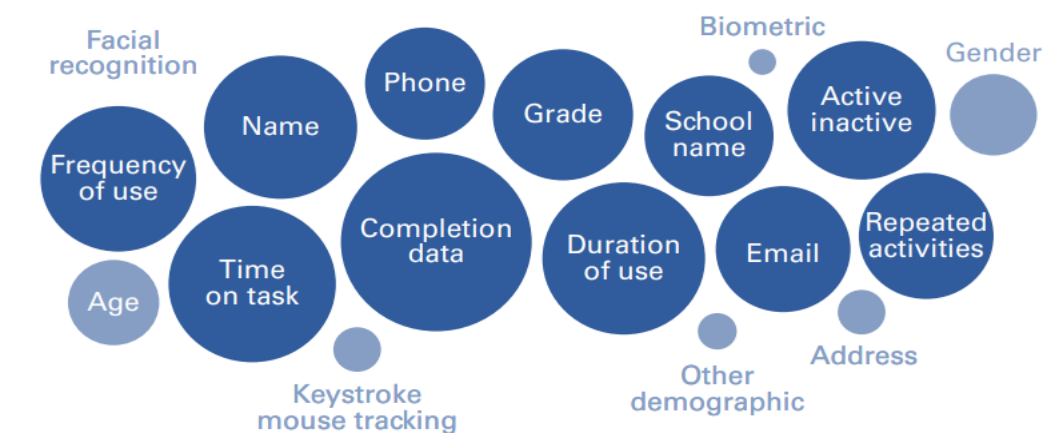
Fuente: National Forum on Education Statistics (NFES, 2019)

La *figura 22* ofrece un particular conjunto de ejemplos, de categorías e interrogantes que permiten identificar algunos importantes aspectos en lo que respecta a la tipología de datos requeridos para el diseño de las iniciativas de aprendizaje cuyo norte lo representa la personalización, a la vez que deja constancia de las aristas pedagógicas, curriculares, evaluativas, gerenciales, etc., que resultan datificadas (que responden al *data imperative* apuntado en el capítulo anterior), en la medida que avanza la smartificación del campo educativo y emergen toda una serie de desafíos, de desdoblamientos tecno-pedagógicos, que de manera sumaria se identifican en la guía propuesta por la institución. Entendiendo el conjunto de necesidades, preceptos y/o condiciones educativas a las que remite la tipología de datos suministrada por el *National Forum on Education Statistics* (2019), queda claro que no se puede avanzar en la smartificación/personalización de las experiencias de aprendizaje sin considerar las múltiples dimensiones tecno-pedagógicas a partir de los cuales opera la datificación de la educación (WILLIAMSON, 2019; REGAN y JESSE, 2018), y el modo como dichos procesos van objetivando una serie de necesidades, un emergente entramado educativo, que apalancado en tecnologías de *data analytics* y/o *big data* (QURESHI et al 2021; CHEN et al, 2020) transversalizan las categorías, las dimensiones e interrogantes, apuntadas en la *figura 22*.

A tales efectos, bien se puede asentir que los procesos de personalización-smartificación operan de manera articulada, se objetivan a partir del factor-común pincelado por la extensiva e intensiva producción de datos que se impone como voluntad de saber-poder en el campo educativo, y la respectiva constitución de todo un emergente tejido relacional, de categorías, inquietudes, requerimientos, etc., que de manera *in crescente* se vienen instituyendo como lógica, como condición de posibilidad, en el quehacer educativo¹²⁷. No en vano, basta examinar la variada cantidad de datos que las soluciones educativas inteligentes registran, por ejemplo, de cada uno de los usuarios o los actores que acceden a tales tecnologías (como se puede apreciar en la *figura 23*), para constatar el talante expansivo, la tendencia ubicua a la que apunta el indicado dispositivo, una vez que la personalización del aprendizaje se impone como tendencia, como pauta, en el campo en cuestión.

¹²⁷ Al respecto, la política educativa impulsada por el gobierno del Corea del sur (2023) que lleva por nombre *Digital-driven education reform plan; unlocking opportunities for personalized learning in education*, resulta ilustrativa del engranaje de factores que gravitan en relación a las tecnologías inteligentes, la datificación y personalización del aprendizaje, motivo por el cual resulta un estratégico caso para profundizar en la constitución del dispositivo pedagógico objeto de atención. Para mayor información, consultar: <<http://bit.ly/3Gf0oG3>>. Acceso en: 10 mar. 2023.

Figura 25 – Tipos de datos capturados por soluciones de aprendizaje personalizado



Fuente: UNICEF (2022)¹²⁸

Así pues, la categoría de datos que destaca el *National Forum on Education Statistics* (NFES, 2019) y que atraviesa, de modo transversal, el quehacer educativo dinamizado por la personalización, aunado al tipo de datos que según la UNICEF (2022) demandan los productos, las soluciones de aprendizaje personalizado que oferta el mercado educativo, dejan apreciar no solo que la tendencia tecno-educativa dinamizada por el nodo *smart-personalización* apunta a la datificación de un creciente y variado número de dimensiones personales e institucionales, de acciones, conductas, preferencias, procesos pedagógicos, evaluativos, instruccionales, etc., que pasan a estar configurados a partir de las condiciones operativas que impone el referido dispositivo (al punto que parece inexistir dimensión educativa alguna que no resulte proclive a la datificación); a la vez que se imponen/normalizan toda una serie de exigencias funcionales, de requerimientos técnicos, infraestructurales, pedagógicos, etc., que resultan necesarios para que opere el dispositivo en cuestión, y se consoliden las emergentes relaciones de saber-poder, las condiciones pedagógicas, que en términos de monitoreo, predicción, clasificación, eficiencia, toma de decisiones, etc., se desprenden del apuntado dispositivo.

Tomando como referencia los aspectos programáticos, curriculares, instruccionales, evaluativos, etc., que se aprecian en la tipología presentada por el NFES (2019); las variadas categorías de datos que destaca la UNICEF (2022) al examinar las soluciones en aprendizaje personalizado, así como la correlación que Jianjun (2021) expone al abordar el nodo temático delineado por los referentes aprendizaje personalizado-datos-sala de aula inteligente, bien se puede asentir, acompañando los planteamientos del autor, que:

¹²⁸ Dichos datos corresponden, en particular, a una muestra de 40 soluciones examinadas por la UNICEF (2022), en países de bajo y medio ingreso.

A través de varios sensores y cámaras configuradas en el ambiente físico de la sala de aula inteligente, podemos totalmente percibir el proceso de aprendizaje de los estudiantes, transmitir datos [...] usar herramientas de análisis en tiempo real y crear situaciones de aprendizaje personalizadas basadas en el análisis de los resultados. (p.631, traducción nuestra).

Las afirmaciones efectuadas por el citado autor en lo atinente a las posibilidades de percibir el proceso de aprendizaje en términos de “totalidad”, en tiempo real, y creando situaciones de aprendizaje personalizadas, resultan expresiones sintéticas de la singular voluntad de saber-poder que transversaliza al dispositivo pedagógico orquestado por la educación inteligente (tal cual se puede apreciar, con mayor detalle, en el próximo capítulo de la tesis, en el apartado titulado *lo smart: Dimensión totalizante*), así como del estratégico papel que desempeñan los datos, la datificación de la educación, en el fraguado de las emergentes condiciones técnico-pedagógicas a partir de las cuales se objetiva el dominio en cuestión. En tal sentido, la extensiva e intensiva producción de datos que opera como *conditio sine qua non* de la educación inteligente resulta expresión de las condiciones operativas, de las emergentes relaciones de saber-poder que se objetivan a partir de la puesta en marcha del dispositivo pedagógico *smart*, y del respectivo ensamblado de piezas tecno-educativas que, en un sentido general, se integran para tornar posible el funcionamiento, la objetivación, de la *smart education*.

Como síntesis, traigamos el esquema de trabajo desarrollado por Bulger (2016) en relación al aprendizaje personalizado, toda vez que en este se puede apreciar el entramado referencial cuyo núcleo lo representa la personalización de los procesos de aprendizaje, y el modo como tal tendencia educativa se encuentra articulada a los vértices operativos, a las diversas dimensiones pedagógicas apuntadas en el curso del corriente capítulo (y en la cual los datos representan un factor transversal); así como al conjunto de objetos técnicos, de tecnologías inteligentes, campos de saber, etc., examinadas en el capítulo anterior. Tribute la *figura 24* a los fines de apreciar la convergencia de engranajes que concurren en la composición del dispositivo tecno-pedagógico delineado a partir del nodo *smart-personalización*, entendiendo que a partir de esta se obtiene una perspectiva transversal, integradora, del entramado referencial gracias a los cuales se constituye el ámbito educativo examinado.

Figura 26 – Aprendizaje Personalizado (entramado referencial)



Fuente: Bulger (2016)

La figura ofrecida por el indicado autor es importante porque comporta una suerte de síntesis del campo de saber objeto de atención, en la medida que permite apreciar la convergencia de factores que participan en la personalización de las experiencias educativas, en los procesos de aprendizaje, a partir de los cuales se constituye el dispositivo pedagógico *smart* (puntualizando no solo la función nuclear desempeñada por los referentes personalización, evaluación, tecnologías, *learning analytics* y teorías de aprendizaje¹²⁹ en el apartado *framework* tecno-pedagógico, sino a su vez identificando algunos desdoblamientos,

¹²⁹ En lo que respecta a las teorías de aprendizaje que soportan el funcionamiento del dispositivo pedagógico *smart* valga apuntar el siguiente par de consideraciones: la primera de ellas, se relaciona al hecho que dicha dimensión resulta la menos destacada, la más desatendida, en el discurso científico correspondiente al campo educativo en cuestión. Al caso, bien se puede afirmar que han despertado mucho más interés los aspectos tecno-pedagógicos prácticos y/o programáticos relacionados a los términos personalización, evaluación (competencias), tecnologías y/o *learning analytics*, que el abordaje de dicho dispositivo a la luz de las condiciones de saber que ofrecen las teorías del aprendizaje; por un lado, valga destacar dicho particular. Por otro lado, si bien se reconoce que algunos de los referentes que se pueden apreciar en el modelo en cuestión resultan centrales en la teoría de aprendizaje constructivista (en lo que respecta a la zona de desarrollo próximo, la auto-regulación, la motivación, etc.), ello no resulta suficiente para concluir el predominio de dicha perspectiva en las iniciativas adscritas a la *smart education*, toda vez que las teorías del procesamiento de la información (SCHUNK, 2012) y el conductismo resultan claramente asociadas al funcionamiento del dispositivo pedagógico *smart* (como bien se puede apreciar, en particular, en el apartado 6.2 del presente capítulo al examinar el tejido problemático en el cual se inscribe el dispositivo pedagógico *smart*).

los subgrupos temáticos incardinados a cada uno de los respectivos vértices), a la vez que posibilita un tipo de cohesión, de unidad analítica, a partir de la cual resulta posible inteligir las diversas capas educativas, la propuesta tecno-pedagógica, ensamblada en nombre de la *smart education*. Entendiendo que el modelo planteado por el apuntado autor representa un insumo de trabajo útil a los fines de discriminar el engranaje de factores que destacan en la constitución del dispositivo *smart*, destacamos la perspectiva de conjunto, el valor de síntesis que tipifica la apuntada figura, una vez que a partir de esta se puede inteligir el ensamblado tecnologías, el engranaje de piezas pedagógicas, a partir de los cuales se objetiva la educación inteligente.

Tomando en cuenta que la puesta en escena del dispositivo *smart* remite a la confluencia de múltiples dimensiones tecno-pedagógicas, y con ello, a una apuesta educativa que se constituye a partir de un campo de saber transversalizado por ejes-tópicos claves como la personalización de las rutas de aprendizaje, la adaptación de diversos estilos y ritmos de aprendizaje, la progresión basada en competencias, la convergencia de varias teorías de aprendizaje, así como el emergente dispositivo técnico que se configura a partir de la IA, del aprendizaje de máquinas, el procesamiento de lenguaje natural, la tecnología en nube, el *learning analytics*, la minería de datos, los modelos estadísticos, etc., queda claro (al menos en términos sumarios), la densa red de asuntos, tópicos, objetos, saberes, tecnologías, etc., que han pasado a delinear el dominio educativo que se enuncia como *smart education*, y el modo como este se articula a fenómenos claves, a estratégicas relaciones de saber-poder, a partir de las cuales se configura el quehacer tecno-pedagógico contemporáneo. No en vano, cada uno de los aspectos señalados representa, siguiendo la perspectiva de trabajo dispuesta por Bulger (2016), un vértice analítico que invita a examinar el engranaje, el conjunto de piezas tecno-pedagógicas, que en conjunto componen el campo de dispersión que se enuncia como *smart education*.

Ahora bien, una vez señaladas algunas referencias a partir de las cuales se pueden trazar los aspectos funcionales que concurren en la objetivación del dispositivo *smart*, una arista que demanda ser abordada corresponde (más allá de la cohesión o del ensamblado de factores indicados), a las respectivas tensiones educativas que emergen en el dominio tecno-pedagógico objeto de atención, así como los respectivos puntos críticos que en la agenda educativa contemporánea adquieren creciente visibilidad en la medida que se expande el alcance global, la impronta, de la educación inteligente. En tal sentido, tribute el próximo

apartado para ahondar en los nodos-problemáticos que acompañan la armazón del dispositivo objeto de atención, y precisar una serie de aspectos, de ejes de interés, que levantan un prolífico pliego de preocupaciones en la constitución del ámbito educativo delineado por *lo smart*/la personalización.

6.2 Aprendizaje personalizado, dispositivo pedagógico *smart*: un tejido problemático

Cuánto de lo que es imaginado, construido y vendido por compañías de tecnología en “aprendizaje personalizado” es precisamente esto: mediciones, tasas de conversión, satisfacción del cliente? (Ellos simplemente usan diferentes palabras, resulta claro: “aprendizaje basado-en-resultados”, “learning analytics”). Online, “personalización” es cómo nosotros -los usuarios, los consumidores- estamos convencidos de realizar ciertas acciones, comprar ciertos productos, clicar en ciertos botones, observar cierta información [...]
Watters (2018, traducción nuestra¹³⁰)

Para delinear las diversas dimensiones problemáticas que destacan en la literatura científica tematizada en la personalización del proceso educativo, y el modo como a partir de estas quedan al descubierto algunos de los más importantes nodos críticos, tensionales, que tipifican al dispositivo pedagógico *smart*, resulta importante destacar que el conjunto de posicionamientos problemáticos que gravitan en relación al nodo *smart*-personalización se sintetiza en una batería de cuestionamientos tecno-educativos cuyas dimensiones políticas, económicas y/o gerenciales no han dejado de llamar la atención en la medida que se viene fortaleciendo, en el ámbito internacional, la educación inteligente. Desde los nexos financieros y/o empresariales que vinculan la irrupción del aprendizaje personalizado al concurso de las *Big Tech* y/o las fundaciones que se articulan a los intereses estratégicos de tales compañías; pasando por la crítica a las perspectivas teórico-pedagógicas y/o de gestión a las que apunta la personalización de las experiencias de aprendizaje en un quehacer educativo cada vez más *smart*, hasta las crecientes preocupaciones que denuncian el monitoreo, la vigilancia (CRUZ, SARAIVA y AMIEL, 2019), las amenazas a la privacidad y/o la violación de derechos humanos fundamentales en un contexto educativo-escolar mediado por el dispositivo tecnológico-digital, cada uno de los apuntados vértices dejan al descubierto algunos de los más representativos ejes tensionales que destacan al examinar la crítica

¹³⁰ Para explorar, desde el punto crítico, la relación existente entre el aprendizaje de máquinas, la automatización y la personalización en el campo educativo, el artículo titulado *Teaching Machines, or how automation of education became ‘personalized learning’* resulta un interesante punto de inmersión. Para consultar, visitar el link: <<https://hackededucation.com/2018/04/26/cuny-gc>>. 03 de jul, 2022.

pedagógica, las relaciones de saber-poder, que transversalizan el campo tecno-educativo en cuestión.

Un paso analítico ineludible a la hora de examinar los nodos tensionales, problemáticos, que emergen al examinar el aprendizaje personalizado y todo el engranaje de factores que concurren en la datificación/smartificación educativa, viene dado por los diversos intereses trans-educativos que han desempeñado un papel clave en la promoción del referido dispositivo pedagógico, y la manera como estos resultan expresión de una serie de iniciativas financieras, políticas y/o comerciales cuyo abordaje resulta central, estratégico, para comprender las relaciones de saber-poder que se imponen en el referido dominio educativo. Así como se hace imperativo destacar, siguiendo los planteamientos de Li, Wang y Zhang (2020), que las tendencias educativas en aprendizaje personalizado, *big data*, *smart education* y *smart classroom* reflejan “[...] las características de la era de la inteligencia artificial y la influencia de tal tecnología en la educación” (p. 896, traducción nuestra), también se torna necesario reconocer, a partir de la perspectiva analítica expuesta por Boninger, Molnar y Saldaña (2019), que:

El aprendizaje personalizado es un tema candente que atrae el interés de políticos, la atención de los medios de comunicación y resulta ampliamente implementado en escuelas. Gran parte de esto resulta impulsado por fundaciones filantrópicas (por ejemplo, las fundación Bill y Melinda Gates o la iniciativa Chan Zuckerberg), la promoción de las principales plataformas digitales (como Facebook y Google) y asociaciones comerciales de la industria tecnológica e inversionistas ansiosos por monetizar en el mercado escolar. (p. 07, traducción nuestra).

Por tanto, no se puede entender el funcionamiento, la importancia que ha despertado la personalización de las experiencias pedagógicas, de aprendizaje, en la agenda educativa del siglo en curso, sin llamar la atención sobre los esfuerzos financieros, políticos comunicacionales, etc., que han destinado fundaciones e iniciativas filantrópicas que llevan la impronta de Bill Gates y/o Mark Zuckerberg¹³¹ (por ejemplo) en el fomento de la indicada apuesta tecno-educativa, a la vez de subrayar el creciente interés con el cual tanto la industria

¹³¹ Al caso, Herold (2019) afirma que “A partir del año 2009, por ejemplo, la fundación Bill & Melinda Gates comenzó a destinar cientos de millones de dólares para apoyar la investigación y el desarrollo en torno al aprendizaje personalizado” a la vez que destaca, acto seguido, “(...) recientemente, la iniciativa filantrópica Chan Zuckerber, iniciada por el fundador de Facebook y su esposa, la pediatra Priscilla Chan, se ha comprometido a destinar cientos de millones de dólares por año para apoyar su visión sobre el aprendizaje personalizado integral del niño” (s/p, traducción nuestra), lo cual ratifica el planteamiento desarrollado por Boninger, Molnar y Saldaña (2019) en lo que respecta al tema en consideración. Para mayor información, consultar el link: <https://bit.ly/3i88p6N>

tecnológica, como el mercado de capitales, han metabolizado el horizonte de oportunidades, de posibilidades, que dibuja el apuntado campo educativo. La comprensión del *increscente* protagonismo adquirido por la personalización de los procesos educativos en la agenda tecnopedagógica *smart* demanda no solo examinar, siguiendo lo expuesto en la cita anterior, los esfuerzos educativos, políticos, gubernamentales, etc., que países como EEUU y China han destinado a la personalización de las experiencias de aprendizaje y la expansión del dispositivo pedagógico *smart*¹³²; sino a su vez que tales esfuerzos deben ser apreciados de cara a la densa red de intereses, de incentivos económicos, técnicos, comunicacionales, etc., que tales agendas reciben de algunos de los más importantes representantes del poder tecnológico global, de fundaciones, plataformas digitales y/o agentes financieros que, estratégicamente, han apostado por apalancar el protagonismo de tal perspectiva pedagógica en el ámbito internacional. Ante ello Bhutoria (2022) señala, en un texto que resulta estratégico para avanzar en la comprensión de las tendencias educativas en consideración, que:

Los Estados Unidos aseguran la posición de ser un tradicional y sólido concurrente en el escenario global de las tecnologías educativas con empresas como Coursera, UdeMY y Masterclass que ofrecen servicios para estudiantes a nivel mundial. China e India -las dos potencias en auge- también han demostrado ser dignos competidores en años recientes. Estos dos países invierten una considerable porción de su PIB (alrededor del 4 por ciento), en desarrollo e innovación educativa. Como resultado, en 2019, China e India representaron juntas más del 70 por ciento del capital global en la industria de la tecnología educativa. Desde enero de 2020, cuarenta y dos empresas de EdTech en China aseguraron, de manera conjunta, 10 billions de dólares en inversiones según lo reportado por HolonIQ. Yuanfudao, VIPKid, Knowbox son destacadas EdTech startups Chinas en la lista global de unicornios. El aplicativo indiano líder en aprendizaje ByJu's está valorado en 21 billions de dólares como lo señala Holon (2022), lo cual representa, a la fecha, el mayor valor alcanzado por cualquier EdTech startup a nivel mundial. Aunado a esta, otras cinco EdTech compañías de la India han garantizado la posición de EdTech unicornios a escala internacional entre agosto del 2021 y enero del 2022, siendo ellas Unacademy, Emeritus, upGrad, Lead School y Vedantu. Esto deja en evidencia la importancia de India en el contexto de la investigación en la industria de la EdTech en los próximos años.

¹³² Dos ejemplos que ilustran, de manera diáfana, los esfuerzos políticos gubernamentales en el apuntado campo de saber pedagógico, lo representan, en el caso de China, el proyecto en aprendizaje móvil desarrollado por la escuela primaria Shuren Jingrui, cuyo modelo de enseñanza soportado en *smart classroom* se ha convertido en una referencia nacional e internacional catalogada como una de las mejores prácticas educativas en aprendizaje móvil (UNESCO, 2019); y en el caso de los EEUU el lanzamiento, por parte del Departamento de Educación, de la guía titulada *Personalized Learning Data* (NFES, 2019).

Desde un punto de vista general, los productos EdTech en los Estados Unidos, China e India están atendiendo a la agenda de la personalización. (p. 05, traducción nuestra).

Tanto la perspectiva crítica que ofrecen Boninger, Molnar y Saldaña (2019) al examinar el aprendizaje personalizado, como la información financiero-educativa que expone Bhutoria (2022) en relación a la industria de la EdTech en EEUU, China e India, cada uno de los apuntados señalamientos exhorta a examinar la constitución del dispositivo pedagógico *smart* entendiendo no solo el papel desempeñado por tales iniciativas en la consolidación de los intereses económicos, tecnológicos, financieros, etc., que concurren en el mercado de la industria educativa (y lo que este representa en términos de la oferta de soluciones y/o de modelos de gestión pedagógica apalancados en las tecnologías *smart*); sino también de cara a los vínculos existentes entre tales intereses y los procesos estructurantes de la sociedad digital, cuyo dinamismo responde a las transformaciones tecno-económicas que tienen lugar en la más reciente versión del capitalismo global. No en vano, el trabajo de Boninger, Molnar y Saldaña (2019) lleva por título *Aprendizaje personalizado y la privatización digital del currículo y la enseñanza*, y se encuadra en una perspectiva de análisis que, defendida por autores como Watter (2018), Roberts-Mahoney, Means y Garrison (2016), entre otros, resulta crítica del conjunto de piezas técnicas, económicas, educativas, etc., gracias a las cuales emergen las tensiones pedagógicas no-resueltas (HEROLD, 2017) que acompañan al aprendizaje personalizado, subrayando las conexiones existentes entre las *Big Tech*, los diversos actores que han abrazado la hoja de ruta personalizada, datificada e inteligente, y las correlativas relaciones de saber-poder que transversalizan, que permean la constitución, del dispositivo pedagógico *smart*.

A tales efectos, no resulta extraño que una de las más diáfanos expresiones de las tensiones pedagógicas que gravitan en el apuntado campo de saber se manifieste en el proceso que Roberts-Mahoney, Means y Garrison (2016) han dado a llamar la corporativización de la educación pública, y lo que ello significa en términos de la creciente transferencia de decisiones, de ambientes de aprendizaje, procesos formativos, etc., desde la educación pública, los profesores y/o las autoridades educativas hacia los agentes y/o las soluciones educativas que oferta el sector empresarial, y que en perspectiva representa uno de los principales desafíos, de los puntos críticos, que enfrenta la educación a escala global. Al caso, entendiendo que “Innumerables empresas ofrecen plataformas y softwares para gestionar diferentes aspectos de la escolarización” (BONINGER; MOLNAR; SALDAÑA, 2019, p. 18,

traducción nuestra), y que la fragmentación del espacio escolar, educativo, opera en la medida que las necesidades funcionales del proceso pedagógico resultan transferidas a terceros que ofrecen soluciones personalizadas, datificadas, inteligentes, que atienden a los requerimientos administrativos, didácticos, evaluativos, comunicacionales, formativos, curriculares, etc., que resultan demandados por los sistemas educativos, queda clara la tendencia a la corporativización de la educación que denuncian los indicados autores, y el modo como ello incide en la promoción de una serie de modelos, de lógicas, principios y/o condiciones de trabajo que ocupan un lugar medular en el ámbito en consideración. Roberts-Mahoney, Means y Garrison (2016) avanzan en la crítica del referido dispositivo pedagógico al señalar que:

Defensores de la tecnología de aprendizaje personalizado sugieren que así como plataformas digitales como Google, Netflix, Amazon y Facebook han transformado la manera en que hacemos negocios, trabajamos, compramos, nos comunicamos, viajamos, nos organizamos y entretenemos, de igual modo tiene sentido aplicar en los sistemas educativos las lógicas operativas de estas plataformas en nombre del progreso y la innovación (p. 02, traducción nuestra).

La crítica a la llamada corporativización de la educación y el papel que desempeña la personalización del aprendizaje, el dispositivo pedagógico *smart*, en el marco de dicha tendencia, no se manifiesta apenas en los procesos de transferencia de servicios educativos, toma de decisiones, ambientes de aprendizaje, etc., que operan (por ejemplo) del sector público al sector privado y/o de los agentes humanos a los agentes no-humanos (de los profesores a los objetos técnicos inteligentes), sino además en la implementación educativa de los modelos operativos gracias a los cuales las plataformas¹³³ se han convertido en piezas fundamentales en el fraguado de la más reciente versión del sistema-mundo capitalista, una vez que los defensores de tales perspectivas estiman la necesidad de implementar los modelos desarrollados por Google, Netflix, Amazon, Facebook, Tencent, Uber, etc., en el ámbito educativo e importar, a dicho sector, los transformadores e innovadores resultados que tales empresas han conquistado en el mercado global. De allí que el proceso de *privatización digital del currículo y la enseñanza* que tributa para darle nombre al trabajo de los autores citados en último término, así como la respectiva referencia a la corporativización de la

¹³³ Para comprender el *modus operandi* de las plataformas en el marco de la economía digital, el texto titulado *Capitalismo de Plataformas*, de Nick Srnicek (2019) resulta una pieza analítica fundamental. En virtud de ello, en el venidero capítulo de la tesis se profundiza en los efectos de saber-poder inscritos en la tecnopolítica de lo *smart*, convocando para tal ejercicio tanto la lectura de las plataformas que ofrece Srnicek en el apuntado libro, como una batería de posicionamientos críticos que en relación al capitalismo de vigilancia (ZUBOFF, 2020) y la ideología “smart” (MOROZOV, BRIA, 2020), convergen en el campo de saber objeto de atención.

educación pública que opera como uno de los fenómenos críticos formulados en el eje temático objeto de atención, permiten delinear el campo problemático que emerge al examinar los intereses, los ejes-tensionales, a partir de los cuales se dinamiza el dispositivo pedagógico *smart*. La red temática hilvanada a partir de las referencias a la personalización del aprendizaje, las fundaciones filantrópico-educativas que llevan la impronta de Bill Gates y/o Mark Zuckerberg, la plataformización de la educación (PRETTO et al, 2021), el mercado de capitales¹³⁴ que atraviesa la industria de la EdTech, los procesos de privatización educativa (y afines), destacan toda vez que convergen como una serie de factores-críticos que demandan ser considerados a la hora de avanzar en la comprensión de las relaciones educativas, pedagógicas, a partir de las cuales se objetiva el dispositivo *smart*.

Por otro lado, Bernacki, Greene y Lobczowski (2021) reconocen que, aunado a la crítica formulada por autores como Herold (2017) al aprendizaje personalizado y lo que este representa en relación a los aspectos indicados, en similares términos llaman la atención las implicaciones tecno-pedagógicas y/o teórico-metodológicas “[...] del paradigma instruccional conductista y la confianza en experiencias de aprendizaje descontextualizadas, gestionadas a través de algoritmos” (BERNACKI; GREENE; LOBCZOWSKI, 2021, p. 1687, traducción nuestra) que típicamente se vinculan a las experiencias de aprendizaje inteligente configuradas bajo el modelo *1-to-1 student to device*, en la medida que dichas iniciativas traen a colación un denso e importante conjunto de inquietudes curriculares, de gestión y concepción educativa, que resulta imposible desestimar. Entendiendo que la apuesta tecno-educativa sintetizada en el eje *smart*-personalización remite a una serie de preceptos a la vez teóricos, metodológicos y/o técnicos que sirven de fundamento a las decisiones, a las mediaciones y/o condiciones de posibilidad educativa que ofrece el dispositivo pedagógico examinado, tales autores destacan la necesidad de prestarle atención al debate teórico-metodológico, a las implicaciones técnico-pedagógicas, que transversalizan el indicado campo de interés.

Uno de los focos de atención que permiten delinear los cuestionamientos pedagógicos que trae consigo la personalización de las experiencias educativas, de aprendizaje, en el marco

¹³⁴ A los fines de ilustrar el vínculo existente entre el mercado de capitales, la IA y la educación (aspectos cada uno de los cuales destaca en el engranaje a partir del cual opera el dispositivo pedagógico *smart*), valga destacar que la autora Hao (2019) indica que uno de los factores a partir de los cuales se puede explicar el auge educativo de la IA en China, corresponde “[...] a las exenciones fiscales y otros incentivos para las empresas de IA que mejoren cualquier cosa desde el aprendizaje de los estudiantes, hasta la formación de los profesores, pasando por la gestión escolar. Para los capitales de riesgo esto significa que estas empresas son buenas apuestas” (sp., traducción nuestra). Para mayor información, consultar el link: <<https://bit.ly/3ZkP8zz>>. Acceso en: 06 feb. 2023.

del dispositivo *smart*, se aprecia si se toma en consideración las perspectivas de trabajo que autores como Srnicek (2019), Zuboff (2020), Žižek (2015) y Han (2017) han empleado para interpretar las relaciones de saber-poder que se imponen en el contemporáneo sistema-mundo, y el modo como estas han venido permeando, se han venido metabolizando, en el ámbito educativo. Resulta estratégico considerar las relaciones tecno-educativas que existen, por ejemplo, entre las plataformas digitales, los procesos de datificación educativa y lo que Srnicek (2019) enuncia como una suerte de *hipertaylorismo* que ha operado como uno de los fundamentos gerenciales del contexto económico-global en cual se han desarrollado las plataformas digitales, para avanzar en una de las principales críticas que se formulan en dirección a la personalización-smartificación de la agenda educativa contemporánea y lo que ella representa en términos de un tipo de gestión educativa, de procesos de aprendizaje, que resultan de suyo crítico. Para plantearlo de modo diáfano, nada mejor que darle la palabra a Roberts-Mahoney, Means y Garrison (2016) en la medida que tales escritores explican que:

El aprendizaje personalizado está enraizado a la suposición que la maximización de la ‘eficiencia’ y la ‘efectividad’ son los máximos objetivos del aprendizaje. Por ejemplo, el Evidence Report indica que una ventaja de los sistemas de aprendizaje digitales es que se pueden revisar de manera repetida, rápida y económica. Con el Internet como sistema de hospedaje, existen pocos costos para distribuir actualizaciones y mejoras para los usuarios. De manera similar, el Grit Report discute cómo los profesores carecen de tiempo para personalizar el aprendizaje y dar retroalimentación sin el uso de tecnologías. La tecnología torna la retroalimentación más ‘eficiente’ porque la permite de manera inmediata, y los algoritmos hacen que la toma de decisiones resulte más ‘efectiva’. El NETP¹³⁵ analiza la eficiencia en términos de productividad indicando que ‘la educación no ha incorporado muchas de las prácticas que otros sectores regularmente emplean para medir resultados, gestionar costos y mejorar la productividad, en las maneras que son permitidas o mejoradas por la tecnología’ (p. 11, traducción nuestra).

La batería de términos empleados por los autores para ilustrar los preceptos gerenciales que gravitan en relación al aprendizaje personalizado, así como los respectivos nexos que se tejen entre el enunciado engranaje de factores económicos (en términos de costos), técnicos (en términos productivos, algorítmicos) y educativos (en términos de objetivos de aprendizaje) y los respectivos principios de gestión científica, empresarial, que según Srnicek (2019) se encuentran enraizados a la propia constitución de las plataformas

¹³⁵ Acrónimo de *National Education Technology Plan* – EEUU.

digitales, levantan una serie de puntos críticos en relación a las concepciones que alimentan las iniciativas educativas dinamizadas por *lo smart*, y el modo como estas responden a preceptos de eficiencia/efectividad cuya pertinencia pedagógica resulta, por indicar lo menos, cuestionable. De allí que tal engranaje de factores invite a examinar el singular tipo de racionalidad que en nombre de la gestión de costos y/o la productividad se impone en el ámbito educativo¹³⁶, toda vez que la expansiva presencia del dispositivo pedagógico *smart* no solo responde, en términos macro, al fraguado de un tipo de sociedad que el coreano¹³⁷ Han (2017) califica como la sociedad del cansancio, del rendimiento, cuya objetivación viene dada por un “[...] capitalismo high-tech [que] naturalmente implica una productividad sin precedentes y una intensificación incesante de los ritmos de trabajo” (ŽIŽEK, 2015, p.13, traducción nuestra); sino también a un quehacer educativo signado por las contradicciones, por las tensiones formativas, curriculares, instruccional, etc., que emergen en el marco del sistema-mundo capitalista, y las respectivas disputas por la definición de los proyectos político-pedagógicos, del tipo de educación, que se ha de tornar hegemónica en el siglo en curso (mucho más, cuando el campo tecno-educativo demarcado por la personalización y *lo smart* se mimetiza y/o encuentra estrechamente asociados a algunos de los más importantes intereses tecnológicos, económicos, políticos, etc., a partir de los cuales se configura la más reciente versión de la modernidad digital).

No en vano, el dominio tecno-educativo en cuestión se objetiva a partir de una serie de piezas, de un entramado de condiciones pedagógicas en las cuales el monitoreo representa uno de los más estratégicos requisitos funcionales, y que en conjunto a los procesos/preceptos articulados a la evaluación continua, la retroalimentación automática, la constante rectificación de las rutas de aprendizaje, la creación de ranking o clasificaciones por

¹³⁶ Una muestra ilustrativa de dicha racionalidad lo representa el trabajo de Vincent-Lancrin (2022) titulado *Smart education technology: how it might transform teaching (and Learning)*, en el cual el apuntado autor expresa que “En la mayoría de los sectores además de la educación, las tecnologías inteligentes se utilizan para mejorar la rentabilidad de las operaciones automatizando un número de tareas y procesos, tornando los servicios más rápidos y, a menudo, menos costosos. Si bien la educación puede estar más rezagada que la mayoría de otros sectores al respecto, la digitalización también está tornando muchos procesos educativos más eficientes” (p. 06, traducción nuestra).

¹³⁷ Un aspecto derivado que se puede tomar en cuenta al considerar los planteamientos formulados por Byung-Chul Han corresponden, aunque parezca inquietante a primera vista, su nacionalidad. Ello ya que, aunado a los traumas vividos por Corea del sur en el siglo XX y los problemas geopolíticos que le han caracterizado hasta el día de hoy, dicha nación se ha convertido en una de las referencias más importantes en la constitución de una sociedad digital, inteligente (no en vano resulta el país sede de estratégicas empresas como Samsung y/o LG, además de ser una de las mayores referencias educativas globales en *smart education*), al punto que lo que se podría enunciar como el caso coreano (por indicarlo de un modo), resulta de sumo interés para reflexionar los dilemas, las tendencias socio-técnicas, que tipifican la modernidad tardía en el marco de la construcción de una *smart society*. En tal sentido, el texto de ŽIŽEK (2015) titulado *Problema no paraíso; Do fim da história ao fim do capitalismo* resulta un interesante punto de partida.

desempeño académico, la personalización de contenidos y estrategias de aprendizaje, y el correlativo uso de datos (en términos tanto extensivos como intensivos), se justifican en la medida que apuntan a maximizar la ‘eficiencia’ y la ‘efectividad’ del dispositivo pedagógico *smart*, a la vez que apuestan por ‘optimizar’ los recursos, la gestión de *inputs-outputs*, en el ámbito educativo. No resulta sorprendente, en tal sentido, la expansiva demanda de soluciones tecno-educativas, tutores inteligentes, sistemas de gestión de aprendizajes, ambientes virtuales, juegos educativos, etc., que se manifiesta como una de las expresiones más diáfanas, visibles, del dispositivo pedagógico objeto de atención, puesto que la irrupción de tal abanico de soluciones no solo responde (como ocurre en el caso de China, por ejemplo), a las emergentes condiciones didácticas, administrativas, etc., que se desprenden de la implementación de las tecnologías inteligentes en el campo educativo, sino también de la estratégica importancia que ocupan requisitos académicos como el *Gaokao* (*National College Entrance Examination*) y/o el *Zhongkao* (*High School Entrance Exam*) en la trayectoria educativo-profesional de los estudiantes, y lo que tales instrumentos representan en términos del acceso a un “mercado de futuros” determinado por las puntuaciones, por las calificaciones, obtenidas en cada una de las apuntadas evaluaciones.

Las conclusiones de investigación a las que han llegado autoras como Weller¹³⁸(2020), al comparar las reacciones de estudiantes en Brasil y China ante la suspensión de las pruebas de acceso a la educación superior que impuso el contexto pandémico, permiten apreciar no solo que a diferencia del *Enem*, el *Gaokao* “[...] se encuentra en el centro de la organización de la vida estudiantil [de los estudiantes chinos] y se expande más allá del tiempo estrictamente escolar, moldando la vida cotidiana y sus proyectos de vida” (WELLER, s/p, 2020, traducción nuestra); sino también que “[...] la suspensión del *Gaokao* fue interpretada como una extensión del sufrimiento y de la ansiedad por concluir esa etapa de sus vidas” (WELLER, s/p, 2020, traducción nuestra), lo cual resulta importante examinar porque trae colación un pliego de preocupaciones en relación a lo que representan tal tipo de evaluaciones¹³⁹ en los procesos socio-psico-educativos, a la vez pone de relieve (en el marco de los asuntos que resultan de interés en el corriente apartado), las implicaciones a las que da

¹³⁸ Para mayor información sobre el trabajo comparativo realizado por la apuntada profesora entre el *Enem* (Brasil) y el *Gaokao* (China), consultar el link: <<http://bit.ly/3CRuIo9>>. Acceso en: 04 ago. 2022.

¹³⁹ Aunado a los aspectos señalados, el artículo de Li (2021) ofrece interesantes insumos para comprender la importancia que tiene el *Gaokao* en el sistema educativo chino, al indicar que “El año de preparación para el examen es crucial no solo para el éxito de los estudiantes, mas también para las escuelas, cuyo posicionamiento en la jerarquía de las instituciones depende de los resultados obtenidos por estos. En ese año, los estudiantes realizan exámenes repetitivos a un ritmo constante: exámenes principales (*dakao*) una vez por mes y exámenes menores (*xiakao*) de cuatro a cinco veces por semana” (p. 56, traducción nuestra).

lugar el quehacer educativo cuando se estructura en función de las lógicas y/o los preceptos evaluativos a los que apunta el dispositivo pedagógico *smart*. Al caso, queda claro que la agenda de las soluciones tecno-educativas inteligentes se encuentra filtrada por toda una serie de exigencias pedagógicas, por un abanico de demandas educativas, que a fin de cuentas operan como el correlato de la *intensificación incesante de los ritmos de trabajo* (ŽIŽEK, 2015) que representa una constante del sistema-mundo moderno, y que adquiere niveles inéditos, alarmantes, a las luz de las posibilidades socio-técnicas dispuestas por el dispositivo *smart*.

Los elementos indicados en relación al *Gaokao*, al aprendizaje personalizado y los vínculos que le conectan a la racionalización del quehacer educativo a partir de los criterios de productividad, eficiencia y/o efectividad, así como las implicaciones a las que remite, en términos sintéticos, “[...] la necesidad de disminuir el periodo de formación e incrementar las competencias requeridas a los estudiantes” (SHUBENKOVA; PASHKEVICH, 2018, p. 319, traducción nuestra) que opera como telón de fondo, como una de las principales necesidades operativas, a las que ha dado lugar la intensificación del trabajo educativo¹⁴⁰ en el quehacer socio-técnico contemporáneo, tornan diáfana la necesidad de prestarle atención a los puntos críticos que acompañan la personalización del aprendizaje ante el fraguado del dispositivo pedagógico *smart*, y el modo como a partir del nodo *smart*-personalización se vienen instituyendo una serie de condiciones, de modelos de trabajo, perspectivas educativas, etc., cuya dimensión problemática demanda un abordaje cada vez más detallado. De allí que la irrupción del dispositivo pedagógico objeto de atención actualice la presencia de los preceptos de la administración científica, taylorista, en el ámbito educativo, y refuerce un debate que si bien no resulta novedoso ni exclusivo de la sociedad digital (en términos de la relación taylorismo-educación), adquieren estratégica importancia a la luz de las posibilidades técnicas, de monitoreo, automatización, autonomía, etc., que posibilita lo *smart*.

Como aspecto derivado en ese entramado de aristas que apuntan al uso de las tecnologías inteligentes en los sistemas de aprendizaje personalizado, al monitoreo educativo, la automatización de los procesos evaluativos e instruccionales, y el respectivo horizonte

¹⁴⁰ Algunas de las tendencias educativas que ilustran, con claridad, que la disminución del tiempo de aprendizaje resulta proporcional al incremento de las habilidades, de las destrezas y/o competencias que se demandan de los estudiantes en los procesos formativos, corresponden al papel que ha venido a ocupar el *micro y nano* aprendizaje en la agenda educativa contemporánea (ABURIZAIHAH; ALBAIZ, 2021), y los diversos desdoblamientos pedagógicos, curriculares, instruccionales, etc., a los que ha dado lugar el formato *micro* en términos de micro-cursos, micro-credenciales, micro-clases, micro-talleres, micro-conocimientos, etc., que justamente destacan por ser ofertados para el consumo rápido, *express*, móvil, que impone en el plano educativo la dinámica y acelerada sociedad digital.

pedagógico según el cual “El avance de la educación debería venir en asociación con la industria, que proveerá educación orientada al mercado” (CAKULA; MAJORE, 2019, p. 374, traducción nuestra), una línea de trabajo que ha despertado interés se incardina a los procesos de ingeniería comportamental a partir de los cuales opera el dispositivo pedagógico *smart*, y las respectivas relaciones de saber-poder que se desprenden de un quehacer educativo que no escapa a las tendencias tecnobehavioristas (BENTES, 2022), al denominado giro comportamental (NADLER; MCGUIGAN, 2018), que caracteriza la más reciente versión de la sociedad digital. El conjunto de piezas tecno-educativas articuladas a una educación personalizada, datificada e inteligente remite al engranaje de factores que autoras como Zuboff (2020) han examinado al prestarle atención a los procesos de ingeniería comportamental que tipifican la plataformización de la sociedad digital, y el modo como estos se apalancan en el desarrollo de modelos de predicción comportamental, de tecnologías de modificación conductual (SHUMELI; TAFTI, 2022), que han pasado a ocupar un papel neurálgico en el ensamblado de la sociedad contemporánea.

Así pues, otro de los factores que llama la atención a la hora de examinar la dimensión pedagógica-problemática del dispositivo *smart*, se refiere a los vínculos existentes entre la personalización del aprendizaje, la oferta de soluciones tecno-educativas inteligentes, y los preceptos teóricos-metodológicos desarrollados por la psicología conductista, por las ciencias comportamentales, en el pasado siglo XX. Las posibilidades de monitoreo, registro, observación, medición y/o control que se desprenden del extensivo e intensivo uso educativo de la tecnología *smart*, ha favorecido situar la ingeniería comportamental en el centro de las preocupaciones pedagógicas que impulsa la educación inteligente, a la par que ha fomentado toda una serie de consideraciones, de agendas de trabajo e investigación, cuyas implicaciones trans-educativas resultan estratégicas en la más reciente fase de la modernidad digital. Siguiendo la perspectiva abrazada por Embarak (2022) a la hora de examinar la relación existente entre *smart education*, IoB e IA, bien se pueda asentir que:

Todas las formas de actividad de los estudiantes tales como trabajos voluntarios, intervenciones públicas, seminarios, presentaciones, proyectos mostrados o exhibiciones, etc., deben ser utilizadas para comprender el comportamiento de los estudiantes y empleadas como insumos para el análisis y la predicción haciendo uso de modelos de inteligencia artificial explicables¹⁴¹. (p 77, traducción nuestra).

¹⁴¹ Valga destacar que si bien el autor en cuestión hace referencia que la información de los estudiantes debe ser empleada para crear modelos de inteligencia artificial que resulten explicables, transparentes, confiables, etc., las soluciones tecno-educativas inteligentes que operan a partir de modelos algorítmicos de aprendizaje

Así pues, uno de los campos de saber que mayor interés despierta ante el uso de la IA, el diseño de modelos predictivos y la datificación de “todas las formas de actividad de los estudiantes” como se indica en la cita anterior, se justifica en la medida que el dispositivo de saber-poder que se configura a partir de *lo smart* ofrece la posibilidad de comprender el comportamiento de los actores educativos (sobremanera de los estudiantes, aunque no exclusivamente), clasificar sus conductas, identificar patrones de rendimiento académico, estilos de enseñanza/aprendizaje y/o establecer correlaciones entre los más diversos tipos de indicadores cognitivos, conductuales, contextuales, etc., a la vez que potencia un prolífico campo de experimentación, de investigación trans-educativa, en el cual la convergencia de las tecnologías inteligentes y las ciencias del comportamiento ofrecen tan promisorias como alarmantes posibilidades. Los planteamientos formulados por Bentes (2022) resultan esclarecedores a los fines de dimensionar el alcance de lo que se viene denominando el giro comportamental, toda vez que la indicada autora apunta que:

El tecnoconductismo combina los principios y técnicas de la ciencia psicológica conductista con ese caldo plural de abordajes neuro-cognitivo-comportamental aplicado a las técnicas computacionales de las ciencias de los datos, del design y de la inteligencia artificial. Aunado al design comportamental ya mencionado, otras iniciativas basadas en las perspectivas comportamentales vienen surgiendo y popularizándose al utilizar un amplio abanico de técnicas digitales: behavioral targeting, behavioral artificial intelligence, behavioral data science, internet of behaviors y otros. [...]

Aunado al predominio de la matriz comportamental como principal modelo de gestión en las técnicas algorítmicas, con la idea del “giro captológico” Seaver (2018) enfatiza también el uso de esos saberes asociados a un nuevo objetivo: capturar y atraer la atención de los usuarios. Esa es una pista importante para entender las relaciones entre atención y comportamiento en esa tecnociencia persuasiva. (p. 09, traducción nuestra).

Las relaciones de saber-poder que emergen en la medida que se fortalece el vínculo entre los principios y técnicas de la psicología conductista, la ciencia de los datos, la IA, el *design* comportamental (y afines), exhortan a enfocar la mirada en las tecnologías persuasivas¹⁴² que vienen siendo empleadas por las plataformas digitales para captar la atención, para crear hábitos¹⁴³ e incidir en los comportamientos de los usuarios, tomando en

profunda (o *deep learning*) se encuadran en la categoría de modelos de caja negra (o *black-box models*).

¹⁴² Para mayor información consultar el link: <<https://behaviordesign.stanford.edu/>>. Acceso en: 12 abr. 2022.

¹⁴³ Para apreciar la importancia que tiene la creación de hábitos en la objetivación del capitalismo contemporáneo, el texto de Nir Eyal (2014) titulado *Hooked; How to build habit-forming products* resulta una destacada referencia.

cuenta que estas no solo responden a las estructurales exigencias de un mercado global en el cual la atención y el control comportamental han pasado a constituir piezas socio-técnicas fundamentales en el funcionamiento de la sociedad digital¹⁴⁴; sino a su vez porque tales tecnologías refuerzan el papel adquirido por la ingeniería comportamental y el abordaje neuro-cognitivo-comportamental en el aparato de saber-poder a partir del cual operan las plataformas digitales, a la vez que despiertan un abanico de implicaciones éticas, políticas, sociales, etc, de las cuales no resulta exento el campo educativo. El predominio de la matriz comportamental que se impone "como principal modelo de gestión en las técnicas algorítmicas", tal cual sostiene Bentes (2022), invita a prestarle atención analítica a la centralidad que ocupa la perspectiva tecnoconductista en el ensamblado del dispositivo pedagógico *smart*, y con ello al conjunto de implicaciones educativas que trae consigo el fortalecimiento de la ingeniería comportamental, el desarrollo de modelos predictivos y/o de modificación de conducta, ante el proceso de datificación de *todas las formas de actividad de los estudiantes* (EMBARAK, 2022) que opera como uno de los fundamentos, de las condiciones de posibilidad, a partir de los cuales se constituye el dispositivo pedagógico *smart*.

Entendiendo que el dispositivo tecno-pedagógico en cuestión se enmarca, en su devenir socio-histórico, en la más reciente actualización de una economía política cuya táctica de poder:

“[...] responde a tres criterios: hacer el ejercicio del poder lo menos costoso posible (económicamente, por el escaso gasto que acarrea; políticamente por su discreción, su poca exteriorización, su relativa invisibilidad, la escasa resistencia que suscita), hacer que los efectos de este poder social alcancen su máximo de intensidad y se extiendan lo más lejos posible” (FOUCAULT, 2003, p. 201).

Resulta claro que la formación de hábitos desempeña un papel central en el funcionamiento del dispositivo pedagógico objeto de abordaje, y que ante ello la atención de los estudiantes, la inversión de su tiempo, así como las interacciones que sostienen a través de cada una de las interfaces que ofrecen los entornos inteligentes, demandan no solo prestarle atención analítica a ese tipo de poder discreto, económico, persuasivo¹⁴⁵, casi que invisible,

¹⁴⁴ No en vano, la formación de hábitos resulta una de las más diáfanas expresiones de la voluntad de saber-poder a partir de la cual se edificó, históricamente, la sociedad disciplinaria. Al respecto, resulte de interés recordar aquellas tecnologías del cuerpo y el tiempo que Foucault (2003) apreciaba, en los umbrales de la sociedad moderno-disciplinaria, en la *Casa de jóvenes delincuentes de París*.

¹⁴⁵ En lo que respecta a la persuasión y los mecanismos a partir de los cuales opera tal ejercicio de poder en un quehacer socio-técnico dinamizado por la irrupción de las tecnologías inteligente, valga acompañar los

que extensa e intensamente opera como la versión actualizada, *high-tech*, del poder disciplinar (aquel que se impuso en el curso de los procesos de modernización y que espera extraer, en su funcionamiento, la mayor utilidad económica-productiva del sujeto con el menor costo social y político posible); como examinar el campo de saber delineado por el tecnoconductismo, por la ingeniería comportamental y la respectiva perspectiva neuro-cognitivo-comportamental que opera como el correlato del dispositivo pedagógico *smart*, en la medida que dicho entramado representa uno de los puntos críticos-fundamentales en la constitución de las relaciones de saber-poder, de las emergentes tácticas de poder, a partir de las cuales se objetiva el dominio educativo en cuestión.

De allí que el conjunto de factores convergentes en el llamado giro comportamental y la cada vez más estrecha relación que se teje entre las ciencias del comportamiento y la tecnología *smart*, se torne un denso caldo cultivo en el cual proliferan las preocupaciones éticas, políticas, jurídicas, sociales, etc., que se incardinan a las amenazas y/o desafíos que trae consigo la *smart education*, en la medida que el dispositivo pedagógico que opera a partir de la personalización, la datificación y lo *smart* no solo representa, desde el punto de vista fáctico, re-diseñar o tensionar los límites de la privacidad, el acceso a los datos personales, los hábitos de trabajo y/o estudio, los estados de ánimo, los datos de geo-localización, las preferencias académicas (y un largo etc.); sino también intensificar las alertas en lo que compete a las relaciones de saber-poder que transversalizan el quehacer educativo contemporáneo (en términos, por ejemplo, del papel que desempeña la matriz teórica heredada del conductismo radical en el diseño de soluciones tecno-pedagógicas inteligentes¹⁴⁶), delineando toda una serie de puntos problemáticos en lo que compete a las nuevas fronteras de poder que caracterizan la sociedad digital (ZUBOFF, 2020), y el modo como estas se metabolizan, permean, el ámbito educativo. Bien lo expresan Regan y Jesse (2019) al afirmar que:

Programas de aprendizaje personalizado acumulan una enorme cantidad de datos no solo de las respuestas a las preguntas suministradas por los programas, sino también de las maneras en la

planteamientos de Kaufman (2022), en la medida que tal autora indica que “La escala actual de generación, almacenamiento y mineración de datos, asociada a los modelos asertivos de personalización, resulta uno de los elementos claves de las mudanzas en la naturaleza de los actuales mecanismos de persuasión” (p. 36-37, traducción nuestra).

¹⁴⁶ Basta examinar el texto de B. F. Skinner (1986) titulado *Más allá de la libertad y la dignidad*, para apreciar los puntos de tensión existentes entre lo que el autor denomina el punto de vista pre-científico y científico en el estudio de la conducta humana, y el modo como a partir del segundo se cuestiona la idea del hombre autónomo, libre y digno, que ha resultado uno de los pilares en la constitución de las sociedades moderno-liberales.

que los estudiantes interactúan con este. Algún tipo de aviso, consentimiento y transparencia debería ser suministrado a los padres y las escuelas. Los avisos estándar de la FIPPs¹⁴⁷ en este momento no incluyen este nivel de detalle pero los inventarios de los programas de aprendizaje personalizado utilizados en una escuela específica se pueden ampliar para ello. Proteger la identidad de los estudiantes en conjuntos de datos o en búsquedas algorítmicas resultantes o empleadas en la creación de programas de aprendizaje personalizado resulta una cuestión ética singular y debería ser tratada como tal. En términos similares, la vigilancia de los estudiantes y las formas como ellos interactúan con los programas tanto dentro como fuera de los entornos escolares, levanta distintas preocupaciones éticas de las abordadas por el FIPPs, tales como que el conocimiento de la vigilancia puede modificar las maneras en que los estudiantes responden a los programas, interactúan unos con otros o con el profesor, e inclusive puede normalizar las expectativas de vigilancia en otras dimensiones de las vidas. El análisis predictivo que resulta incorporado en muchos programas de aprendizaje personalizado puede restringir las opciones disponibles para los estudiantes y por tanto limitar la autonomía de estos y de los profesores quienes regularmente no comprenden o pueden explicar, con facilidad, por qué ciertos estudiantes están recibiendo diferentes opciones que otros. El hecho que surjan diferentes opciones para diferentes estudiantes implica discriminación y tales diferencias pueden manifestar o incluir clasificaciones raciales, étnicas, de género u otras que no están permitidas por ley o normas sociales. Finalmente, interrogantes acerca de la propiedad de la información y el análisis de las interacciones de los estudiantes en los apuntados programas, representan una cuestión aparte que se torna aún más complicada ya que involucra los incentivos e intereses financieros de compañías edtech, como también el desarrollo de nuevos aplicativos que pueden mejorar el aprendizaje del estudiante (p. 176, traducción nuestra).

La apuntada cita permite delinear, en una perspectiva sintética, los diversos ejes-problemáticos que emergen en la medida que se consolida la hoja de ruta pedagógica dibujada por el nodo *smart*-personalización, una vez que no se puede avanzar en la comprensión de la educación inteligente, de los procesos de personalización del aprendizaje, la datificación del quehacer educativo y demás fenómenos indicados (de modo transversal) en el corriente capítulo, sin encarar el tejido problemático a partir del cual resulta bordada la *smart education*, y el correspondiente conjunto de condiciones, las relaciones de saber-poder, que en conjunto componen el marco tecno-educativo examinado. De allí que los vértices pedagógicos-problemáticos inherentes a la producción/gestión de datos, las emergentes y

¹⁴⁷ Acrónimo de *Fair information practice principles* (FIPPs).

ubicuas condiciones de vigilancia y/o monitoreo educativo¹⁴⁸ a las que ha dado lugar la proliferación de los objetos técnicos inteligentes, los avances en la ingeniería comportamental, la racionalización del quehacer educativo-escolar a partir de los criterios alimentados por las teorías de la eficiencia social, las agendas e intereses pedagógicos que promueven las compañías de tecnologías educativas (así como el denso conjunto de fenómenos que resultan convergentes a cada uno de dichos vértices), tributan para demarcar el pliego de factores tecno-educativos que gravitan en relación a la educación inteligente, y gracias a los cuales se dibujan toda una serie de tensiones, de ejes-tensionales, que dinamizan el dominio educativo en cuestión.

6.3 Del aprendizaje personalizado a la tecno-política de lo *smart*; sumario

Una vez delineados los más estratégicos ejes de interés que emergen al examinar el dispositivo pedagógico a partir del cual se constituye la educación inteligente, y pincelados algunas de las más importantes dimensiones problemáticas que tipifican el dispositivo pedagógico *smart*, tribute el corriente apartado para puntualizar, en clave sumaria, una batería de aspectos atinentes al dominio tecno-pedagógico constituido por el nodo *smart*-personalización, toda vez que tal ejercicio tributa no tan solo para subrayar algunos ejes tópicos, analíticos, que emergieron al examinar los procesos de personalización del aprendizaje ante la irrupción de la *smart education*, sino también porque a partir de estos se pueden pincelar un conjunto de consideraciones que dialogan, que sirven de puentes, con el foco de atención que se ha de abordar en el capítulo a continuación; ello es, la tecno-política de lo *smart*. Siendo así valga puntualizar, en clave retrospectiva, que la intelección del dispositivo pedagógica *smart* resulta clave en el quehacer educativo contemporáneo en la medida que:

1. La cada vez más importante presencia de la personalización del aprendizaje en la agenda educativa responde a una multiplicidad de aspectos cuya confluencia de factores económicos, pedagógicos, técnicos, sociales, etc., se pueden sintetizar en los siguientes términos: a) La creciente penetración socio-educativa que caracteriza el

¹⁴⁸ No en vano, las condiciones de aprendizaje remoto impuestas por el Covid-19 incentivaron el uso de *software* de supervisión (*proctoring*) en las prácticas educativas de monitoreo y control (sobremano en lo que respecta a la realización de evaluaciones), lo cual remite al debate sobre el uso de las tecnologías inteligentes en el ámbito educativo, y el conjunto de preocupaciones, de tensiones y/o ejes-problemáticos, que han sido apuntados al examinar el dispositivo pedagógico *smart*. Para mayor información, consultar el producto *EdTest.ai* que ofrece la empresa *Pearson* a través del siguiente link: <<https://bit.ly/3pNquw9>>. Acceso en: 15 may. 2023.

desarrollo de las tecnologías móviles-inteligentes en la sociedad digital, así como los conexos procesos de datificación, de automatización e implementación de sistemas inteligentes, que vienen ocupando cada vez más espacio en el ámbito educativo; b) El interés que han mostrado algunas fundaciones filántropas, diversas plataformas digitales (o empresas *high-tech*) y demás actores tecno-económicos que participan de la industria tecno-educativa dinamizada por *lo smart*, en la promoción del aprendizaje personalizado y del correlativo entramado de factores pedagógicos que le resultan extensivos; c) La estrecha relación que se ha constituido, en el discurso educativo, entre la educación inteligente y las respectivas demandas formativas, profesionales, etc., a la que apunta la más reciente versión de la modernidad digital, en virtud de las flexibles condiciones de aprendizaje que oferta el dispositivo pedagógico *smart* (en términos de interacción, virtualidad, posibilidades inmersivas, condiciones de estudio *anywhere and anytime*, participación, etc.) así como la correlativa “optimización”, la renovación de los procesos/sistemas educativos, en una perspectiva que se articula a los preceptos de eficiencia, productividad y obtención de resultados; y d) La consolidación de una serie de macro-tendencias que tipifican la fase actual del sistema-mundo capitalista, incardinadas a la datificación de sociedad digital, la personalización de la oferta de productos/servicios, y la respectiva consolidación del llamado solucionismo tecnológico como un engranaje de factores que opera de manera orquestada y permea las iniciativas, la agenda educativa, que lleva la impronta de lo *smart*.

2. El creciente interés que ha despertado la personalización de los procesos de aprendizaje y la consecuente constitución del dispositivo pedagógico *smart*, ha permitido alimentar un disperso campo de saber en el cual emergen referentes pedagógicos como *adaptive learning*, *individualized instruction*, *customized learning*, *differentiated approach*, *agency* (entre otros), a la vez que ha posibilitado inteligir las mudanzas educativas que tienen lugar en el siglo en curso, la emergente re-configuración de actores, roles y/o condiciones de aprendizaje a las que apunta una agenda tecno-educativa cada vez más *smart*, así como la constitución de un singular dominio tecno-científico que se teje, de modo estrecho, entre las ciencias de la computación, la educación y las ciencias del comportamiento, dado que la educación inteligente sitúa la ingeniería comportamental, las tecnologías de modificación y/o de

predicción de conductas, en el centro de las preocupaciones educativas a partir de las cuales se configura el dispositivo pedagógico *smart*.

3. La educación inteligente opera como un campo de innovación, de transformación tecno-pedagógica, que invita a examinar las diversas dinámicas que propicia la irrupción de las tecnologías inteligentes en el ámbito educativo, en la medida que se densifican el conjunto de intereses y/o de actores que concurren al mercado de las soluciones tecno-educativas, y se van instituyendo emergentes condiciones de trabajo, de estudio e investigación, etc., que dinamizan y vienen re-diseñando el apuntado dominio. De allí que la comprensión de la *smart education* y del engranaje de factores pedagógicos que le constituye, no puede ser restringida a las dimensiones y/o conjunto de piezas identificadas en relación al dispositivo *smart* (en términos de los aspectos a la vez técnicos y pedagógicos delineados en el curso de los últimos capítulos), sino que amerita ser encarada a la luz de las tácticas, de las fronteras de poder que caracterizan la sociedad digital, y el respectivo conjunto de relaciones tecno-políticas que operan de manera transversal, como telón de fondo, en los procesos educativos que llevan consigo la impronta de la *smart education*. Siendo así, avancemos al próximo capítulo.

7. La tecno-política de lo *smart*

En el contexto de este trabajo, “smart” se refiere a cualquier tecnología avanzada a ser implementada en las ciudades con el objetivo de optimizar el uso de recursos, producir nuevas riquezas, mudar el comportamiento de los usuarios [...]
Morozov y Bria (2020)

Una vez vez reconocido que la *smart education* representa una de las más prolíficas unidades enunciativas a partir de las cuales se pueden inteligir los procesos tecno-educativos dinamizados en un sistema-mundo signado por la irrupción de lo *smart*, y delineada (a partir de allí) una hoja de ruta analítica que ha permitido perfilar el engranaje de factores técnicos, pedagógicos, económicos, etc., que concurren en la objetivación de un tipo de educación, de experiencia socio-educativa, edificada a partir de los procesos de datificación/smartificación que caracterizan la más reciente versión de la modernidad digital, sirva el corriente capítulo para avanzar en la comprensión de las relaciones de saber-poder que transversalizan el singular campo tensional correspondiente a la educación inteligente, prestándole atención a la economía del poder en la cual se inscribe el anotado campo educativo, y el modo como la dimensión tecno-política de lo *smart* permite examinar todo un conjunto de fenómenos trans-educativos que, por su alcance, efectos expansivos y la voluntad de saber-poder que les caracteriza, bien se puede indicar que resultan a la vez globales, globalizantes y totalizantes. A tales efectos, tributen los venideros apartados a los fines de discriminar el pliego de factores que objetivan el perfil totalizante-global(izante) de lo *smart*, toda vez que dicho ejercicio permite apreciar los más estratégicos focos de atención, los ejes centrales de interés, gracias a los cuales se componen las emergentes y desafiantes relaciones de saber-poder que se incardinan a la tecno-política de lo *smart*.

En virtud de ello, y procurando en un primer momento precisar los factores infraestructurales, los procesos que delinear la vocación totalizante característica del dominio en consideración, demos curso al siguiente apartado a los fines de demarcar, de manera detallada, los vínculos que resultan inherentes a la expansión de los objetos técnicos inteligentes en la sociedad contemporánea, y el modo como ello remite al ensamblado de una red de dispositivos, de tecnologías, mercados, usuarios, etc., que en su conjunto participan en la *smartification* del sistema-mundo contemporáneo, y de las respectivas tendencias socio-técnicas a partir de las cuales queda en evidencia, resulta inteligible, el talante totalizante de lo *smart*. Teniendo ello como foco de análisis, valga sumergirse en la red temática, en el

entramado de factores, a partir de los cuales se constituye el indicado campo de atención.

7.1 Lo *smart*: Dimensión totalizante

En la perspectiva de considerar los múltiples procesos, los ejes de interés, que en su conjunto permiten demarcar la dimensión totalizante de lo *smart*, traigamos a colación uno de los más representativos objetos técnicos que se han diseminado por el mapamundi del siglo XXI, y que de alguna manera representa una suerte de síntesis socio-técnica en virtud de la cual se tienen a la mano las múltiples dinámicas, los más variados y complejos procesos, que concurren en la objetivación de la dimensión tecno-política de lo *smart*. En tal sentido, enfoquemos la mirada en ese singular tipo de *smart device* enunciado como el *smartphone*, y el modo como a partir de él se puede delinear un campo de visión que conecta, a partir del cual se pueden apreciar, las emergentes relaciones de saber-poder que concurren en la constitución del *ecosistema smart* (SOERGEL; BARACHO; MULLARKEY, 2020). Tribute la íntima y central relación que guarda la sociedad digital con el *smartphone*, y el modo como en torno a este se constituye toda una red de objetos técnicos inteligentes, de usuarios, tecnologías, mercados, interfaces, etc., a los fines de examinar las relaciones de saber-poder, el entramado socio-técnico, que resulta objeto de interés.

Siendo así, valga señalar que según las estimaciones ofrecidas por el portal-web STATISTA (2023), la penetración social del *smartphone* alcanzó, para el año 2021, el 67%¹⁴⁹ de la población mundial, puesto que para el periodo en cuestión se registraron cerca de 6.3 *billion* de suscripciones de teléfonos inteligentes ante un universo demográfico que contabilizó, según la misma fuente, alrededor de 7.8 *billion* de personas a nivel global. El *smartphone* no solo se ha objetivado como uno de los dispositivos inteligentes que mayor nivel de penetración social ha alcanzado a escala internacional, sino a su vez que dicho objeto técnico destaca tanto por la singular centralidad que ha ido adquiriendo en el fraguado del tiempo histórico en curso (por su alcance y versátiles posibilidades de uso), como por resultar un estratégico ejemplo de las dinámicas, del tipo de interacciones, funciones, etc., a partir de las cuales la expansión de los *smart devices* configuran algunos de los más estratégicos fenómenos que tipifican la modernidad digital. La centralidad adquirida por el *smartphone*

¹⁴⁹ Si bien los índices de penetración social del *smartphone* permiten asentir que su alcance resulta global, no por ello se pueden dejar de reconocer las asimétricas estadísticas existentes en relación a la tasa de adopción del *smartphone* que en EEUU y Europa corresponden, por ejemplo, entre el 82 y el 78% de la población, mientras que en el África subsahariana (como muestran los datos de Estadista), resultan cercanos al 48%. Para mayor información, consultar: <<https://bit.ly/3mVjKte>>. Acceso en: 20 ene. 2023.

tributa no solo para ilustrar la cada vez más intensa y cotidiana dinámica de inmersión digital que alcanza, a partir del dispositivo en cuestión, a más de $\frac{2}{3}$ de la población mundial (con todas las desigualdades y matices que resulta necesario reconocer en las escalas nacionales y/o regionales), sino que a su vez permite identificar dos de las principales tendencias a partir de las cuales se objetiva el talante totalizante del eje-temático en consideración: uno de ellos, relacionado al ritmo de penetración, a la velocidad¹⁵⁰, a partir de la cual lo *smart* ha pasado a imponerse en el paisaje socio-técnico contemporáneo; y dos, el modo como a partir de ello se ha venido instituyendo unas condiciones de saber, unas emergentes relaciones de poder, que tiene en la *smartification* de la sociedad digital una de sus más diáfanas expresiones.

Al caso, no resulta extraño que empresas como SIEMENS¹⁵¹ estimen que para el año 2025 un aproximado de 10 artefactos (de diez objetos técnicos inteligentes) estarán conectados a internet por cada una de las personas que existan en la aldea-mundo, y que las estadísticas disponibles en relación a los usuarios (ver *figura 17*) y/o los dispositivos (ver *figura 16*) que se encuentran conectados a dicha red, no paren de multiplicarse y de ofrecer múltiples interfaces, distintos tipos de interaccionares humanos-máquinas (H2M) o máquinas-máquinas (M2M), que en su objetivación van mudando drásticamente la constitución de la más reciente fase de la sociedad digital. El fraguado de una experiencia-mundo que opera de un modo reticular, hiper-conectada, en la cual la producción de datos/información resulta el correlato de una extensiva configuración de ciudades (*smart cities*), hogares (*smart homes*) y artefactos (*smart devices*) diseñados como inteligentes, ilustra el talante totalizante que tipifica al ecosistema *smart*, y la correlativa puesta en marcha de un particular tipo de saber-poder que se expande, que se instituye por todas y cada una de las instancias o camadas del quehacer social, en la medida que se diseminan los proyectos de ciudad, de espacios residenciales, objetos técnicos (e inclusive países, como se indicó en el capítulo titulado el *ecosistema smart*), que de manera transversal, transfronteriza, se configuran a partir de lo *smart*.

La rápida expansión y el uso intensivo que han pasado a ocupar los objetos técnicos inteligentes en la configuración del quehacer socio-técnico contemporáneo, así como la colosal cantidad de datos que se produce, comparte, consume, etc., ante el fraguado de un modelo de sociedad hiper-conectada, obnubilada por las posibilidades que ofrece el internet y

¹⁵⁰ Valga recordar que el iPhone de Apple fue lanzado al mercado en el año 2007, y que dos años después de ello, en el 2009, Samsung hizo lo propio con el Galaxy (por hacer referencia a dos de los más representativos productos/empresas que lideran, a nivel global, el mercado de los teléfonos inteligentes).

¹⁵¹ Para mayor información, consultar: <<https://bit.ly/3mOK5Jv>>. Acceso en: 14 mayo. 2022.

los ecosistemas socio-técnicos inteligentes, ilustran con claridad la vocación totalizante que tipifica el campo de saber objeto de atención, y el modo como la emergencia de una *super-smart society* (HITACHI, 2019) despliega toda una serie de condiciones, una casi infinita red de posibilidades, cuya tendencia apunta a que inexista persona o espacio alguno, interacción de cualquier tipo, que no pase por las mediaciones, es decir, por los sensores, las cámaras, las redes, las interfaces, etc., que se vienen tornando ubicuas en la medida que se robustece la más reciente actualización de la modernidad digital. Autores como Alex Pentland (2011), uno de las más optimistas referentes mundiales en lo que respecta al *big data* y las transformaciones que traen consigo el fraguado de una *data-driven society*, afirma que:

Por primera vez en la historia, la mayor parte de la humanidad está conectada y tiene voz. [...] como consecuencia, nuestra infraestructura inalámbrica móvil puede “minar la realidad” para comprender los patrones de comportamiento humano, monitorear nuestros entornos y planificar el desarrollo de nuestra sociedad. (p. 03, traducción nuestra).

La cita en cuestión resulta de interés no solo porque trae a colación un enunciado que de una u otra manera sintetiza el alcance, el ritmo de penetración social y/o la centralidad adquirida por el ecosistema *smart* en el contexto de mudanzas que impulsa la transformación digital (y que resulta la vía más sencilla para (d)enunciar el talante totalizante que caracteriza el campo de saber objeto de atención); sino además porque reconoce que dicho entramado instrumental ofrece las condiciones necesarias para minar la realidad, y desplegar unas singulares relaciones de saber-poder que destacan por su novedad. Es decir, que a partir de la penetración social adquirida por la infraestructura móvil y las consecuentes posibilidades socio-técnicas que ofrece la compulsiva producción/consumo de datos que tipifica la más reciente fase de la modernidad digital, resulta posible detectar patrones estadísticos, mapear los más variados flujos relacionales generados por individuos, comunidades, ciudades, países, etc; y monitorear los ambientes, controlar los sistemas físicos-virtuales, a partir de los cuales se viene configurando la sociedad digital. De allí que el contexto de hiper-conectividad que caracteriza el mundo contemporáneo se desdoble, resulte doblemente de interés, tanto porque en él se consolida un tipo de saber que tiene en los datos, en la *datafication* (MEJIAS, COULDRY, 2019), la estratégica posibilidad de minar la realidad (con todo lo que ello representa en términos de conocimiento, análisis, toma de decisiones, automatización, etc.), como por ensamblar un tipo de poder, una singular mecánica del poder, cuyas posibilidades de

control¹⁵² resultan inéditas en la constitución de un orden global delineado por lo *smart*.

Ante ello, el entramado de asuntos constituidos por los términos *smartphones-smart devices-data* ha retumbado con fuerza en el debate científico-intelectual de los más recientes lustros, y a razón de ello se han diseminado diversas perspectivas analíticas cada una de las cuales ha procurado hacerle frente a las posibilidades, a los diversos y estratégicos nodos tensionales, que emergen en la medida que avanza la constitución de un modelo de sociedad *smart*. Entre estas, dos de las perspectivas de trabajo que destacan al examinar la dimensión totalizante del campo de saber en consideración, han pasado a quedar demarcadas tanto por la indicada línea analítica desarrollada por Alex Pentland (2015) y la respectiva propuesta académica que gravita en relación a las oportunidades, a las capacidades y/o exigencias que trae consigo la emergencia de una *data-driven society* (tomando como punto singular de atención la iniciativa de los *Living Labs* desarrollada por el indicado autor); como la visión crítica examinada por intelectuales como Shoshana Zuboff (2019), que han tributado para poner de relieve las nuevas fronteras de poder que trae consigo la irrupción del *instrumentarian power* (uno de los términos centrales que emplea la autora para explicitar la emergente red socio-técnica que se impone en la era digital), así como las respectivas continuidades, las rupturas y/o gradaciones que se tejen entre el poder totalitario, uno de los más nefastos tipos de poder que se objetivó en el decurso del catastrófico siglo XX (HOBSBAWM, 1994), y las posibilidades de actualización, de renovación de tales experiencias, que se ventilan en el siglo XXI.

En tal sentido, el marco de trabajo desarrollado por Pentland (2011) ha resultado importante ya que no solo ha sido acogido por una densa red de actores globales entre los cuales destaca el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), el *World Economic Forum* (WEF) y una pluralidad de países, empresas y organizaciones que incluyen, según palabras del propio autor “[...] importantes empresas financieras, de tecnología e infraestructura, así como los líderes de EEUU, Europa y algunas organizaciones regulatorias” (PENTLAND, 2011. p. 05, traducción nuestra), sino a su vez porque ha resultado una de las más diáfanas expresiones de la voluntad de saber-poder que gravita en relación al *big data*, a las condiciones de posibilidad que ofrece una *data-rich society* (2019), y el emergente *framework* que a partir de la ciencias de la computación, las redes móviles, los dispositivos inteligentes,

¹⁵² Una de las lecturas que se ha tornado de consulta obligatoria para inteligir ese nuevo tipo de poder que se ensambla ante la emergencia de las sociedades de control, resulta el breve pero potente texto de Gilles Deleuze (2013) denominado *Post-scriptum sobre las sociedades de control*.

la estadística¹⁵³ y los datos, están “[...] comenzando a darle a los investigadores una más completa visión de la vida en toda su complejidad (HARDJONO; SHRIER; PENTLAND, 2019, p. 110, traducción nuestra), y se perfila no solo como “[...] el futuro de la ciencia social, mas también, de la política y la práctica gubernamental” (HARDJONO; SHRIER; PENTLAND, 2019, p. 110, traducción nuestra). Es decir, la perspectiva analítica que sintetiza la obra de Alex Pentland destaca tanto porque se ha constituido a partir de un diálogo permanente, directo, con algunos de los estratégicos actores que dinamizan el orden internacional (cuestión que queda mucho más clara cuando se examina, por ejemplo, la atención que le ha dedicado al debate sobre la privacidad de los datos personales y/o la necesidad de crear nuevos marcos regulatorios que se ajusten a los desafíos que impone la sociedad digital), como por auspiciar un singular tipo de saber que se impone a partir de la *datafication* del quehacer contemporáneo, y la consecuente puesta en escena de un dispositivo científico, de una ciencia social, que en la perspectiva del indicador intelectual representa una ruptura, una oportunidad inédita, en la comprensión de lo humano.

La obra de Alex Pentland salta a la vista, entonces, al momento de examinar el perfil totalizante de lo *smart*, una vez que el aparato de saber que dicho autor refiere como *computational social science* o *social physics* (2015) resulta el correlato de una realidad minada, hiper-conectada, que opera a partir de los trazos y/o las *digital breadcrumb* (PENTLAND, 2015) que dejan tras de sí los usuarios al interactuar con las tecnologías inteligentes, posibilitando la construcción de singulares unidades analíticas, de *information maps* (PENTLAND, 2011), a partir de los cuales resulta posible detectar patrones comportamentales, flujos de información, correlaciones estadísticas, etc., que resultan de utilidad a los fines de inteligir los más variados fenómenos que ocupan la atención de la física social. A partir de los datos, de dichas tecnologías y la voluntad de verdad que alimenta la indicada ciencia social (y que en palabras de dicho autor resulta aplicable a cualquier dominio social que pueda ser abordado a partir de las posibilidades analíticas que ofrece el *big data*), se han creado las condiciones de saber necesarias para la constitución de los *living labs* (PENTLAND, 2019), y con ello, de auténticos laboratorios vivos a través de los cuales la realidad opera como una potencial (o efectiva) unidad de experimentación, de validación de hipótesis, análisis y/o modelaje de sistemas, algorítmicos (entre otros fines de conocimiento

¹⁵³ Valga recordar que el referente estadística remite, en términos conceptuales, a una descriptiva de los Estados, y que tal campo de saber se encuentra estrechamente vinculado, en la historia moderna, a la irrupción de los Estados-nacionales y el correlativo arte de gobernar que ha acompañado el fraguado de las sociedades modernas (FOUCAULT).

que puedan resultar de interés), cuyos límites se tornan extensivos a cada rincón del globo donde exista una conexión a internet y un objeto técnico inteligente. Nada mejor que darle la palabra al señalado autor para trazar con él los vínculos, las relaciones a partir de las cuales se constituye ese nodo de conocimiento en el cual convergen la *computational social science*, los *living labs*, los *information maps*, así como la respectiva voluntad de saber que les otorga cohesión. Pentland (2015) explica, en el libro titulado *Social Physics; how social networks can make us smarter*, que:

El método científico que se usa en la física social es diferente del que es usado en la mayoría de las ciencias sociales, porque este se basa principalmente en los “laboratorios vivos”. Qué es un laboratorio vivo? Vamos a imaginar la capacidad de colocar una cámara de imágenes alrededor de toda una comunidad y registrar y transmitir cada faceta y dimensión del comportamiento, de la comunicación e interacción social entre sus miembros. Ahora piense en llevar adelante esto por muchos años mientras los miembros de la comunidad se dedican a sus vidas cotidianas. Estos es un laboratorio vivo. (p.10, traducción nuestra).

Los hilos comunicantes que se tejen entre la voluntad de saber que representa la obra de Alex Pentland y el respectivo carácter totalizante que caracteriza lo *smart*, queda de manifiesto tanto en la voluntad de saber, en ese tipo de *god's-eye view* (PENTLAND, 2015), que hace de cada interacción, de cada comportamiento, de cada pieza de información, un objeto de saber científico que requiere ser registrado, procesado, tabulado, analizado, comprendido, etc., por esa maquinaria de producción de conocimiento que representan los *living labs*; como en la consecuente posibilidad de efectivizar un permanente régimen de observación, una singular mirada analítica, a partir de la cual la realidad pasa a operar como un dispositivo de experimentación online, 24/7¹⁵⁴, dispuesto para la comprensión de cada una de las más elementales y cotidianas interacciones a partir de las cuales se constituye la naturaleza humana (según destaca el indicado autor) y la correspondiente vida en sociedad (en la cual se difumina, entre otras cosas, los límites entre la vida pública y privada, toda vez que tal dispositivo opera de manera reticular, ubicua, permanente, etc.). La iniciativa científica de la física social ilustra, permite apreciar una totalizante máquina de saber que opera en relación a lo *smart*, que ensamblada a partir de ese singular engranaje técnico-científico que se compone de los *digital breadcrumb*, los *information maps* y la emergente unidad analítica que representan los *living labs*, deja al descubierto no solo las casi infinitas posibilidades de

¹⁵⁴ 24 horas por día, 7 días a la semana.

producción de conocimiento que las ciencias sociales computacionales ofertan en la medida que se avanza en la configuración de una sociedad datificada-inteligente, sino que a su vez desnuda el valor que posee esa poderosa e inédita red socio-técnica constituida por los *smartphones*, las *smart cameras*, los *smart devices*, los *smart systems*, etc., en la medida que cada objeto técnico opera como un engranaje, como una singular pieza de una potente máquina de saber, destinada a comprender, intervenir y/o transformar los más complejos fenómenos que hacen parte de la modernidad digital. Los apuntados aspectos permiten asentir que la obra de Pentland (2011; 2015; 2019) sintetiza, representa de manera diáfana, la totalizante voluntad de saber que tipifica lo *smart*.

Una vez reconocido que el dispositivo de producción de conocimiento que se configura a partir de la *computational social science*, el *big data*, los *living labs*, etc., ha ocupado la atención de estratégicos actores a escala internacional y representa un claro ejemplo de la voluntad de saber que transversaliza la irrupción del *big data*, en análogos términos se torna forzoso reconocer que dicho campo de saber ha alimentado las banderas de la crítica y/o la denuncia a nivel global y ello no solo porque “la vasta mayoría de esa data personal es colectada por organizaciones privadas” (2011, p. 05, traducción nuestra) como lo subraya el propio Pentland; o porque “Compañías como Google, Facebook, Apple y eBay han acumulado más datos sobre las personas, sus comportamientos, salud, mercados y redes que muchos gobiernos y organizaciones de todo el mundo” (p. 357, traducción nuestra), tal cual lo indica Shkabatur (2019) al examinar el papel que desempeñan las *data platforms companies* en el contexto de las relaciones tecno-políticas que configuran el quehacer contemporáneo, sino a su vez porque todo ese cúmulo de relaciones que se tejen entre los datos, la ciencia social computacional, la mineración de la realidad, los *living labs*, las *private data platforms* y la correlativa mecánica del poder que tipifica lo *smart*, ha renovado los temores sobre ese singular tipo de poder que autoras como Arendt (1979) enunciaron como el *poder totalitario*, y las posibilidades de renovación, de actualización de ese tipo de experiencias, en el curso de un siglo que despierta tantos miedos como fascinación. Para indicarlo de un modo sintético, lo *smart* ha reanimado las alertas, los temores, el debate sobre lo que representa ese singular tipo de poder que en el siglo XX alimentó la era de las catástrofes (HOBBSAWM, 1994), y las respectivas posibilidades de actualización, de renovación de las experiencias totalitarias, en el marco de las condiciones socio-técnicas que ofrece un modelo de sociedad cada vez más *smart*.

Ante ello, intelectuales como Shoshana Zuboff (2020) han cobrado destacada importancia en lo que compete a la comprensión de la dimensión totalizante de lo *smart*, en la medida que obras como *La era del capitalismo de vigilancia*, subtitulada estratégicamente *la lucha por un futuro humano frente a las nuevas fronteras del poder*, ilustra el proceso de denuncia global, de producción científico-académica y de movilización política que se ha expandido a la luz de los desafíos que ha traído consigo una sociedad hiper-conectada, técnicamente inteligente, a la vez que ofrece una visión panorámica de las múltiples capas problemáticas, de los ejes de tensión, que se yuxtaponen en el ensamblado del ecosistema *smart*. La perspectiva de trabajo representada por dicha autora ha emergido como una suerte de brújula crítica gracias a la cual quedan en evidencia los peligros que acompañan el fraguado de un modelo de sociedad *smart*, y ha favorecido direccionar la mirada analítica hacia un campo de inquietudes, de preguntas fundamentales, enfocadas en comprender la expansión del capitalismo de vigilancia, el hegemónico papel que desempeñan las *data platform companies*¹⁵⁵ en el curso de la transformación digital, así como las consecuentes fronteras de poder, la mecánica del poder, a partir de la cual opera la más reciente versión de la modernidad.

El análisis del capitalismo de vigilancia, la hegemonía de las plataformas en una sociedad orientada a la producción/consumo de datos (SRNICEK, 2019), así como los respectivos efectos de poder que se desprenden de un dispositivo socio-técnico cuya expansión y posibilidades de vigilancia evocan la figura del orwelliano Gran Hermano (versión clásica de ese tipo de poder que Zuboff (d)enuncia como el Gran Otro), dejan apreciar la dimensión totalizante que tipifica el campo de saber en consideración, así como las respectivas relaciones de poder, los fenómenos tecno-políticos, a los que ha dado lugar la configuración de una experiencia-mundo *smart*. A tales efectos, resulta clara la relación existente entre los apuntados fenómenos al reconocer que:

(...) el auge del poder instrumental, pero también su manifestación en forma de una infraestructura computacional ubicua, sensitiva e interconectada en red que yo llamo Gran Otro, y la novedosa y hondamente antidemocrática visión de la sociedad y las relaciones sociales que ambos producen [...] es una especie de poder sin

¹⁵⁵ En palabras de Jennifer Shkabatur, el abanico de las *data platform companies* se extiende a redes sociales como Facebook, Twitter e Instagram, motores de búsqueda como Google, Bing o Yahoo, opciones de mercado online como las que ofrecen Amazon o eBay, sistemas de recomendación como Yelp, sistemas de pago como Google Wallet, PayPal, Visa, MasterCard, y/o plataformas de servicios como Uber o AirBnb. A tales efectos, he allí una muestra de las más importantes empresas que operan en el mercado global y se ajustan al modelo de las plataformas.

precedentes que ha resultado esquivo a nuestra comprensión [...]. El poder instrumental ha sido contemplado a través del viejo prisma del totalitarismo, con lo que se ha mantenido oculto para nosotros aquello que tiene de diferente y peligroso. El totalitarismo fue una transformación del Estado en un proyecto de posesión total. El instrumentalismo y su materialización en forma de Gran Otro señalan sin embargo la transformación del mercado en un proyecto de certeza total, un proceso que resulta inimaginable fuera del medio ambiente digital y de la lógica del capitalismo de la vigilancia. (ZUBOFF, 2020, p. 34-35).

Como se puede apreciar, la perspectiva crítica en la cual se inscribe la obra de Zuboff (2020) no se conforma con analizar la voluntad de saber totalizante, el proyecto de certeza total, que opera a partir de lo digital y todo ese dispositivo de producción de conocimiento del cual los *smartphones*, la *computational social science* y/o los *living labs* resultan diáfanas expresiones, sino que a su vez sitúa dicha máquina de producción de conocimiento en el contexto histórico del capitalismo de vigilancia, y la novedosa/antidemocrática visión de sociedad que emerge del trípode constituido por el poder instrumental (de la infraestructura computacional ubicua, interconectada en red, *smart*), la transformación del mercado en un proyecto de certeza total, y los respectivos efectos de poder que de la mano del monitoreo, la vigilancia y/o el control, han venido a desafiar una experiencia-mundo que no deja de evocar los peligros, las amenazas, incardinadas a lo *smart*. De allí que el trabajo de la apuntada intelectual sintetice los caminos críticos a partir de los cuales se ha robustecido la reflexión tecno-política del nodo tópico en consideración, y el modo como ello se articula a un ejercicio de saber-poder a partir del cual quedan en evidencia los desafíos, los retos que trae consigo, la constitución mundial del ecosistema *smart*. Van-Dijk (2014) logra sintetizar tal pliego de preocupaciones, las derivaciones que se desprenden de dicho campo problemático, al asentir que:

Lo que está en juego aquí no es simplemente nuestra “confianza” en una específica agencia del gobierno o simple corporación, sino la credibilidad del todo el ecosistema -un ecosistema que es alimentado por un flujo permanente de miles de millones de correos electrónicos, videos, textos, sonidos y meta-data. La custodia de los flujos de datos parece estar atascada en una delineación borrosa de territorios; accesos y restricciones a los datos son disputados tanto ante la mirada del público como fuera del conocimiento de las personas. Desde las revelaciones de Snowden, usuarios-ciudadanos han cuestionado cada vez más acogedora relación entre las compañías estadounidenses de alta-tecnología y el gobierno. (p. 204, traducción nuestra).

El estado de desconfianza que transversaliza el ecosistema *smart*, y la turbia relación que se impone entre los entes gubernamentales, las empresas de alta-tecnología y una ciudadanía cada vez más fragilizada, monitoreada, vigilada, tal cual lo puso en evidencia las escandalosas revelaciones de Edward Snowden¹⁵⁶, dejan al descubierto los múltiples nexos tecno-políticos que se constituyen en relación a lo *smart*, y el modo como ello ha dado pié a un engranaje, al ensamblado de un dispositivo de saber-poder, que orquestado por transnacionales tecnológicas como Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft, Baidu, Alibaba, Tencent, Xiaomi, Samsung, Uber y/o ByteDance (entre otras) responde tanto a las disputas por el mercado global, a la lógica de acumulación capitalista y las agendas que impulsan los más importantes actores de la economía mundial (de la cual las indicadas empresas resultan una estratégica muestra); como a los respectivos intereses políticos, a las agendas gubernamentales que se mimetizan con el poder tecno-económico, a los fines de cosechar las ventajas, las posibilidades analíticas, de gestión, control y/o transformación de la realidad, que dispone el dispositivo socio-técnico en cuestión. Dos elementos claves que emergen al encarar la dimensión totalizante de lo *smart* se relaciona tanto a la centralidad que desempeñan las empresas de alta-tecnología, las *Big Tech* (MOROZOV, 2018), en la configuración de ese ecosistema online, 24/07, que de manera ubicua se viene ensamblando a partir de los *smartphones*, los *smart devices* y todo el arsenal de tecnologías del cual hacen parte la AI, el IoT, la *cloud computing*, el *big data* (y afines), como las implicaciones que en relación a *la política y lo político* (MOUFFE, 2007) transversalizan la expansión de lo *smart*, y el conjunto de posibilidades, de campos de aplicación político-gubernamental, que han resultado impactados en la medida que se robustece el dispositivo socio-técnico en consideración. Evgeny Morozov (2018) denuncia, en un libro sugestivamente subtítulo *El ascenso de los datos y la muerte de la política*, que:

Las herramientas que favorecen el excedente de la vigilancia funcionan apenas en un nivel: la del ciudadano como individuo. Ellas lo tornan totalmente transparente y manipulable, creando un simulacro de “solución de problemas”, al mismo tiempo que permiten que gobiernos y empresas persigan con libertad sus propios proyectos (p.114, traducción nuestra).

En virtud de lo anterior, no resulta extraño que van Dijk (2014), Morozov (2018) y

¹⁵⁶ Edward Joseph Snowden es un ex-empleado de la *Central Intelligence Agency* (CIA-EEUU) y la *National Security Agency* (NSA-EEUU), que en el año 2013 captó la atención internacional al filtrar información sobre los masivos mecanismos de espionaje y vigilancia global empleados por la NSA para acceder a información de empresas, líderes políticos, embajadores, académicos, periodistas, jefes de Estados, etc., en favor de los intereses del gobierno estadounidense.

Zuboff (2020) coinciden en destacar el papel central ocupado por las revelaciones de Edward Snowden en la comprensión crítica de esa maquinaria de saber-poder que transversaliza lo *smart*, y el entramado de intereses, los poderosos y estratégicos actores globales que operan no tan solo a la luz de la legalidad, del *engagement*, los efectos de red y las posibilidades que ofrecen los sistemas inteligentes cuyas prácticas se ajustan a los marcos normativos vigentes a nivel mundial; sino también en la opacidad, en las sombras que acompañan las operaciones de ciber-espionaje que por diversas razones se han expandido en el ámbito internacional, y que entre otros fines resultan utilizadas, tal cual lo denuncia la activista Virginia Álvarez (2022) de Amnistía Internacional¹⁵⁷, para vigilar periodistas, defensores de derechos humanos, actores de la oposición política, abogados, académicos, líderes sindicales e incluso personal diplomático y/o jefes de Estado, y que en conjunto expresa la voluntad de poder, la mecánica de poder, que desde el punto de vista político-económico transversaliza lo *smart*. He allí una radiografía, una singular muestra de los diversos y cada vez más complejos mecanismos que en materia tecno-política se van edificando en la medida que las *Big Tech* y los gobiernos avanzan en el desarrollo de un modelo de sociedad inteligente, orientado a la producción/consumo de datos, y se cosechan los efectos de poder, la singular condición tecno-política, que emerge “[...] de esa delineación borrosa de territorios; accesos y restricciones” (VAN-DIJK, 2014, p.20, traducción nuestra) que caracteriza lo *smart*¹⁵⁸.

Bien se puede indicar que ya sea desde la fallida experiencia del proyecto *Cybersyn*¹⁵⁹ y los intentos de construir una *Big Data nation* en el Chile de Salvador Allende (MOROZOV, 2014), hasta el polémico caso de *Cambridge Analytica-Facebook* en el marco de las elecciones presidenciales de los EEUU en el año 2016, pasando por “[...] el proyecto de reputación social que se está aplicando en China” (ZUBOFF, 2020, p.548), y/o las más variadas prácticas de monitoreo y/o vigilancia que son ejecutadas a través de instancias como la *National Security Agency* (NSA) en (y desde) los Estados Unidos, cada una de las apuntadas experiencias invita a pensar en la dimensión tecno-política de lo *smart* y el modo

¹⁵⁷ Para mayor información, acceder al artículo titulado *Pegasus: el escándalo del espionaje masivo*, disponible en: <<https://bit.ly/3UZMa1V>>. Acceso en: 20 mayo. 2022.

¹⁵⁸ Aunado a lo señalado, un ejemplo claro del interés que tienen los gobiernos en controlar y potenciar el uso de las tecnologías inteligentes, lo representa el anti-democrático gobierno de Nicolas Maduro (Venezuela) y el uso de agentes virtuales (periodistas) como Sira, que opera como la presentadora estelar del espacio mediático *Con Maduro+*. Al caso, he allí un claro ejemplo del uso de la IA, de los agentes inteligentes, en el marco de las tensiones político-económicas que tipifican una sociedad cada vez más *smart*. Para mayor información: <<https://bit.ly/3AhDTwG>> . Acceso en: 20 abr. 2023.

¹⁵⁹ Para mayor información, acceder al artículo titulado *The planning machine: Project Cybersyn and the origins of the Big Data nation* disponible en: <<https://www.newyorker.com/magazine/2014/10/13/planning-machine>>. Acceso en: 07 may. 2022.

como ante ello parece inexistir ejercicio de poder alguno, fenómeno político de cualquier tipo, que no quede impactado por esa novedosa y hondamente antidemocrática nueva frontera del poder (para indicarlo en palabras de Zuboff), que de manera totalizante configura un tipo de sociedad, de educación, ensamblada a partir de lo *smart*.

El cúmulo de factores que se tejen en relación a los dispositivos inteligentes, los datos, la *smartification* de la sociedad contemporánea, y las respectivas relaciones de saber-poder que se objetivan a partir del carácter totalizante de lo *smart*, resultan de estratégica comprensión no solo porque ello comporta una suerte de preámbulo a los fines de examinar (en el próximo apartado) la dimensión global-globalizante de lo *smart* y lo que ella representa; sino a su vez porque cada uno de los apuntados aspectos resultan de necesario abordaje a los fines de comprender los diversos modos como una sociedad hiper-conectada, colonizada por los dispositivos inteligentes y transversalizada por una máquina de producción de saber y efectos de poder como los que se desprenden del monitoreo, la vigilancia y/o el control, resulta capital al momento de examinar las relaciones tecno-políticas a partir de las cuales se configura la *smart education*, y la manera como dicha apuesta tecno-educativa responde a una arquitectura mayor, se inscribe en un dispositivo socio-técnico a la vez totalizante y global(izante), que resulta dinamizado por lo *smart*. Apuntado ello, y delineados los múltiples aspectos que se tejen en lo que compete al perfil totalizante del eje-temático en consideración, tribute el venidero apartado a los fines de examinar el talante, la dimensión global(izante), gracias a la cual se objetiva lo *smart*.

7.2 Lo *smart*: la dimensión global-globalizante

[...] *corporaciones multinacionales son los reales ganadores de la globalización económica*
Roberts y Lamp (2021).

Para darle curso al corriente apartado, quizás resulte conveniente adelantar un par de precisiones. La primera de ellas, relativa a la red semántica en la cual se inscriben los referentes *global-globalizante* que adjetivan lo *smart*, y la segunda, anclada a la anterior, que permite delinear la relación que guardan dichos términos con un conjunto de fenómenos inscritos en el devenir del sistema capitalista contemporáneo, y el modo como ello permite identificar todo un pliego de fuerzas, un intrincado andamiaje de tendencias, procesos, etc., a partir de los cuales se objetiva el nodo problemático constituido por los referentes

capitalismo-globalización-*smart*. En tal sentido, sea oportuno hacerle frente a dicho par de aclaratorias a los fines de perfilar el marco interpretativo, el contexto, gracias al cual se torna inteligible la dimensión global(izante) de lo *smart*.

En lo atinente al primero de los aspectos enunciados, se torna necesario reconocer que los adjetivos global-globalizante se inscriben en una *semejanza de familia* (CUENCA; HILFERTY, 2007), en un tejido enunciativo, que tiene en el concepto globalización su eje-vertebral, y que en virtud de ello los indicados referentes adquieren sentido, resultan inteligibles en términos de la relación que guardan con lo *smart*, toda vez que se encuentran asociados a los más variados y medulares procesos que en el decurso de la modernidad digital resultan ensamblados, dinamizados, por el fenómeno de la globalización. Siendo así, resulta importante puntualizar que la dimensión global(izante) de lo *smart* remite al pliego de actores, tendencias, relaciones de saber-poder, etc., que en el mapamundi contemporáneo se encuentran enraizadas a la globalización, y al respectivo pliego de factores económicos, tecnológicos, políticos, etc., que participan del fraguado, la objetivación, de dicho fenómeno.

En segunda instancia, valga apuntar que así como el talante global(izante) de lo *smart* remite a la globalización y al respectivo marco interpretativo, al entramado de asuntos a partir del cual se constituye el enunciado proceso, en análogos términos resulta importante reconocer que a la hora de explorar el nodo de saber-poder constituido por los términos *globalización-smart* resulta imperativo señalar no tan solo que el primero de los indicados referentes remite a un contexto internacional de mudanzas, de profundas transformaciones, que en el siglo en curso está signado por “El hecho que la totalidad del mundo ahora opera de acuerdo con los mismos principios económicos” (MILANOVIC, 2019, p.02, traducción nuestra), con las mismas reglas y/o preceptos, que se encuentran incardinados a la expansión de la más reciente versión del sistema capitalista; sino a su vez que, en tal contexto, la globalización constituye un proyecto, un *political project* (PATOMÄKI, 2019), cuyo devenir ha quedado delineado por la irrupción del *Consenso de Washington* (STIGLITZ, 2002), del programa neoliberal, y todo el andamiaje de factores financieros, tecnológicos, socio-políticos, etc., sin los cuales se torna imposible comprender la marcha del sistema-mundo en las más recientes décadas. Inteligir los vínculos existentes entre las fuerzas de la globalización y lo *smart* demanda no tan solo comprender, tal cual lo indica Milanović (2019), un contexto internacional signado por *The global victory of capitalism*, sino a su vez entender dicha historicidad, la indicada condición civilizatoria, a la luz de un proyecto político que,

concebido en términos del programa neoliberal, y efectivado a partir de los diversos procesos económicos, tecnológicos, etc., a partir de los cuales se objetiva la globalización, ha pasado a imponerse, a ocupar un rol decisivo, en la configuración del contemporáneo orden global.

Las relaciones que se entretienen entre el sistema capitalista, el programa neoliberal, la globalización y lo *smart* demandan ser apreciadas en un quehacer internacional en el cual la globalización representa, tal cual lo indica el Fondo Monetario Internacional¹⁶⁰(2002) “[...] una decisión política a favor de la integración económica internacional” (s/p), que en el decurso de las más recientes décadas ha sido tanto “[...] enérgicamente impulsada por corporaciones internacionales que no sólo mueven el capital y los bienes a través de las fronteras, sino también la tecnología” (STIGLITZ, 2002, p. 34), como por toda una serie de actores estratégicos, de intereses internacionales, que de la mano del FMI, el Banco Mundial (BM), la Organización Mundial del Comercio (OMC) y afines, ha posibilitado el ensamblaje de una arquitectura económico-técnico-política gracias a la cual se ha consolidado la hegemonía global del sistema capitalista, así como la más reciente versión, la actualización, de la modernidad digital. El dispositivo socio-técnico concebido como *smart* ha emergido en un contexto internacional, se inscribe en una singular fase del capitalismo secular, en el cual las banderas de la integración económica internacional han sido el correlato tanto del programa neoliberal, de las políticas de austeridad fiscal, de liberación de los mercados y los procesos de privatización que se han impuesto (hegemónicamente) en la dinámica político-económico global, como de la correlativa centralidad que han pasado a desempeñar empresas transnacionales e instancias como el FMI, el BM y la OMC en la confección, en el ensamblado, del orden mundial.

Para entender el papel que desempeñan los dispositivos inteligentes, el ecosistema *smart*, en la constitución del capitalismo contemporáneo, no basta con reconocer, tal cual se ha indicado en el apartado anterior, la dimensión totalizante de lo *smart* y/o que las “[...] Big Tech son ahora las más ricas y poderosas empresas sobre la faz del planeta” (FOROOHAR, 2020, p. XVI, traducción nuestra), sino además que, aunado a ello, todo el engranaje de piezas a la vez técnicas, financieras, políticas, educativas etc., que se enuncian como *smart*, demandan ser comprendidas a la luz del programa político que se viene labrando desde finales del pasado siglo XX, y que visto en una perspectiva macro apunta tanto a la consolidación del sistema-mundo capitalista, al fortalecimiento de las empresas *Big Tech*, como a la

¹⁶⁰ Para mayor información, consultar el documento titulado *Globalización: Marco para la participación del FMI*, disponible en: <<https://bit.ly/40M9VvH>>. Acceso en: jun. 2022

profundización del proyecto político, del tipo de sociedad, cuyas dimensiones constitutivas se incardinan a los procesos de globalización orquestados por los hegemónicos intereses del quehacer internacional. De allí que resulte fundamental, en pro de comprender los hilos relacionales a partir de los cuales se constituye el nodo *capitalismo-globalización-smart*, examinar tanto los diversos engranajes a partir de los cuales opera el enunciado dispositivo socio-técnico, como no perder de vista el programa, el proyecto político, que le ha servido de bastión.

Perspectivas de trabajo como las desarrolladas por Morozov (2018) llaman la atención y se inscriben en el eje de interés pincelado de manera preliminar. Dicho intelectual reconoce que la comprensión de la sociedad digital, así como de las respectivas relaciones de saber-poder que se robustecen de la mano del capitalismo global, demandan examinar el complejo entramado de factores políticos, financieros, tecnológicos, educativos (y afines) a partir de los cuales se vienen orquestando los procesos estructurantes del quehacer mundial, y gracias a cuales se torna posible el funcionamiento, la constitución de un modelo de sociedad, que de una manera cada vez más profunda se incardina a lo *smart*. No en vano el apuntado autor indica, en lo que compete al engranaje a partir del cual opera la sociedad digital, que:

Solo podemos entender el mundo digital de hoy en día si lo consideramos como la intersección de las lógicas complejas que rigen el mundo de la política, de la tecnología y de las finanzas. Es casi imposible entender un fenómeno como el crecimiento de Uber, por ejemplo, si no supiésemos de donde vienen sus recursos, a saber, principalmente de los fondos soberanos y de los bancos de inversión como Goldman Sachs. De la misma manera, la capacidad que tiene Uber de contar con un gran número de conductores supuestamente autónomos e independientes solamente puede ser comprendida en la liberalización del mercado de trabajo y la creciente precarización de la mano de obra en el sector de los servicios en general. (MOROZOV, 2018, p, 163, traducción nuestra).

Siguiendo el hilo argumentativo expuesto en la cita, no se puede comprender el mundo digital, la emergencia de empresas como Uber, el fraguado del capitalismo de plataformas (SRNICEK, 2019), así como la estratégica centralidad que ocupan las grandes empresas de tecnologías en el devenir del tiempo histórico en curso, sin explorar la intersección de las lógicas complejas que rigen el mundo de la política, de la tecnología y de las finanza (Morozov-dixit) y, con ello, del programa político que en las más recientes décadas ha apuntado a la liberación del mercado financiero, del comercio internacional, así como de las correlativas políticas de flexibilización laboral, privatización y/o des-regulación que se han

tornado fundamentales, hegemónicas, en el devenir del quehacer internacional. Al respecto, la relación capitalismo-globalización-*smart* emerge de manera diáfana, se aprecia en términos de la intersección tecno-política, del eje político-económico que le resulta medular, al acompañar los planteamientos que Morozov y Bria (2020) formulan en un sugestivo libro titulado *A cidade inteligente: tecnologías urbanas e democracia*, en el cual se puntualiza que:

[...] cualquier investigación sobre el dominio de la ideología “smart” (así como cualquier tentativa de pensar más allá de ella) debe comenzar con una investigación sobre como ella se encaja en el contexto más amplio de los preceptos neoliberales que vienen restringiendo la autonomía de las ciudades y con una evaluación de las decisiones económicas que han sido tomadas en los últimos treinta años. (MOROZOV; BRIA, 2020, p. 17-18, traducción nuestra).

Así pues, la emergencia de lo *smart*, de ese andamiaje socio-técnico cuyos atributos han sido perfilados en los apartados precedentes, demanda ser comprendido no tan sólo en términos de la red de objetos técnicos inteligentes que han pasado a conquistar el quehacer contemporáneo y/o de las diversas relaciones de saber-poder que, a partir de dicha red, resultan ensayadas a lo largo y ancho del quehacer global (de cara a la expansión de los *living labs*, los objetos y/o sistemas inteligentes, la *computational social science*, etc.), sino que a su vez resulta necesario situar tal ecosistema, la irrupción de la apuntada ideología “*smart*”, en el marco mucho más amplio de los procesos que dinamizan el fraguado de la sociedad digital, y las correlativas transformaciones que experimenta, que vienen teniendo lugar, en el sistema capitalista. No dejan de resonar sintéticas las palabras de Morozov y Bria (2020) una vez que la predicha ideología “*smart*” obliga a prestarle atención a los contornos políticos-económicos-técnicos-educativos que rigen marcha del sistema-mundo capitalista, así como el respectivo proceso de globalización que, en palabras de Rodrik (2012), ha requerido que “[...] todas las naciones siguieran una estrategia común de bajos impuestos corporativos, estricta política fiscal, des-regulación, y reducción del poder de los sindicatos” (p. 76). En una perspectiva macro, tales preceptos condensan, resumen los eje-fundamentales, a partir de los cuales se edifica el nodo *capitalismo-globalización-smart*.

Una vez indicado que la comprensión de lo *smart* implica, en el mismo movimiento analítico, apreciar las relaciones a la vez políticas, económicas y técnicas que se han fraguado ante el triunfo internacional del sistema capitalista, así como el papel que ha desempeñado el *projectum*, la globalización neoliberal, en el ensamblado de la más reciente fase del capitalismo en la cual se inscribe la emergencia de lo *smart*, el paso a seguir consistiría en

delinear, a la luz de dicho macro-contexto, un par de singulares fenómenos cuya constitución se ha tornado cada vez más robusta en la medida que se profundizan los procesos orquestados por el sistema-mundo capitalista, y cuya objetivación resulta central de cara a comprender el fraguado, el importante papel que viene ocupando lo *smart*, en el ensamblado de la más reciente versión de la modernidad. Tal dúo de macro-tendencias se supeditan al fenómeno que Roberts y Lamp (2019) denominan *Market Power: corporate concentration*, y la respectiva arquitectura económico-técnico-política que, por ejemplo, viene a la mente al pensar en empresas como Microsoft, y el modo como esta resulta expresión de los procesos, de los factores dinámicos, que de manera neurálgica se incardinan al marco histórico en el cual ha emergido lo *smart*.

Las dos macro-tendencias se pueden sintetizar así: 1.- El proceso de *concentración del poder del mercado* (FOROOHAR, 2020) que se viene tornando patente, que se ha robustecido, en la medida que las *Big Tech* consolidan su estratégico papel en el desarrollo de la sociedad digital; y 2.- Las expresiones de las tendencias oligopólicas y/o de concentración de los medios de producción de lo digital en el engranaje de factores a la vez jurídicos, económicos, técnicos y políticos que resultan asociados al dominio de los *flujos de datos* (ROBERTS; LAMP, 2019), a los procesos de producción de datos (COULDRY; MEJIAS, 2019) que tipifican el devenir de la sociedad digital. De tal suerte, las apuntadas macro-tendencias no solo operan como un engranaje que responde al marco-contextual definido por los términos *capitalismo-globalización-smart*, sino que a su vez resultan capitales para profundizar en el contexto histórico en el cual emerge la ideología *smart*, la educación inteligente, y avanzar en la comprensión de los respectivos ejes-dinámicos, tensionales, que acompañan el fraguado del dominio tecno-educativo en cuestión.

Siendo así, la primera de las tendencias apuntadas resulta central no tan solo porque el titánico poder que han adquirido empresas como Alphabet (Google), Apple, Amazon, Facebook, Microsoft, Alibaba y/o Tencent (FERNÁNDEZ et al, 2020) representa una de las más claras expresiones de las tendencias oligopólicas, de concentración de poder, que un puñado de *Big Tech firms* han conquistado en áreas estratégicas del mercado internacional en lo que respecta a sistemas de información, comercio electrónico, entornos de trabajo, redes sociales (y afines); sino a su vez porque dicha centralidad resulta un excelente punto de inmersión a los fines de apreciar lo que en palabras de Morozov (2018) se ha enunciado como “[...] la intersección de las lógicas complejas que rigen el mundo de la política, de la

tecnología y de las finanzas” (p. 17, traducción nuestra), y que en conjunto rigen la marcha, el funcionamiento, del mundo moderno-contemporáneo. Es decir, el colosal poder que han adquirido las principales empresas de tecnología y las tendencias expansivas, los efectos de red, a los que apuntan cada una de estas en el marco de un contexto socio-técnico dinamizado por lo *smart*, resulta de interés no tan solo porque en él quedan de manifiesto los más representativos nichos de poder que se vienen ensamblando en el ámbito internacional (y cuyas preocupaciones han alcanzado las más altas esferas de la política/lo político a nivel mundial¹⁶¹), sino también porque cada una de las apuntadas empresas resultan unidades analíticas claves para inteligir el tejido de relaciones a la vez técnicas, económicas, políticas, educativas etc., a partir de las cuales se objetiva la más reciente versión de la sociedad digital.

Una detallada revisión de los mercados en los cuales operan las indicadas empresas permite asentir, siguiendo la línea expositiva formulada por Roberts y Lamp (2019), que:

El creciente dominio de mercados por un pequeño número de empresas es un hecho ampliamente observado. Los estadounidenses pasaron de ser capaces de elegir entre 12 grandes aerolíneas en 1990 a solo 04 grandes aerolíneas en 2019, e incluso menos en la mayoría de las rutas. Muchos pueden elegir entre uno o dos proveedores de internet. Este no es un fenómeno aislado, específico de la industria. Entre 1997 y 2012, el 75 por ciento de las industrias en EEUU se tornaron más concentradas. Globalmente, el dominio de algunas súper-estrellas es particularmente evidente en los mercados digitales: Google, Apple, Microsoft, Facebook, y Amazon dominan el mercado de búsquedas, hardware, software para PC, redes sociales y compras online respectivamente, y no solo en los EEUU, sino también en muchos otros países. Por ejemplo, los sistemas operativos de Google y Apple operan en el 99 por ciento de los teléfonos celulares a nivel global, mientras Apple y Microsoft suministran el sistema operativo para 95 por ciento de los computadores del mundo.

Las grandes empresas tecnológicas son ahora las más ricas y poderosas empresas en la faz del planeta, y Silicon Valley ha sido el más grande creador de riqueza corporativa en la historia. (p. 116-117, traducción nuestra).

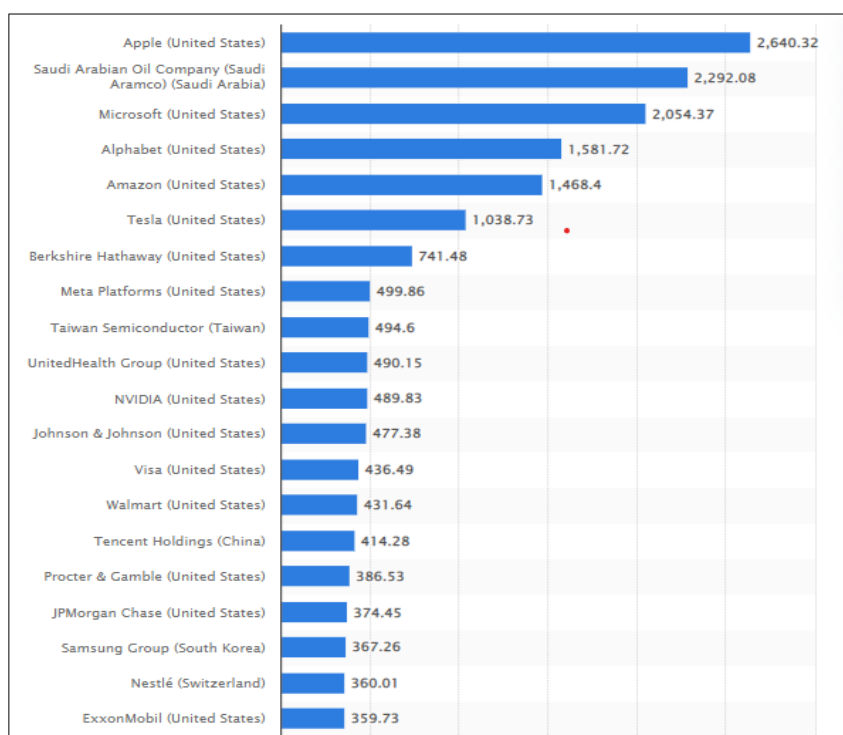
Los señalamientos adelantados por dichos autores permiten asentir que la tendencia al dominio del mercado por algunas ‘súper-estrellas’ se ha fortalecido como una de las características centrales del tipo de capitalismo que se ha robustecido en las más recientes décadas tanto en los EEUU como en el resto del mundo (al punto que el alcance y poder

¹⁶¹ Ejemplo claro de ello representa la *Investigation of competition in digital market*, adelantada por el *Subcommittee on antitrust, commercial and administrative law of the Committee on the Judiciary of the house of representatives* (EEUU, 2022). Disponible en: <<https://bit.ly/41x0otg>>. Acceso en: 21 dic. 2022.

acumulado por las *Big Tech* representa uno de los más ilustrativos ejemplos que se trae a colación al hacer referencia a los procesos de globalización), y que ante ello las *plataformas digitales* (EEUA, 2020), no solamente vienen escalando en lo que compete al control de infraestructura básica, de servicios fundamentales, a partir de los cuales opera la sociedad digital en dimensiones como las redes sociales, comercio electrónico, tecnologías móviles, sistemas inteligentes, etc; sino que a su vez han asumido una posición estratégica, medular, en las relaciones de saber-poder a partir de las cuales se objetiva la sociedad digital. Examinar el papel ocupado por tales empresas resulta clave no solo para apreciar los procesos de concentración de poder que se imponen en el tiempo histórico en curso, sino a su vez para dimensionar el influjo¹⁶², el hegemónico papel que desempeñan tales actores, en la confección de un modelo de sociedad *smart*.

Uno de los indicadores a partir de los cuales se puede detallar el proceso de concentración de poder indicado, lo representa el protagonismo adquirido por las *Big Tech* en el mercado financiero global, y la correlativa expresión de ello en la cotización bursátil, en el valor accionario que registran empresas como Apple, Microsoft, Alphabet y/o Amazon en el mercado de capitales (ver *figura 25*), y cuyos datos ilustran la estrecha relación tecno-financiera que opera como uno de los pilares, de los dínamos económicos, a partir de los cuales se constituye la más reciente fase del capitalismo secular. De tal suerte, el engranaje de factores que articula las grandes empresas de tecnología con el sector financiero se puede apreciar examinando el valor bursátil que registran tales empresas en el mercado global, así como en toda una serie de procesos o indicadores que, atinentes a las gigantescas cifras de acumulación de efectivo, *bonos de gobiernos* (FERNÁNDEZ, et al, 2020) y/o valores negociables que tipifican las reservas de las apuntadas corporaciones (SRNICEK, 2019), aunado a la participación en prácticas que resultan típicas del quehacer financiero global (como el establecimiento de subsidiarias *offshore* en paraísos fiscales, por ejemplo) permiten apreciar las múltiples capas que se tejen entre el sector tecnológico y el sector financiero en la marcha del capitalismo contemporáneo, y el modo como las *Big Tech* participan en los procesos de concentración de poder, en las emergentes relaciones de poder, que em términos tecno-financieros se vienen delineando en el quehacer internacional.

¹⁶² Un aspecto que permite ilustrar las dinámicas, los flujos de capitales, las decisiones estratégicas y la atención que gobiernos, universidades y/o la sociedad civil destina a las agendas que definen tales empresas, se puede apreciar a partir de la ola de inversiones, *startups* educativas, programas de estudio y/o proyectos de investigación que se impulsaron (a nivel internacional) a partir del 2021 con el lanzamiento del metaverso (Facebook-Meta); situación análoga a lo que viene aconteciendo en el año 2023 en virtud de la euforia, de la enorme visibilidad, que ha alcanzado el ChatGPT (Open AI-Microsoft).

Figura 27 – Empresas más grandes a nivel mundial (capitalización bursátil - 2022)

Fuente: Estatista (2023)

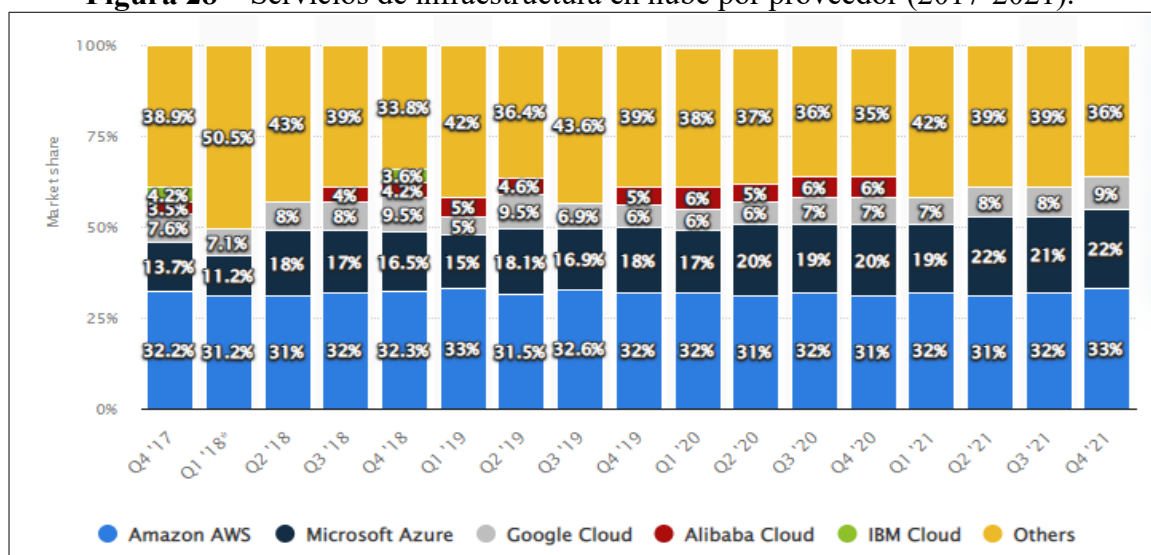
Un segundo aspecto que resulta imperativo señalar y que ilustra, de manera directa, los procesos de concentración de poder aludidos, se desprende tanto del papel que desempeñan las indicadas compañías en el dominio de la infraestructura crítica a partir de la cual opera la sociedad digital (como ocurre a partir de las cuotas de mercado que controlan en relación a los *cloud services* y/o la tecnología móvil, por ejemplo), como la privilegiada posición que ostentan ante los flujos de datos que circulan a través del sistema-mundo, y la respectiva expresión de ello ya sea en sectores estratégicos como las redes sociales¹⁶³ (a partir de la expansión de plataformas como Facebook, Youtube, WhatsApp, Instagram, WeChat, TikTok y afines), el sector de transporte (como Uber), cuando no a partir del control de nichos del mercado que, como el de los motores de búsqueda, se han tornado fundamentales en un tipo de sociedad obcecada por los datos, por la información (como bien lo ha entendido Google

¹⁶³ Según el número de usuarios activos registrados para el mes de enero del año 2022 (STATISTA, 2022), *Facebook* lidera el mercado de las redes sociales con 2.910 millones de usuarios, seguido de *Youtube* (2.562 millones), *WhatsApp* (2.000 millones), *Instagram* (1.478 millones), *WeChat* (1.263 millones), *TikTok* (1.000 millones), entre otras plataformas que operan a nivel mundial, y que examinadas a la luz de los puntos que tienen común destacan no solo porque las indicadas *social networks* registran más de mil millones de usuarios activos a escala global, sino además por el hecho de pertenecer al ecosistema de alguna *Big Tech* tal cual ocurre con *Facebook*, *WhatsApp*, *Instagram* y *Facebook Messenger* (Meta), *Youtube* (Google), *WeChat* y *QQ* (Tencent), así como *TikTok* y *Douyin*, que pertenecen a la empresa china ByteDance.

gracias al imperio construido en el campo en cuestión¹⁶⁴). Así como la información bursátil de las *Big Tech* permite rastrear un hilo comunicante entre el fenómeno tecno-económico enunciado como *The financialisation of Big Tech* (FERNÁNDEZ, et al, 2020) y la tendencia a la concentración del poder que caracteriza la fase contemporánea del sistema capitalista, en análogos términos la revisión del papel que juegan dichas empresas en lo atinente al control de infraestructura crítica y/o de servicios esenciales permiten ampliar la visión en relación al engranaje financiero-tecno-político a partir del cual funciona la sociedad digital, y el modo como en este el poder corporativo, sobremanera de las transnacionales tecnológicas, desempeña un papel capital.

Para ilustrar, examinemos las tendencias histórico-globales en el mercado de los servicios de infraestructura *cloud* (ver *figura 26*); las aplicaciones de *patentes en IA* (ver *figura 27*); la participación en el mercado de los *sistemas operativos móviles* (ver *figura 28*), y/o las cuotas de participación en el mercado de los *smartphones* (ver *figura 29*), para constatar que los apuntados indicadores ofrecen insumos que permiten discriminar las tendencias objeto de atención, y el modo como un puñado de compañías dominan nichos fundamentales, estratégicos en el curso de la transformación digital, que opera como telón de fondo del contexto en el cual irrumpe lo *smart*.

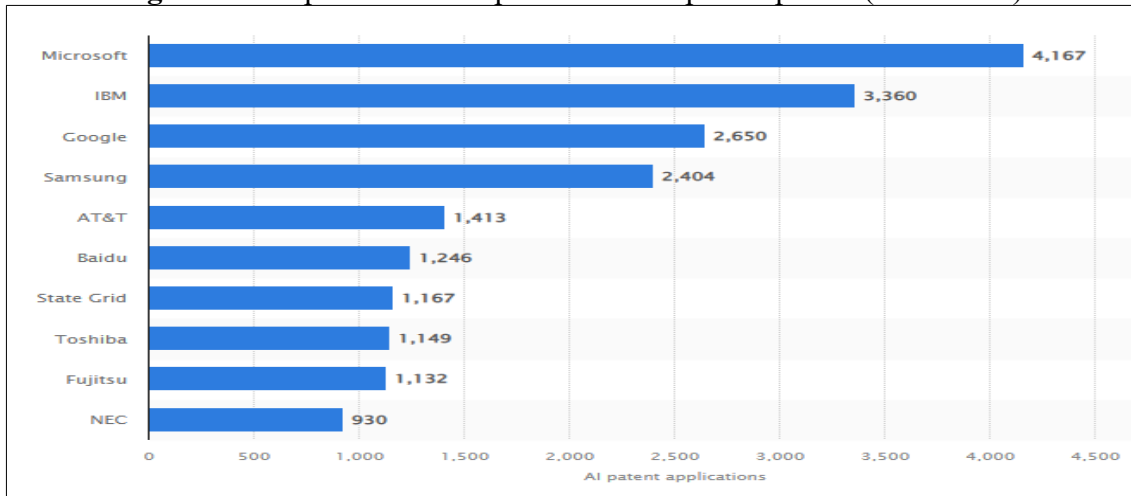
Figura 28 – Servicios de infraestructura en nube por proveedor (2017-2021).



Fuente: STATISTA (2022)

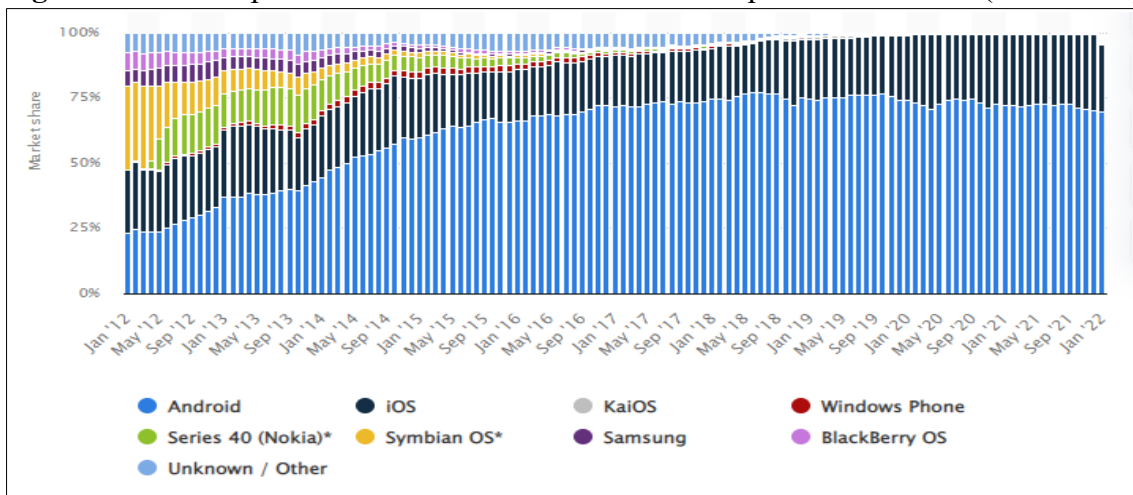
¹⁶⁴ No en vano, el motor de búsqueda de Google controla más del 90 por ciento del tráfico web originado por los servicios de búsqueda a nivel internacional, por lo cual la cuota de mercado que ocupan sus más cercanos competidores (como Bing, Baidu y Yahoo, por indicar los más importantes), no supera más que el modesto 3.14% en el caso de Bing; 1.75% correspondiente a Baidu y 1.53% del tráfico web Yahoo, tal cual se puede constatar en el *Digital 2022: Global overview report*, disponible en: <<https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report>>. Acceso en: 14 jul. 2022.

Figura 29 – Aplicaciones de patentes en IA por empresas (1999-2017)



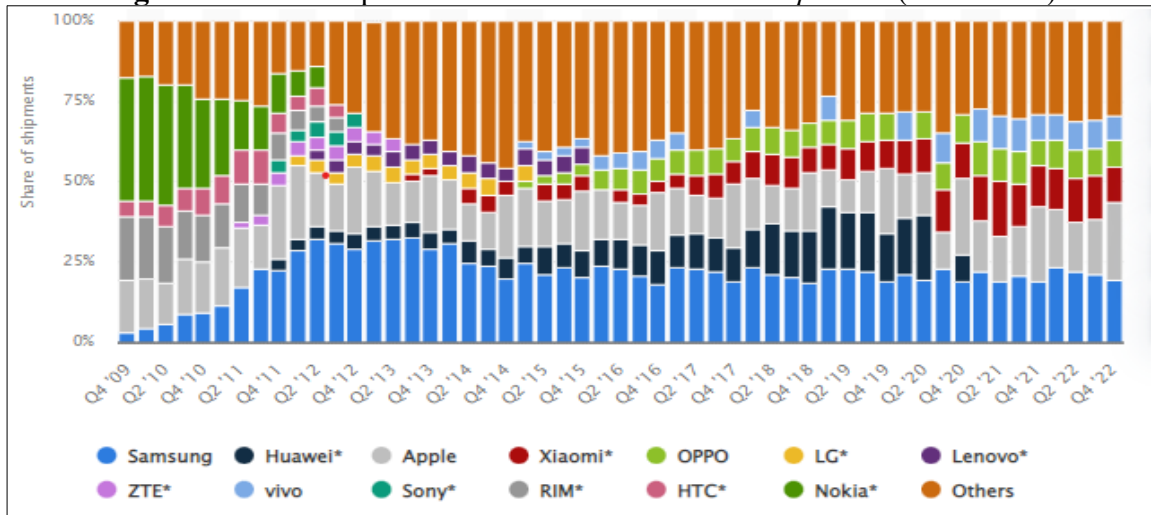
Fuente: STATISTA (2023)

Figura 30 – Participación en el mercado de los sistemas operativos móviles (2012-2022)



Fuente: Federica Laricchia (2022)

Figura 31 – Participación en el mercado de los smartphones (2009-2022)



Fuente: STATISTA (2023)

En lo que compete al primero de los indicadores señalados, es decir, a los *Servicios de infraestructura en nube por proveedor*, bien se puede constatar que el apuntado mercado refleja una tendencia histórica, un comportamiento en relación a la participación mundial de sus principales concurrentes, en el cual la cuota del mercado que corresponde a los *Amazon Web Services (AWS)*, *Microsoft Azure* y *Google Cloud* pasaron de una proporción equivalente, en el último trimestre del año 2017, del 53.5% de dicho mercado, a una captación de cerca del 64% del sector en el cuarto trimestre del 2021, lo cual no solo deja apreciar la consolidación de tal trío de empresas en uno de los campos fundamentales, estratégicos, a partir de los cuales se expanden los objetos técnicos y/o los sistemas inteligentes (ello es, el de los *cloud services*), sino que a su vez ilustra la objetivación de una tendencia que no ha hecho más que robustecerse en el último lustro, correspondiente a la concentración de la oferta de dichos servicios en dos o tres grandes proveedores que, en conjunto, captan casi dos terceras partes ($\frac{2}{3}$) del mercado en cuestión. Más allá de las disputas internas o los coyunturales reacomodos que experimenta el indicado nicho económico (y que se pueden apreciar, por ejemplo, a partir de los buenos resultados que alcanzó *Alibaba Cloud* en el año 2020), el principal aspecto a destacar a partir de tales números corresponde al neurálgico papel que Amazon, Microsoft y Google ocupan en el mercado de los *cloud services*¹⁶⁵, así como la correlativa tendencia, el proceso de concentración de poder, que transversalmente avanza en la medida que se expande la transformación digital. Al caso, bien lo apunta el *Subcommittee on antitrust, commercial and administrative law of the Committee on the Judiciary* de EEUU (2020), al señalar que:

Cloud Computing es un insumo crítico para muchos de los mercados digitales investigados por el sub-comité, proporcionando infraestructura para el comercio electrónico, redes sociales y de trabajo, publicidad, asistentes de voz y la cartografía digital - tecnologías que se benefician del almacenamiento dinámico y el poder computacional. En un futuro con casas inteligentes, vehículos autónomos y aplicaciones de inteligencia artificial en cada sector desde la agricultura a los servicios de salud, comprender la dinámica del mercado de los servicios en la nube se torna crítico. (p. 110, traducción nuestra).

Tal cual se puede colegir de los señalamientos formulados por el referido comité, el

¹⁶⁵ No en vano, al examinar las estadísticas que ofrece Lionel Sujay Vailshery (2022) en lo que compete al gráfico titulado *Internet of Things (IoT) cloud backend-as-a-services company comparison worldwide as of 2018 by company*, cuatro de las empresas que resultan valoradas con el mejor portafolio de productos y experiencia en el sector corresponden a Amazon, Microsoft, IBM y Google. Disponible en: <<https://bit.ly/41z1rsU>>. Acceso en: 20 jul. 2022.

poder que han adquirido las indicadas *Big Tech* en el mercado de la computación en nube, a la par del talante crítico que desempeñan los servicios *cloud* en un sistema-mundo cada vez más digital, obligan no solo a comprender el engranaje de factores que conectan los apuntados servicios con el entramado de sectores que dinamizan la sociedad digital, sino también a destacar que la demanda de tal tecnología ha de ser robustecida en la medida que se profundiza la construcción de una sociedad cada vez más *smart* (como bien lo apunta el comité al hacer referencia a las casas inteligentes, los vehículos autónomos, etc.), tornando imperativo permanecer vigilante, alerta a los desafíos que trae consigo la tendencia histórica que dibuja el mercado en cuestión, a razón del proceso de concentración de poder que, como apreciado de manera preliminar, le resulta característico. El texto citado ilustra los puntos críticos que se desprenden del control de dicho mercado por un pequeño conjunto de empresas, ante una expansiva dinámica global en la cual los servicios en la nube han pasado a ser considerados un insumo estratégico, fundamental, en los procesos de cambio que van teniendo lugar a partir de la transformación digital.

Por otro lado, si se toman como punto de comparación las estadísticas que en relación al mercado de los *cloud services* muestra la *figura 26*, con los números que en relación a las aplicaciones de patente en IA refleja la *figura 27*, queda claro no solo que la tendencia a la concentración de poder se torna diáfana al examinar individualmente sectores claves en el ensamblado de la sociedad *smart* como la computación en nube y/o la IA (en cada uno de los cuales pocas empresas ocupan posiciones privilegiadas, de manifiesto dominio), sino a su vez que una lectura transversal de los apuntados indicadores refuerza las apreciaciones que en términos de la tendencia a la concentración de poder se han enunciado. Una lectura en conjunto de tales registros deja en evidencia la privilegiada participación que empresas como Microsoft, Google o IBM ocupan en los dominios técnicos en cuestión (como dato de contexto, valga recordar que una genealogía de lo *smart* remite a la empresa indicada en último término como un agente-clave en la irrupción de los sistemas inteligentes), lo cual sumado al poder financiero acumulado por dichas transnacionales así como el valor crítico, esencial, que desempeñan los servicios y/o la infraestructura que estas ofertan en la constitución del tipo de sociedad que se impone a escala global, permite dimensionar el papel central que desempeñan las *Big Tech* en el ensamblado de la fase contemporánea del sistema-mundo capitalista y en la correlativa trama de fenómenos técnicos, financieros, políticos, educativos, etc., que tipifican la modernidad digital. Más que cualquier otro actor del

quehacer internacional, los centros de toma de decisiones que participan en el fraguado de una *smart society* operan (a la luz de lo indicado), desde las oficinas de Microsoft¹⁶⁶, Google, IBM, Amazon, Apple, Samsung¹⁶⁷, Tencent y/o Huawei cada una de las cuales comporta (de modo representativo), como un dínamo en los procesos de globalización, de smartificación, que caracterizan la modernidad digital.

Lo propio se puede indicar si se examina el indicador *Participación en el mercado de los sistemas operativos móviles* (STATISTA, 2022) y el dominio ejercido por Android (Google) e iOS (Apple) en el mercado de las tecnologías móviles, específicamente en el sector de los sistemas operativos (OS), y el modo como ello le ha permitido a tales empresas incidir en el pujante ecosistema de los dispositivos móviles y capitalizar, según datos correspondientes al mes de enero del 2022, el 99.25% del indicado segmento, situación muy distante de la que reinaba una décadas atrás cuando el sistema operativo *Symbian* (Nokia) controlaba el 31.83% del sector, y además de iOS y Android una significativa porción de dicho mercado lo disputaban *BlackBerry* y *Samsung* (tal cual detallado en la *figura 28*). El sector de los sistemas operativos móviles permite ratificar la marcha del fenómeno monopolístico y/o de concentración de poder objeto de atención, a la vez que obliga a no perder de vista las tendencias que se han fortalecido en el indicado campo tecnológico y las implicaciones, el entramado de repercusiones que trae consigo el apuntado dominio, toda vez que dichos sistemas operativos hacen parte de un dispositivo técnico que, compuesto por aplicativos, *app stores*¹⁶⁸, *hardwares*, etc., se supedita a las condiciones, a los requerimientos, definidos por los OS en cuestión.

No en vano, el referido *Subcommittee on antitrust, commercial and administrative law of the Committee on the Judiciary* de EEUU (2020) destaca, al examinar la ventajosa posición

¹⁶⁶ Si bien el éxito internacional o la popularidad que ha alcanzando el chatGPT le ha otorgado a la empresa OpenAI una excelente visibilidad en el curso de los últimos meses del 2022 y los primeros del 2023, no por ello se puede dejar de subrayar que el desarrollo de tal modelo de lenguaje se encuentra asociado, de modo importante, al apoyo técnico-financiero proporcionado por Microsoft a dicha empresa desde el año 2019. Para mayor información, consultar: <<https://bit.ly/3mYKPvD>>. Acceso en: 12 feb. 2023.

¹⁶⁷ Un dato que refuerza la participación de la empresa coreana en la constitución del dispositivo técnico *smart*, guarda relación con el número de patentes en IoT que para el año 2019 resultaban propiedad de la apuntada compañía, y que según información suministrada por Statista (2023) la situaban, en el año en cuestión, en el podio mundial del apuntado sector tecnológico (seguida por Intel y QUALCOMM que también registran números significativos en el indicado dominio técnico).

¹⁶⁸ Destacando entre ellas la *Play Store* de Google como la tienda que concentra el mayor de número de *apps* disponibles a escala mundial (con 3.48 millones de aplicativos en el primer cuarto del 2021), seguida de la *Apple App Store* (con 2.22 millones), la *Amazon Appstore* (con aproximadamente 460.000) y *Tencent Appstore* (con poco más de 43.840 aplicativos disponibles en lo que respecta al mercado chino). Para mayor información, acceder al gráfico titulado *Number of apps available in leading app stores 2022*, disponible en: <<https://bit.ly/443KKrh>>. Acceso en: 14 jul. 2022.

que han alcanzado iOS y Android en el mercado de los OS móviles, que:

El sistema operativo móvil de un dispositivo determina a que *app stores* el usuario puede acceder. Los proveedores de sistemas operativos móviles determinan que *app stores* pueden ser pre-instaladas en los dispositivos que ejecutan el sistema operativo, y si se pueden instalar adicionales *app stores* y bajo qué condiciones. Tal como se discute en el Reporte, Apple y Google tienen un prolongado y persistente poder de mercado en el sector de los sistemas operativos móviles; iOS y Android se ejecutan en más del 99% de los dispositivos móviles en Estados Unidos y todo el mundo. Existen altos costos de cambio en el mercado de los sistemas operativos e importantes barreras para entrar. Debido al dominio que tienen en el mercado de los sistemas operativos, Apple y Google tienen el poder de dictar las reglas y el alcance de la competencia para distribuir software en dispositivos móviles que ejecutan sus respectivos sistemas operativos. (p. 94, traducción nuestra).

Más allá de reconocer que los sistemas operativos iOS y Android se ejecutan en más del 99% de los dispositivos móviles dispersos a nivel global, y que el comportamiento histórico del indicado mercado ilustra, de manera nítida, el proceso de concentración de poder sobre el cual se ha insistido en los últimos párrafos, uno de los aspectos claves a destacar del predicho reporte se deriva que al operar los sistemas operativos como puertas de acceso que definen las condiciones, los requisitos, a partir de los cuales los softwares (los aplicativos) se pueden ejecutar, Google y Apple han logrado incidir de manera neurálgica en la definición de las reglas de juego que se imponen en el apuntado sector, quedando ello de manifiesto en la privilegiada posición que han adquirido *Google Play Store* y *Apple Appstore* en el mercado de los aplicativos móviles, así como las correlativas repercusiones económicas, técnicas, políticas¹⁶⁹, etc., que se desprenden de tan ventajosa situación no solo en términos de los ingresos generados por dicho segmento, sino además, y mucho más importante, de las correlativas posibilidades de monitoreo y control que, en relación a dicho mercado, garantiza la hegemonía que ejercen tales empresas. La centralidad adquirida por los sistemas operativos iOS y Android en el mercado de las tecnologías móviles resulta otra de las ramificaciones, de los principales indicadores a partir de los cuales se puede apreciar el complejo engranaje gracias al cual el poder de las *Big Tech* opera en la emergente sociedad digital, mucho más si

¹⁶⁹ Ejemplo de ello se puede apreciar a partir del veto decretado por el gobierno de EEUU a la empresa china Huawei y las implicaciones derivadas de tal decisión en lo atinente al uso del sistema operativo Android, y los aplicativos del ecosistema Alphabet tales como *Google Maps*, *Youtube* y/o la *Play Store*. Para más información, ver el artículo titulado *Huawei: cómo la falta de acceso a componentes está asfixiando al gigante tecnológico chino*, disponible en: <<https://www.bbc.com/mundo/noticias-56216518>>. Acceso en: 12 jul. 2022.

tales cifras se examinan al trasluz de los datos que muestra la *figura 29*, y el privilegiado lugar que ocupan Apple y Samsung en el mercado internacional de *smartphones*, uno de los cuales representa (de modo diáfano), la irrupción contemporánea de lo *smart* (como se destacó en el apartado anterior al hacer referencia al talante totalizante que tipifica los *smart devices*). La tendencia indica que independientemente del sector examinado (sea el de los servicios *cloud*, la IA, los sistemas operativos móviles, los *smartphones* o afines), los resultados apuntan a una serie de combinaciones en el control de las cuotas de mercado en las cuales aparecen, de modo constante, las empresas objetos de atención.

Por otro lado, una vez hilvanados algunos señalamientos en lo que respecta a la dinámica financiera de la cual participan las grandes empresas de tecnología, y formulados ciertos puntos de orden tecno-económico en lo que respecta a los procesos de concentración del poder empresarial que caracterizan la más reciente fase del capitalismo global, se torna imperativo destacar, en lo atinente a la segunda de las macro-tendencias enunciadas en el nodo *capitalismo-globalización-smart*, que el funcionamiento de todo ese engranaje de piezas a la vez financieras, técnicas y socio-políticas que ubican a las *Big Tech* como los actores protagónicos de una sociedad cada vez más *smart*, demanda ser apreciado no tan sólo de cara al haz de indicadores que han sido apuntados, en términos analíticos, en el corriente apartado, sino además a la luz de un par de dimensiones que desempeñan un rol estelar en el funcionamiento del sistema capitalista contemporáneo y que resultan transversales a la irrupción del poder corporativo que ha resultado de interés, objeto de atención, en la corriente oportunidad. Los aspectos que resulta imperativo traer a colación corresponden tanto a la ventajosa posición conquistada por las empresas de tecnología ante el *increscente* flujo de datos que se produce en un tipo de sociedad hiper-conectada, orientada-a-los-datos (*data-driven society*), que globalmente se ha ido configurando so pena de las fronteras geográficas, culturales, políticas, etc., que fragmentan el sistema-mundo capitalista; como las emergentes y asimétricas relaciones de poder que, a partir de tal escenario, concurren en la constitución de un modelo de sociedad cada vez más inteligente, más *smart*.

En dichos términos, la centralidad adquirida por las *Big Tech* demanda ser examinada en virtud de la estratégica posición coronada por las corporaciones tecnológicas ante el flujo de datos que se ha convertido en uno de los principales campos de disputa, de interés, en el marco del modelo de sociedad hiper-conectada, tecno-céntrica, orientada a los datos, inteligente, que apalanca lo digital; como de los respectivos procesos de creación de valor

indicados (en específico, en el capítulo titulado *El dispositivo técnico smart*), y el modo como estos vienen permeando toda una emergente gama de productos, de servicios, modelos de negocios, etc., que destacan precisamente por crear valor a partir del creciente volumen de datos que produce la sociedad digital, y los correlativos procesos de datificación/smartificación que han pasado a desempeñar un papel crítico en la configuración de una modernidad *smart*. El engranaje de factores a partir de los cuales las *Big Tech* se objetivan como los actores más dinámicos del mapamundi contemporáneo, y las respectivas expresiones de ello en los procesos de concentración de poder que se han apuntado en el curso del presente apartado, no logran ser apreciados en su justa dimensión si no se destaca la estratégica posición ocupada por las grandes empresas de tecnología ante el colosal flujo de datos que produce el sistema-mundo capitalista en su fase contemporánea; el desarrollo de productos y/o servicios que resultan derivados de tales flujos, así como las respectivas implicaciones de ello en términos del control de una *materia-prima* que, como los datos, ha pasado a ser una de las fuentes de saber y poder a partir de las cuales se configuran las disputas, las asimetrías, que dinamizan el emergente orden global. Roberts y Lamp (2021) logran sintetizar la relación que se teje entre cada uno de los apuntados términos al asentir, en un sugestivo libro titulado *Six faces of globalization; who wins, who loses, and why it matters*, que:

Sin embargo, en una economía dirigida-por-datos esas disparidades se están tornando cada vez más marcadas. La ventaja extraída de los datos por las empresas líderes del mercado, aunado a la innovación técnica en aprendizaje de máquinas e inteligencia artificial, significa que las empresas obtienen ganancias en relación a los consumidores, y los líderes del mercado en relación a los rezagados en un ritmo cada vez mayor. El hecho que algunos acuerdos comerciales modernos también garanticen el libre flujo de datos a través de fronteras solamente fortalece el dominio global de las empresas ricas-en-datos. (p. 118, traducción nuestra).

De allí que un contexto internacional signado por las reglas de juego impuestas por la globalización neoliberal, por los procesos de apertura/flexibilización económica y la conexas relación que existe entre ello y el privilegiado lugar que ocupan las *Big Tech* ante el creciente flujo de datos que se genera a nivel global¹⁷⁰, obliga a prestarle atención a la posición

¹⁷⁰ Ejemplo de la importancia e interés que tiene para las grandes empresas de tecnología la participación en el flujo de datos que se genera a nivel global, lo representa la receptividad y el talante afirmativo con el cual AWS le dio la bienvenida al *New trans-Atlantic data privacy framework* anunciado por la Unión Europea y los Estados Unidos el 25 de marzo del 2022, y que según nota publicada por La Casa Blanca permitirá un continuo flujo de datos que sustenta más de un *\$1 trillion* cada año en comercio internacional. Para mayor

estratégica que desempeñan las empresas ricas-en-datos en la configuración de las relaciones de saber-poder a partir de las cuales se objetiva la más reciente fase del sistema-mundo capitalista, y el modo como ello tributa para ampliar las brechas tecno-económicas, para profundizar las asimétricas relaciones de saber-poder, que se manifiestan en la disputa de un mercado global en el cual las apuntadas empresas ocupan un lugar hegemónico. Inteligir las desigualdades históricas a partir de las cuales se edifica la sociedad digital, así como las emergentes (e inciertas) fronteras de saber-poder que se van configurando en la medida que se consolida una sociedad hiper-conectada, automatizada, tecno-céntrica, inteligente, representa un ejercicio que permea cada uno de los procesos e instancias a partir de los cuales se viene fraguando una *super-smart society* (UNESCO, 2019), en el marco de la economía del poder, de las singulares fronteras del poder, que tipifican el avance de la sociedad digital. Couldry y Mejias (2019) bien lo sintetizan en un libro lleva por título *The costs of connection*, al asentar:

Tanto en las sociedades liberales como autoritarias de mercado, las consecuencia de la desigualdad social con el colonialismo de datos son dramáticas. Esto se debe a una característica básica no de las computadoras sino de los datos. El propósito de coleccionar datos siempre es diferenciar: el objetivo de los datos consiste en generar información que discrimine útilmente entre entidades. De nuevo, la discriminación en sí misma no es mala: queremos un registro del corazón que distinga de manera correcta entre un latido del corazón y otras señales corporales. El problema es cómo se aplican las discriminaciones de datos dentro del marco de las estructuras existentes de discriminación social. La vasta infraestructura de conexión que hoy existe, como todas las formas de poder, se basan en la desigualdad. Pero también crean nuevas formas de desigualdad. (p. 24 traducción nuestra).

La vasta infraestructura de conexión que se disemina a escala global y los procesos de creación de valor que posibilita un tipo de sociedad cada vez más datificada, más *smart*, obliga a examinar las tendencias, los procesos que se configuran en la más reciente fase del capitalismo secular, teniendo en cuenta una doble dimensión analítica enraizada tanto a los procesos históricos, a las existentes estructuras de discriminación social y extensivas contradicciones y/o asimétricas relaciones de saber-poder que operan como las bases de los procesos de modernización a partir de los cuales se edifica la sociedad digital (marcada justamente por toda una serie de tensiones entre el norte y el sur global y el diseño de un mapamundi delineado por profundas, violentas y marcadas desigualdades); pero también, según apuntan los indicados autores, a la luz de las nuevas formas de desigualdad que dibuja

la irrupción de lo *smart*, y el modo como ello se metaboliza en toda unas nóveles fronteras de poder, en una emergente economía del poder, delineada por una serie de procesos que se extienden (aunque no se limitan), al papel cada vez más importante que ocupan los bienes inmateriales en la sociedad contemporánea, la creciente presencia de las *Big Tech* como instancias de mediación socio-técnica que han invadido cada dimensión del quehacer social, la irrupción de nuevas formas de monitoreo y/o control que posibilita el dispositivo *smart* y/o la configuración de entornos cada vez más autónomos, hiper-conectados, inteligentes, que operan desde la escala micro representada por un *smart device* como los *smartphones*, pasando por las instancias residenciales o de organización urbana a las que apuntan los *smart homes* y las *smart cities*, hasta los respectivos proyectos nacionales que se articulan a la creación de una *smart society* y/o de un ecosistema global que lleva consigo la impronta de lo *smart*.

Por tanto, el campo de saber objeto de atención invita enfocar la mirada analítica en el conjunto de fenómenos que se constituyen a partir de los términos *capitalismo-globalización-smart*, y exhorta a inteligir las conexiones, el respectivo engranaje de factores financieros, técnicos, jurídicos, socio-económicos etc., que tornan posible la marcha del sistema capitalista contemporáneo, de la globalización neoliberal, y la correlativa centralidad que han adquirido las empresas *Big Tech* ante el avance de un modelo de sociedad que se encamina a ser cada vez más *smart*. En dichos términos, la dimensión global(izante) se manifiesta como una ventana, como una puerta franca a partir de la cual se pueden inteligir los más dinámicos factores en virtud de los cuales se constituye la más reciente fase de la modernidad digital, a la vez que posibilita inteligir los desafíos, las tensiones que en conjunto operan como fenómenos estratégicos en la marcha del sistema-mundo capitalista, y configuran la singular condición tecno-política, los respectivos efectos de poder, que prefiguran la emergencia de una dinámica internacional delineada a partir de lo *smart*.

En síntesis, tanto los efectos de saber-poder que se desprenden del talante totalizante de lo *smart* y de esas emergentes fronteras de poder que, según Zuboff (2020), se han ido objetivando en la medida que se instituye el capitalismo de vigilancia; como la dimensión global(izante) que se manifiesta ante una intersección histórica signada por los procesos de globalización neoliberal y el respectivo protagonismo adquirido por las empresas *Big Tech* en el curso de los más recientes lustros, cada uno de los anotados aspectos permiten pincelar algunas de las más importantes dimensiones a partir de las cuales se objetiva la tecno-política

de lo *smart*, y la correlativa pluralidad de procesos que participan en el fraguado de un tipo de sociedad hiper-conectada, orientada a los datos, inteligente, que se perfila con vocación hegemónica en la medida que avanza, se profundiza, la transformación digital.

7.3 De la tecno-política de lo *smart* a la *smart education*: en clave de sumario

Una vez adentrados en la dimensión tecno-política de lo *smart* y mapeado el tejido de relaciones gracias al cual quedan en evidencia las dimensiones totalizantes y global(izante) a partir de las cuales se constituye el indicado dominio, resulta importante finalizar el corriente capítulo indicando que tales procesos, los fenómenos que emergen al examinar la tecno-política del apuntado dominio, demandan ser traídos a colación al hacerle frente a la comprensión de la *smart education* en virtud de un conjunto de razones que a bien se pueden formular, de manera sintética, en los siguientes términos:

1. La dimensión totalizante de lo *smart* deja apreciar la emergencia de un particular tipo de saber que emana de la infraestructura ubicua que se viene diseminando por la sociedad digital (de la mano de las tecnologías, los objetos y/o los sistemas inteligentes que han conquistado el quehacer global), y el modo como a partir de estos se impone no solo un imperativo de datos, unas singulares relaciones de saber, que en nombre del *big data* y de las posibilidades analíticas, de predicción, clasificación y modificación comportamental que ofrecen las tecnologías inteligentes, transversaliza cada uno de los espacios, de los sujetos, las interfaces y/o los sistemas físico-virtuales a partir de los cuales se arquitecta la más reciente versión de la modernidad; sino que también levanta un pliego de preocupaciones incardinadas a las nuevas relaciones de poder que lo *smart* imprime en los procesos educativos-escolares que han abrazado la agenda educativa propiciada por la educación inteligente, y el modo como ello inaugura una serie de desafíos, un horizonte problemático, que no se puede desestimar. Entendiendo que las condiciones de saber a partir de las cuales se configuran los procesos educativos datificados, *smart*, se supeditan a la irrupción de una ciencia social computacional cuya voluntad de verdad hace de cada gesto, instante, interacción, cuerpo, etc., una máquina de producción de datos a partir de la cual el quehacer educativo opera como una realidad minada, como un laboratorio vivo, en el cual se objetiva un permanente régimen de visibilidad, queda claro que el funcionamiento de tal dispositivo levanta las alertas en lo atinente a las condiciones de monitoreo,

vigilancia y/o control a las que apunta la educación inteligente en el marco de las mudanzas globales que experimenta la más reciente fase del capitalismo secular, y las hegemónicas exigencias, las singulares relaciones de saber-poder, que impone la construcción de una sociedad *smart*.

2. La dimensión global(izante) de lo *smart* invita a examinar la agenda educativa, el dispositivo tecno-pedagógico de la educación inteligente, a la luz de los procesos trans-educativos que han caracterizado la más reciente fase del capitalismo secular, y el modo como a partir de este lo *smart* responde a un quehacer-global dinamizado por los procesos de globalización, por el papel estratégico que han pasado a desempeñar las *Big Tech* en el ensamblado de la sociedad digital, y los correlativos efectos de saber-poder que permean tanto las históricas desigualdades que tipifican la constitución del sistema-mundo capitalista, como las nuevas fronteras de poder, las emergentes, asimétricas y/o tensionales relaciones de saber-poder, a las que le viene dando paso el fraguado de una *smart society*. La dimensión global(izante) de lo *smart* increpa a tomar en cuenta el poder de las *Big Tech*, la centralidad que desempeñan las grandes empresas de tecnología en el control de la infraestructura crítica y los procesos de creación de valor a partir de los cuales opera la *smart education*, y el modo como ello se inscribe en un quehacer educativo doblemente tensionado por las brechas educativas (por las desigualdades y/o contradicciones) que tipifican el devenir histórico de la sociedad digital, así como por las emergentes relaciones de saber-poder que dinamiza una agenda educativa que, a nivel global, lleva consigo la impronta de lo *smart*. Entendiendo que en tal contexto converge una serie de fenómenos enraizados al acceso diferencial a las tecnologías inteligentes que caracteriza el mapamundi educativo; la corporativización de la educación; la consolidación del solucionismo tecnológico como modelo de gestión y concepción educativa que permea los procesos de plataformización, automatización y/o creación de entornos físico-virtuales inteligentes; y/o la configuración de una agenda pedagógica delineada a partir de las necesidades que estimula la sociedad digital y las respectivas demandas tecno-económicas, formativas, que se imponen en la más reciente fase del capitalismo secular, cada uno de los indicados procesos dejan apreciar los desdoblamientos educativos a los que remite la tecno-política de lo *smart*, y la respectivas relaciones de saber-poder que se desprenden del vértice problemático, dinámico, constituido a partir

de los referentes *capitalismo-globalización-smart*.

Los apuntados elementos perfilan la estratégica importancia de adentrarse en el examen de la tecno-política de lo *smart* a la hora de hacerle frente a la comprensión de la *smart education*, una vez que tal ejercicio deja al descubierto las tensiones, el horizonte de oportunidades/desafíos que desde el punto de vista trans-educativo dinamiza el sistema-mundo capitalista, a la vez que posibilita inteligir algunos de los más importantes impasses, los procesos, a partir de los cuales se edifica la más reciente fase la modernidad digital. Siendo así, cada uno de los indicados señalamientos ofrece un campo de visión a partir del cual resulta posible avanzar en la comprensión del engranaje de piezas tecno-políticas que configuran la educación inteligente, y el modo como tal dominio se engrana a esa intersección de fenómenos a la vez técnicos, económicos, políticos, etc., que tipifican la irrupción de una *super-smart society* (UNESCO, 2019).

7. CONSIDERACIONES FINALES

Sin embargo, esta adaptación no debe ser ciega, sino que debe tener en cuenta los peligros y desafíos que implica la transformación digital, y luchar por una educación que no solo forme individuos competentes y productivos, sino también críticos, éticos y responsables.

Chat GPT

Para comenzar, valga dar un paso atrás hasta el preludio con el cual se inició la corriente tesis, y traer a colación uno de los pasajes, de las afirmaciones, que operó como puerta de entrada para examinar el campo de saber de la *smart education*. La afirmación destacada en el epígrafe la formuló el chatGPT, y tributó para darle la palabra a Borges, reflexionar sobre la ceguera, sobre la adaptación a las nuevas demandas que dibuja el mundo globalizado y tecnológico que impera en el tiempo histórico en curso, y la respectiva necesidad de hacerle frente a los peligros, a los desafíos, que trae consigo la transformación digital. En un juego analítico que combinó una consulta al modelo de lenguaje de la empresa OpenAI y la ficción de un diálogo en el cual participó de invitado estelar el argentino Jorge Luis Borges, se tejió un hilo reflexivo que incluía la educación inteligente, el mundo que vivimos y la ceguera. De esa manera, se trazaron las primeras líneas de la corriente tesis.

¿Por qué retomar tales elementos en el inicio de las consideraciones finales?, podría ser una pregunta estratégica en la perspectiva del lector. La respuesta, destaca por su simplicidad: La presente tesis representa un ejercicio científico-académico que le hace frente a la ceguera, a esa difusa/compleja condición de visibilidad e interpretación que está asociada a la comprensión de un sistema-mundo dinámico, que se transforma a un ritmo acelerado, y se encuentra a las puertas de un salto socio-técnico a partir del pliego de oportunidades, del horizonte de posibilidades, que traen consigo las tecnologías inteligentes. Hacer referencia al ChatGPT, a la más reciente versión de la modernidad, la ceguera y la *smart education*, justamente representa una apuesta por comprender el fraguado de la educación contemporánea, en particular, la educación inteligente, en el contexto de las dinámicas que tipifican la constitución de un tipo de sociedad que, de modo *increscente*, se apalanca en lo *smart*.

La necesidad analítica que ha llevado a examinar las relaciones de saber-poder que, en el contexto del capitalismo contemporáneo, objetivan la *smart education*, exhorta a reconocer que el referente en cuestión resulta una estratégica atalaya para hacerle frente al entramado de factores que convergen en el ensamblado de la agenda educativa que dibuja la sociedad

digital, y la respectiva condición de mudanza, el talante transformador, que se aprecia como una de las más claras características del sistema-mundo capitalista en el curso del siglo XXI. A fin de cuentas, uno de los más importantes desafíos que enfrenta la educación en el marco de la transformación digital, radica en discernir los ritmos, las dimensiones y/o los procesos de cambio a los que se articula la presencia cada vez más ubicua de los objetos y/o sistemas inteligentes en el quehacer educativo, y el modo como en relación a ello han venido germinando toda una serie de desafíos, de tensiones, posibilidades, etc., que ocupan un papel central en el ensamblado de la agenda educativa contemporánea.

No en vano, valga recordar las múltiples capas, los diferentes actores académicos, gubernamentales, económico-empresariales, etc., que participan en la constitución del ecosistema *smart*, para apreciar que el entramado de proyectos, políticas públicas y/o portafolios comerciales que se enuncian como *smart schools*, *smart universities*, *smart classrooms* y/o *smart campuses*, tienen en común no solo el adjetivo *smart* y el dispositivo tecno-pedagógico examinado en los precedentes capítulos, sino a su vez el explícito reconocimiento que la educación del siglo XXI se dinamiza a partir de las condiciones que impone un contexto internacional orquestado por la irrupción de los procesos de datificación/smartificación, y las correlativas fuerzas tecno-económico-políticas que tipifican la más reciente fase, la actualización, del capitalismo secular. De allí que el campo de visión que posibilita la *smart education* opere como un estratégico marco de dispersión a partir del cual se tornan inteligibles las más importantes y estratégicas mudanzas que concurren en la constitución de un tipo de educación/sociedad que lleva consigo la impronta de lo *smart*, cuyo valor socio-técnico viene dado por las emergentes relaciones de saber-poder que arquitecta y por perfilarse (en el tumultuoso tiempo histórico en curso), con clara vocación hegemónica a escala global. Ello reafirma la potencia, el valor analítico del referente en cuestión, a la hora de ensayar una hermenéutica del sistema-mundo capitalista que, desde el punto de vista trans-educativo, permite avanzar en la comprensión del entramado de factores técnicos, económicos, políticos, etc., que convergen en el fraguado de un quehacer global dinamizado por lo *smart*.

A tales efectos, no resulta extraño que uno de los primeros pasos analíticos a los que invita la revisión de las iniciativas tecno-pedagógicas que llevan consigo la impronta de la educación inteligente, se incardine a la necesidad de mapear los más estratégicos actores globales que han abrazado la agenda educativa a la que apuntan los procesos de

smartificación, dimensionando las magnitudes alcanzadas por un ecosistema *smart* cuya expansión responde a la constitución de una educación datificada, automatizada, hiperconectada e inteligente, que se impone como uno de los fenómenos distintivos en el devenir del quehacer contemporáneo. Basta adentrarse en una muestra del cúmulo de iniciativas internacionales que se tejen en relación al adjetivo *smart*, para apreciar el denso entramado de intereses que concurren en la objetivación del mapamundi de la educación inteligente, y lo que este representa en la configuración de las hegemónicas relaciones de saber-poder a las que viene dando lugar el fraguado, el ensamblado, de la modernidad digital.

La densa red de actores en la cual participan el *Smart Learning Institute* y la *Universidad Normal de Beijing*; el IITE de la UNESCO, la *commonwealth of learning*; experiencias gubernamentales como la *classroom revolution through SMART education* y las *Green-Smart Schools of the Future* (Corea del Sur), las *Smart Education Demonstration Zones* (China), el *Smart Education Project-2021* (Ruanda), el *Smart India Hackathon*, la *Smart Education financing initiative* (Organización para la cooperación islámica), el *Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program* (Emiratos Árabes Unidos), la *Global Smart Education Conference*, e iniciativas empresariales como la *Samsung Smart Schools*, los *Smart and Secure Campus* (Microsoft), los *smart classrooms* (Huawei), *smart campuses* (Siemens) y/o los diversos portafolios comerciales que se cobijan bajo la impronta de la *smart education* (sea a partir de las propuestas de valor que ofertan Tencent, China Mobile, Cisco, Lenovo, Verizon, o cualquier otra empresa que ha abrazado la hoja de ruta educativa delineada por el apuntado dominio), permiten apreciar la constitución de la red de actores gracias a los cuales se viene ensamblando el mapamundi de la educación inteligente, en un proceso de objetivación que resulta expresión de las demandas educativas, de los diversos intereses, a los que viene respondiendo un quehacer global que se adjetiva a partir de lo *smart*. Avanzar en la comprensión de la educación inteligente obliga a prestarle atención a la composición de dicho ecosistema, a la red de actores e intereses que concurren en el ensamblado de la *smart education*, y las respectivas tendencias que dibuja tal entramado en el curso de una historicidad en el cual la educación, la agenda educativa, atraviesa estratégicas y profundas transformaciones.

Es decir, tomando en cuenta que los actores que han mostrado mayor interés por abrazar el sendero dibujado por la educación inteligente corresponden, precisamente, a los Estados-nacionales (los gobiernos) y/o las empresas que ocupan lugar cardinal en la marcha

del sistema-mundo capitalista, resultan diáfanas las colosales fuerzas que apuestan a la fusión de los sistema físicos-virtuales, a la hiper-conectividad, al uso de los objetos y/o los sistemas inteligentes como los pilares socio-técnicos del tipo de educación/sociedad que trae consigo la modernidad tardía, en el marco de una sinergia global que resulta responsable del ensamblado, del diseño, de un ecosistema *smart*. Una vez reconocida la tendencia expansiva de la educación inteligente a escala internacional, y que tal proceso responde a las agendas, a la voluntad de saber-poder de algunos de los más importantes actores que participan en el ensamblado de la revolución digital, se torna clara la necesidad analítica de avanzar en la comprensión del apuntado ecosistema y hacerle frente a las tendencias, a los distintos fenómenos educativos, a los que apunta lo *smart*.

Mucho más, si se toma en cuenta que el ensamblado del mapamundi de la *smart education* resulta el correlato de la creciente importancia que viene adquiriendo el dispositivo *smart* en el paisaje socio-técnico contemporáneo, en la medida que las múltiples iniciativas que llevan consigo dicha impronta vienen consolidando no tan solo un campo de saber en el cual destacan las condiciones operativas, funcionales, de infraestructura, etc., que acompañan la creciente presencia de la IA, del *big data*, el IoT, la computación en nube, la robótica (y tecnologías afines) en el ámbito educativo; sino a su vez porque la constitución del apuntado dominio remite a nóveles dinámicas, a las emergentes relaciones de saber-poder que en términos de la relación humanos-máquinas (H2M) propicia la sociedad digital, en un devenir educativo marcado por la irrupción de todo un conjunto de problemas, de posibilidades y/o desafíos, que demandan cuidadosa atención. En la medida que la *smart education* remite a entornos cada vez más automatizados y/o autónomos; a una creciente presencia de las tecnologías y/o los sistemas inteligentes en el quehacer educativo, se consolida un denso entramado de saber-poder que responde (en el mismo movimiento analítico) tanto a las demandas funcionales, técnicas, operativas, que se desprenden de la smartificación de la educación; como a las respectivas dimensiones éticas, jurídicas, sociológicas, políticas, filosóficas etc., que participan, de modo transversal, en la constitución de la agenda educativa que perfila la más reciente versión de la modernidad.

A tales efectos, la educación inteligente ofrece un campo de visión a partir del cual se torna inteligible el dispositivo *smart*, toda vez que permite apreciar los fenómenos, las mediaciones técnicas que participan en la constitución del edificio educativo delineado por el apuntado referente, sea ello examinando los objetos, los sistemas, las interfaces y/o la

infraestructura cuyo marco operativo responde a las condiciones funcionales que ofrecen las *smart technologies*, como encarando los procesos de creación de valor que acompañan el fraguado de la agenda educativa dinamizada por lo *smart*, y las respectivas posibilidades que en términos de control, vigilancia, predicción, pronóstico, clasificación, personalización, etc., se intensifican en la medida que se robustece la puesta en marcha de un tipo de educación/sociedad incardinado al apuntado concepto. Sea a la luz de la potencia analítica que ofrece la educación inteligente para hacerle frente a los desafíos y oportunidades a los que remite el uso de sistemas cognitivos artificiales en el ámbito educativo; de la necesidad de avanzar en una genealogía de los procesos de datificación que transversalizan la educación/escuela del siglo en curso; como de las porosidades que en relación a la vida privada, los derechos fundamentales, la escolarización, etc., dejan de manifiesto los entornos tecno-educativos automatizados, autónomos e inteligentes, cada uno de los anotados vértices permiten evidenciar las capas analítico-problemáticas que caracterizan la irrupción del dispositivo técnico *smart*, en un contexto educativo ensamblado a partir de las lógicas, los requerimientos y/o las posibilidades que oferta el apuntado dominio.

La necesidad analítica de abordar la educación inteligente a partir de las ramificaciones, de los distintos desdoblamientos pedagógicos, didácticos, evaluativos, curriculares, etc., a los que remite la puesta en escena de lo *smart* se torna estratégica, entonces, en la medida que la irrupción de los entornos de aprendizaje inteligentes ha pasado a permear cada una de las fibras constitutivas del contexto tecno-educativo contemporáneo, movilizandole toda una serie de cambios, de focos de atención e inventiva pedagógica, que no se pueden desestimar. Desde los modelos organizativos y/o de gestión educativa que se imponen en el marco histórico dibujado por los procesos de globalización; pasando por las mudanzas que experimentan los sujetos escolares en el devenir de experiencias de aprendizaje personalizadas, flexibles, adaptativas, centradas en el estudiante, que promueve el dispositivo pedagógico *smart*; hasta los mecanismos de subjetivación a los que remiten las instancias educativas delineadas por los preceptos/las posibilidades ofertadas por la educación inteligente, se torna clara la necesidad de avanzar en la comprensión de los nodos pedagógicos orquestados en el indicado campo de saber, y el respectivo conjunto de piezas, de mecanismos, que transversalizan el dispositivo objeto de atención.

De allí la importancia de examinar (por ejemplo) las múltiples capas que se articulan al nodo de saber-poder pincelado por los referentes *smart*-personalización, toda vez que el

indicado vértice se ha convertido en uno de los más representativos focos de interés asociados a la irrupción pedagógica de las tecnologías inteligentes, en la medida que la oferta de un quehacer educativo anclado al perfil del estudiante, a sus necesidades, ritmos e intereses de aprendizaje, así como a la provisión de recursos didácticos, de contenidos, estrategias de enseñanza y/o de evaluación en sintonía con estos, se ha convertido en la punta de lanza de las tendencias a la smartificación que experimenta el ámbito educativo, y las respectivas demandas de aprendizaje que han sido abrazadas por los modelos, por las perspectivas pedagógicas, en sintonía con la personalización. El engranaje de piezas educativas que guarda relación con la creación del perfil del estudiante, la personalización de los itinerarios de aprendizaje, la evaluación por competencias y la provisión de entornos educativos flexibles, adaptativos, interactivos, inmersivos, etc., a bien ilustra el conjunto de elementos a partir de los cuales cobran cuerpo las iniciativas educativas adjetivadas como *smart*, así como el conjunto de desafíos, las posibilidades, que resultan dinamizadas por el nodo *smart-personalización*. No en vano, dicha dupla sintetiza la agenda que dibuja el dispositivo pedagógico *smart* en el siglo en curso, de cara al pliego de innovaciones educativas que florecen ante la expansión de la IA, de los entornos virtuales, los robots educativos, los sistemas gamificados, los tutores inteligentes, los mellizos digitales, etc., cada uno de los cuales resulta ilustrativo de las tendencias tecno-pedagógicas, educativas, que transversalizan la educación inteligente.

Inclusive, los desdoblamientos pedagógicos a los que remite el vértice *smart-personalización* obligan a prestarle atención no solo al estudiante y las condiciones que impulsan la configuración de un quehacer educativo-escolar centrado en el apuntado sujeto, sino que además tornan imperativo hacerle frente a los cambios que viene experimentando la función docente en el tiempo histórico en curso, y el modo como ello obliga a re-pensar la profesión de cara a las emergentes condiciones del trabajo, a las tendencias del mercado laboral y correlativas demandas formativas, que tipifican la más reciente fase de la modernidad digital. Valga pensar en las demandas profesionales que se imponen en el devenir de la revolución digital, en las distintas mediaciones, tecnologías, objetos e interfaces que acompañan la función docente en un quehacer educativo-escolar configurado por los procesos, ritmos y/o condiciones laborales orquestadas por la *smart education*, para apreciar algunos de los más estratégicos fenómenos que han venido a re-diseñar el rol de profesor en la modernidad tardía, y el modo como ello se expresa en un emergente escenario profesional de

retos, de dilemas e incertidumbres, que tienen como eje central la función docente/el ser profesor.

La expansión/masificación de los sistemas de reconocimiento de rostro o detección de emociones, los tutores virtuales, sistemas de gestión de aprendizaje, robots educativos, *software* de supervisión académica (*proctoring*), algoritmos de recomendación de contenido, *chatbots* educativos, la IA generativa, la automatización de servicios institucionales (en términos de acceso a instalaciones, gestión de infraestructura, etc), las *apps* orientadas a la enseñanza, entre otras tecnologías/aplicaciones que se podrían enunciar, exhortan a examinar el proceso de enajenación del trabajo docente que acompaña la agenda educativa *smart*, así como las respectivas transformaciones, los desafíos que enfrenta el profesor (en términos formativos, laborales, etc.), de cara a las mudanzas tecno-educativas germinadas en la fase contemporánea del capitalismo secular. A tales efectos, el nodo *smart*-personalización no invita a prestarle atención exclusivamente al estudiante y las emergentes condiciones de aprendizaje que trae consigo la educación inteligente, sino además al denso tejido de relaciones que transversalizan la docencia, el quehacer profesional del educador, en la medida que las estructurales condiciones edificadas al amparo de la revolución digital permean cada uno de los sujetos que concurren en el quehacer educativo, en el marco de un contexto que responde a las dinámicas, a las lógicas, contradicciones e intereses, que se imponen a escala global.

Lo propio se puede indicar al prestarle atención al proceso de corporativización educativa que acompaña la expansión de la *smart education*, en virtud de los estrechos vínculos existentes entre la oferta de servicios educativos personalizados, el imperativo de datos que alimenta las tendencias a la smartificación, así como los emergentes procesos de creación de valor que acompañan el fraguado de la transformación digital, toda vez que los apuntados vértices gravitan en relación a la *increscente* presencia la industria *high-tech* en la constitución del referido dispositivo pedagógico, y el modo como tal constante permea cada una de las instancias, de las vertientes educativas, a partir de las cuales se configura lo *smart*. No en vano, comprender el sendero pedagógico que dibuja la educación inteligente obliga a examinar la voraz demanda de recursos técnicos, de servicios computacionales o soluciones inteligentes requeridas en la smartificación de los procesos educativos; en el mismo movimiento analítico que se exhorta a reconocer la consolidación (en el dominio en cuestión) de modelos que dialogan con las teorías de la eficiencia social, con la plataformización y/o la

administración científico-empresarial de la educación, fenómenos cada uno de los cuales tributan para consolidar los preceptos de productividad, efectividad, eficiencia, resultados, estandarización, etc., en el paisaje educativo contemporáneo, a la vez que fortalece la oferta de una educación que, concebida como servicio (EaaS), se encuentra en sintonía con las tendencias, con las hegemónicas relaciones de saber-poder, que impone el mercado global.

Ante ello, el denso tejido problemático que transversaliza la *smart education* adquieren centralidad, toda vez que los ejes-tensionales correspondientes (por ejemplo) a la personalización de las rutas de aprendizaje en un quehacer tecno-educativo gestionado por el imperativo del rendimiento académico; los efectos de saber-poder que acompañan la redefinición de roles y/o agentes en un devenir educativo cada vez más automatizado, autónomo, online, hiper-conectado e inteligente; las implicaciones pedagógicas a las que remite la matriz neuro-cognitivo-comportamental que acompaña la plataformización de la agenda educativa; o las condiciones de estudio/trabajo que favorece la integración de la industria *high tech* (y sus fundaciones) en un quehacer tecno-pedagógico apalancado en las soluciones educativas inteligentes, resultan claras expresiones de los desafíos que emergen en la constitución del dispositivo pedagógico *smart*, en el marco de las agónicas tensiones, de los retos y las oportunidades educativas, que configura el dominio en cuestión.

De allí que la comprensión de la *smart education* demande no perder de vista el telón de fondo que se enuncia como la tecno-política de lo *smart*, toda vez que el tejido de fenómenos apuntados, el engranaje de factores a la vez técnicos, económicos, pedagógicos, etc., que convergen en el campo de saber en cuestión, demanda prestarle atención analítica al macro-contexto en el cual se ensambla el tejido de actores, agendas e intereses a partir de las cuales se objetiva la educación inteligente, así como los respectivos fenómenos transversales, las fuerzas globales, que participan en su constitución. Estratégica resulta la alerta de Morozov (2018) al invitar a pensar *lo smart* a partir de la intersección de los complejos procesos que concurren en el fraguado del sistema-mundo contemporáneo, toda vez que no se pueden radiografiar los efectos de poder, la mecánica del poder a la que apunta un quehacer educativo inteligente, sin detenerse a examinar las conexiones, las capas a la vez técnicas, financieras, políticas, educativas, etc., gracias a la cual se objetiva la singular economía del poder a partir de la cual opera lo *smart*.

Hacerle frente al macro-contexto en el cual ha germinado la *smart education*; penetrar la dimensión tecno-política que tipifica el apuntado dominio, obliga a fijar la mirada en los

diversos y tensionales modos como lo *smart* se metaboliza en el campo socio-educativo, e impone unas singulares, totalizantes y global(izantes) condiciones de saber-poder que, en su objetivación, han pasado a permear cada uno de los sujetos, de los ambientes, procesos, interacciones, etc., a partir de los cuales se objetiva la sociedad digital. Entendiendo que el contexto en el cual se configura lo *smart* se impone una historicidad delineada por la irrupción de los *smart devices*, de los laboratorios vivos, la ciencia social computacional, el *big data*, la extracción del superávit comportamental, la mineración de la realidad y la centralidad tecno-económica ocupada por las *big tech firms* en el escenario global, se torna claro que avanzar en la comprensión de la dimensión tecno-política de dicho campo resulta clave para inteligir los macro-procesos en los cuales se inscribe la *smart education*, así como el entramado de factores trans-educativos que participan en el fraguado, la objetivación, de apuntado dispositivo.

No en vano, el marco relacional que se objetiva a partir de las condiciones de monitoreo, personalización, predicción, modificación comportamental, etc., que llevan consigo la impronta de lo *smart*, han situado en el podio de las preocupaciones contemporáneas los asuntos relativos a la privacidad personal, el resguardo de derechos humanos fundamentales, los efectos persuasivos y/o de control social que se desprenden de aparato de saber que posibilita el dispositivo *smart*, así como la correspondiente economía del poder a la que remite la creciente presencia de sistemas inteligentes en el quehacer educativo, y el modo como estos fenómenos han pasado a desempeñar un papel capital en la singular mecánica de poder, en las fronteras de poder (ZUBOFF, 2020) que acompaña la transformación digital. Sobremanera, si se destaca que las relaciones de saber-poder que tipifican la irrupción de una sociedad/educación inteligente operan en el marco de las asimétricas y agónicas realidades a partir de las cuales se constituye el sistema-mundo capitalista, en un contexto internacional signado no tan solo por las desigualdades y/o las tensiones históricas que han caracterizado los procesos de modernización educativa a escala global; sino además por las disruptivas fuerzas que trae consigo la *smart education*, y la manera como estas permean la constitución de una agenda educativa internacional que destaca, precisamente, por el talante desigual-tensional. Es decir, la *smart education* irrumpe en un contexto global signado por las contradicciones, por las desigualdades, desafíos y/o peligros que resultan inherentes a la más reciente fase del capitalismo secular, motivo por el cual dicho dominio se mimetiza, resulta diáfana expresión de las fronteras de poder que van

trazando la marcha del sistema-mundo capitalista, en la medida que se profundiza el universo de posibilidades que perfila el dispositivo en cuestión.

De allí que avanzar en la comprensión de los mecanismos de poder a los que remite la *smart education* demande interrogar (por ejemplo) las prácticas de subjetivación y/o libertad a las que viene dando lugar la configuración de espacios de aprendizaje, de enseñanza, socialización, etc., a partir de las condiciones que ofrece el dispositivo *smart*, en la medida que dicho andamiaje tecno-pedagógico se constituye en un efectivo mecanismo de saber en el mismo movimiento que intensifica los efectos de poder que le resultan extensivos, generando una suerte de marco funcional gracias al cual se ha venido re-configurando la economía del poder que tipifica la sociedad digital, y las respectivas fronteras/relaciones de sujeción, control, dominación, resistencia, etc., que se imponen en el siglo XXI. Es decir, en la medida que el dispositivo tecno-pedagógico *smart* posibilita una educación personalizada, flexible, automatizada, disponible en cualquier hora/lugar y ajustada a los intereses, los ritmos de aprendizaje y el perfil de los sujetos educativos, en análogos términos facilita una mecánica del poder que se mimetiza con tales términos (ello es, que opera de manera personalizada, flexible, automatizada, ubicua, etc.), lo cual ha dado lugar a un denso entramado de alertas en relación a los procesos de subjetivación, a los espacios/prácticas de libertad a los que apunta un salón de clases, una escuela, universidad o entorno educativo (físico/virtual) que funciona a partir del ensamblaje de piezas tecno-pedagógicas que caracterizan la educación inteligente, en el marco de las condiciones, de la economía del poder, que tipifica la modernidad tardía.

Siendo así, el apuntado entramado permite apreciar las relaciones de saber-poder que se articulan a la expansión global de las *smart education*, y el modo como los fenómenos incardinados a la irrupción de las tecnologías inteligentes, la datificación del quehacer socio-educativo, la personalización de los procesos de aprendizaje, la *increscente* presencia de la industria *high tech* y la correlativa red de actores e intereses que concurren en la constitución del ecosistema *smart*, responden a las mudanzas socio-técnicas que trae consigo la revolución digital, de cara a las fronteras de poder, a la singular economía del poder, que se impone a escala global. A tales efectos, el dispositivo *smart* resulta expresión de los hegemónicos procesos socio-técnicos a los que viene dando lugar el tipo de sociedad globalizada, hiperconectada, automatizada e inteligente que se impone en la más reciente fase del capitalismo secular; en tanto la *smart education* se afirma como un singular campo de saber-poder en sintonía con tales tendencias, toda vez que en su constitución va permeando el quehacer

educativo con el tipo de racionalidad, con las lógicas, demandas y/o condiciones de posibilidad, a las que remite el fraguado de una sociedad inteligente. La *smart education* se objetiva, entonces, como una camada de procesos trans-educativos que responden a los hegemónicos fenómenos a los que le viene dando lugar la modernidad tardía, y en tal medida expresa las configuraciones tecno-pedagógicas, los respectivos contornos tecno-políticos, de un sistema-mundo delineado por las fuerzas de la globalización neoliberal a partir de los cuales se objetiva el capitalismo contemporáneo.

Quizás por ello el conjunto de factores delineados no deja de evocar a Borges y las palabras preliminares con las cuales se inició la corriente tesis, toda vez que de la mano de un autor que vivió la ceguera (e hizo de ella un objeto literario), se torna imperativo reconocer que asistimos a una experiencia-mundo bastante incómoda, indefinida, de la cual emerge algún color (es decir, que dibuja un horizonte de posibilidades delineado mucho más por las dimensiones problemáticas, por las tensiones y/o los desafíos que caracterizan el tiempo histórico en curso que por otro tipo de valoraciones), en el cual la *smart education* ofrece un estratégico campo de visibilidad a los fines de apreciar las relaciones de saber-poder, los singulares fenómenos trans-educativos, a partir de los cuales se objetiva un tipo de educación/sociedad con vocación hegemónica a escala global. Entendiendo que la educación inteligente permite avanzar en la comprensión del quehacer educativo en un tiempo histórico de rupturas, en el cual se respira una densa atmósfera de cambio, el campo de saber que dispone la *smart education* se perfila estratégico en la medida que ofrece un mapa de navegación a partir del cual se pueden inteligir las agendas, las tendencias trans-educativas que convergen en el fraguado de un quehacer contemporáneo dinamizado por lo *smart*; a la vez que permite examinar los desafíos, las condiciones de posibilidad a las que apunta la sociedad digital, en la medida que se expanden las relaciones de saber-poder que operan como el correlato de las tecnologías, de los objetos y/o los sistemas inteligentes, a partir de los cuales se configura el capitalismo contemporáneo.

Siendo así, dicho campo de saber ofrece los insumos necesarios para pensar la educación, el quehacer tecno-pedagógico contemporáneo, en una perspectiva trans-educativa que posibilita inteligir las singulares relaciones de saber, las fronteras poder, que vienen delineando el mapamundi. En clave sumaria, he allí pincelada la potencia, el valor científico de la educación inteligente, al posibilitar la comprensión de ese singular campo de saber-poder que se configura en la medida que se van construyendo salones de clases, entornos

educativos, universidades, proyectos de ciudad, etc., que llevan consigo la rúbrica del dispositivo *smart*. Si algo de ello se ha logrado mostrar en la corriente ocasión, nos damos por satisfechos.

Avanti

REFERENCIAS

ABDEL-BASSET, Mohamed; MANOGARAN, Gunasekaran; MOHAMED, Mai; RUSHDY, Ehab. **Internet of things in smart education environment: Supportive framework in the decision-making process**. Wiley, 2018. Disponible en: <<https://bit.ly/3B0SvAS>>. Acceso: 02 de abril, 2021.

ABDUL-HAMID, Husein. **Data for learning. Building a smart education data system**. World bank group, 2017. Disponible en: <<https://bit.ly/3LHwqfo>>. Acceso: 17 de junio, 2022.

AGAMBEM, Giorgio. **O que é um dispositivo? E Outros ensaios**. Chapecó: Argos, 2009.

ALJAWARNEH, Shadi; LARA, Juan. **Data science for analyzing and improving educational processes**. Journal of computing in higher education, 2021. Disponible en: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s12528-021-09299-7>>. Acceso: 17 de marzo, 2022.

AMAR, Georges. **Homo mobilis: La nueva era de la movilidad**. Buenos Aires. La Crujía ediciones, 2011.

ANDERSEN, Kim; FRANCESCONI, Enrico; GRÖNLUND, Ake; ENGERS, Tom. **Electronic Government and the Information Systems Perspective: Second international conference, EGOVIS 2011**. Springer, 2011.

ANGENOT, Marc. **El discurso social: los límites históricos de lo pensable y lo decible**. Buenos Aires. Siglo XXI, 2010.

ARDOINO, Jacques. **Abordagem multireferencial (plural) das situações educativas e formativas**. In: BARBOSA, J. (ORG). **Multireferencialidade nas ciências e na educação**. São Carlos: EDUFScar, 1998.

ARENDETT, Hannah. **Orígenes do totalitarismo**. São Paulo: Companhia das letras, 1979.

ARÓSTEGUI, Julio; BUCHRUCKER, Cristian; SABORIDO, Jorge. **El mundo contemporáneo: historia y problemas**. Buenos Aires. Editorial Biblos, 2001.

ASADI, Zoleixa; ABDEKHODA, Mohammadhiwa; NADRIAN, Haidar. **Understanding and predicting teacher's intention to use cloud computing in smart education**. Interactive Technology and Smart Education, 2020. Disponible en: <<https://bit.ly/42goedr>>. Acceso: 07 de octubre de 2020.

ASSANTE, Dario; CAFORIO, Alessandro; FLAMINI, Marta; ROMANO, Elpidio. **Smart education in the context of Industry 4.0**. IEEE, 2019. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8725057>> Acceso: 07 de octubre, 2020.

BABICH, Lyubov; GOLOVCHIN, Maksim y MIRONENKO, Elena. **Smart competencies as a toll for the development of the information culture and society**. Economic and social changes: Facts, trends, forecast, 2021. Disponible en: <<https://bit.ly/42iQ0pF>>. Acceso: 20 de septiembre, 2021.

BATISTA, João. **Epistemological contributions of the multi-referential approach to the understanding of educational phenomena.** Rev. Bras. Educ, 2004. Disponible en: <<https://doi.org/10.1590/S1413-24782004000200007>>. Acceso: 15 de diciembre, 2020.

BAUMAN, Zygmunt. **La modernidad líquida.** Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2004.

BENTES, Anna. **O modelo do gancho e a formação de hábitos: tecnobehaviorismo, capitalismo de vigilância e economia da atenção.** Anuario electrónico de Estudios en Comunicación Social “Disertaciones”, 2022. Disponible en: <<https://bit.ly/3HOb9jf>>. 23 de agosto, 2020.

BERNACKI, Matthew; GREENE, Meghan; LOBCZOWSKI, Nikki. **A systematic review of research on personalized learning: personalized by whom, how, and for what purpose?** Educational Psychology Review, 2021. Disponible en: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-021-09615-8>>. Acceso: 21 de octubre, 2022.

BHUTORIA, Aditi. **Personalized education and artificial intelligence in the United States, China, and India: A systematic review using a human-in-the-loop model.** Elsevier, 2022. Disponible en: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X22000236>>. Acceso: 17 de diciembre, 2022.

BONINGER, Faith; MOLNAR, Alex; SALDAÑA, Christopher. **Personalized learning and the digital privatization of curriculum and teaching.** National Education Policy Center, 2019. Disponible en: <<https://bit.ly/3VE6kPh>>. Acceso: 06 de noviembre, 2022.

BOURDIEU, Pierre. **¿Qué significa hablar? Economía de los intercambios lingüísticos.** Madrid: Akal, 2001.

BOURDIEU, Pierre. **O poder simbólico.** Lisboa: DIFEL, 1989.

BULGER, Monica. **Personalized learning: The conversations we're not having.** Data & Society, 2016. Disponible en: <<https://bit.ly/3M8Eqry>>. Acceso: 03 de mayo, 2022.

BURDAKOVA, Galina; BYANKIN Anton; USANOV Ilsa, PANKOVA, Ludmila. **Smart technologies in education and formation of entrepreneurial competencies.** IOP Publishing, 2018. Disponible en: <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/497/1/012066>>. Acceso: 03 de julio, 2022.

BURRELL, Jenna; MARION, Fourcade. **The society of algorithms.** California Digital Library, 2021. Disponible en: <<https://bit.ly/3NRNthJ>>. Acceso: 27 de abril, 2022.

CAKULA, Sarma y MAJORE, Ginta. **Future generation education technological model.** IEEE, 2019. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9014852>>. Acceso: 20 de febrero, 2021.

CASTELLS, Manuel. **La era de la información; economía, sociedad y cultura**. México, DF: Siglo XXI Editores, 1996.

CASTELLS, Manuel. **La sociedad red: una visión global**. Madrid: Alianza editorial, 2006.

CHAIYARAK, Sakchai; KOEDNET, Alongkorn; NILSOOK, Prachyanun; **Blockchain, IoT and Fog computing for smart education management**. International Journal of education and information technologies, 2020. Disponible en: <<https://bit.ly/3nCfKy2>>. Acceso: 07 de abril, 2022

CHEN, Nian-Shing; YIN, Chengjiu; ISAIAS, Pedro; PSOTKA, Joseph. **Educational big data: extracting meaning from data for smart education**. Interactive Learning Environment, 2020. Disponible en: <<https://bit.ly/3U2qnGb>>. Acceso: 16 de julio, 2022

CHINA MOBILE. **Jointly building the engine of a smart society**. 2020. Disponible en: <<https://www.chinamobileltd.com/en/esg/sd/2019/05.pdf>>. Acceso: 26 de junio, 2023.

CHUNG, Myung-Sill; SEOMUN, Gyeong. **Health issues with learning to use smart devices in the digital age: using a grounded theory approach**. International journal of environmental research and public health, 2021. Disponible en: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34280997/>>. Acceso: 23 de diciembre, 2022

CIESLIK, Katarzyna; Margócsy, Dániel. **Datafication. Power and control in development: A historical perspective on the perils and longevity of data**. Progress in development studies, 2022. Disponible en: <<https://bit.ly/3p5QSZb>>. Acceso: 12 de febrero, 2023.

CISCO. **Build a Flexible Campus**. 2023. Disponible en: <<https://bit.ly/3RPbLaj>>. Acceso: 10 de mayo, 2023.

COULDRY, Nick; MEJIAS, Ulises. **The costs of connection. How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism**. Stanford University press, 2019. Disponible en: <<https://bit.ly/44yILeC>>. Acceso: 26 de noviembre, 2022.

CRUZ, Leonardo Ribeiro da; SARAIVA, Filipe de Oliveira; AMIEL, Tel. **Coletando dados sobre o Capitalismo de Vigilância nas instituições públicas do ensino superior do Brasil**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL LAVITS, 6. 2019, Salvador. Anais [...]. Salvador: LAVITS, 2019. p. 1-18. Disponible en: <<https://bit.ly/3kC9HnH>>. Acceso: 22 de mayo, 2022.

CUENCA, María José; HILFERTY, Joseph. **Introducción a la lingüística cognitiva**. Barcelona: Editorial Ariel, 2007.

DAI, Zhiceng; ZHANG, Qianqian; ZHU, Xiaoliang; ZHAO, Liang. **A comparative study of Chinese and foreign research on the internet of things in education: bibliometric analysis and visualization**. IEEE, 2021. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9540840>>. Acceso: 20 de abril, 2022.

DAVENPORT, Thomas; KIRBY, Julia. **Just how smart are smart machines?** MIT Sloan

management review, 2016. Disponible en: <<https://sloanreview.mit.edu/article/just-how-smart-are-smart-machines/>>. Acceso: 19 de octubre 2022.

DHALL, Devanshi; KAUR, Ravinder; JUNEJA, Mamta. **Machine Learning: A review of the algorithms and its applications**. Springer Professional, 2019

DARSHAN, Abtar; RAGHUNATHAN, Shriram; ROBECK, Edward; SHARMA, Bibhya. **Cases on smart learning environments**. Hershey: IGI Global, 2019.

DELEUZE, Gilles. **Post-scriptum sobre as sociedades de controle**. Rio de Janeiro: Conversações, 1992. Disponible en: <<https://bit.ly/3NtDJKg>>. Acceso: 20 de abril, 2022.

DELEUZE, Gilles. **Nietzsche e a filosofia**. Río de Janeiro: Editora Rio, 1976.

DELOITTE. **Revitalizing Education: Opportunities in dynamics**. Deloitte China, 2019. Disponible en: <<https://bit.ly/3KiUrKi>>. Acceso: 10 de octubre de 2020.

DELOITTE. **Cognitive technologies; a technical primer**. Deloitte, 2018. Disponible en: <<https://bit.ly/3DhRnef>>. Acceso: 20 de enero, 2022.

DENNING, Peter. **Computer science: the discipline**. In: RALSTON, Anthony.; REILLY, Edwin; HEMMENDINGER, David (Eds). **Encyclopedia of computer**. John Wiley & Sons INC, 2000.

DI MARTINO, Beniamino; LI, Kuan-Ching; YANG, Laurence; ESPOSITO, Antonio. **Internet of everything. Algorithms, methodologies, technologies and perspectives**. Springer, 2018.

DUMOUCHEL, Paul. **Intelligence, artificial and otherwise**. Forum philosophicum, 2019. Disponible en: <<https://bit.ly/42BqvQ5>>. Acceso: 12 de febrero de 2020.

EESHWARAJU, Sreenivas; JAKKULA, Praveena; GANESAN, Subramanian. **IoT based empowerment by smart health monitoring, smart education and smart jobs**. IEEE, 2020. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9213754> >. Acceso: 23 de febrero de 2020.

ESTADOS UNIDOS. **Investigation of competition in digital market**. Subcommittee on antitrust, commercial, and administrative law of the committee on the judiciary of the house of representatives, 2020. Disponible en: <<https://bit.ly/41x0otg>>. Acceso: 19 de noviembre, 2022.

ESTADOS UNIDOS. **Forum guide to personalized learning data**. National forum on Education Statistics, 2019. Disponible en: <https://nces.ed.gov/forum/pdf/Personalized_Learning_Data.pdf>. Acceso: 14 de diciembre, 2022.

ESTADOS UNIDOS. **Reimagining the role of technology in education: 2017 national education technology plan update**. U.S. Department of Education, 2017. Disponible en:

<<https://tech.ed.gov/files/2017/01/NETP17.pdf>>. Acceso: 07 de septiembre, 2022.

EMBARAK, Ossama. **An adaptive paradigm for smart education systems in smart cities using the internet of behaviour (IoB) and explainable artificial intelligence (XAI)**. IEEE, 2022. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9863950>>. Acceso: 07 de enero, 2023.

FERNÁNDEZ, Rodrigo; ADRIAANS, Ilke; KLINGE, Tobias; HENDRIKSE, Reijer. **The financialisation of Big Tech**. SOMO, 2020. Disponible en: <<https://bit.ly/3nAnjp7>>. Acceso: 12 de noviembre, 2022.

FOROOHAR, Rana. **Don't be evil: how big tech betrayed its founding principles - and all of us**. New York: Currency, 2019.

FOUCAULT Michel. **El orden del discurso**. Barcelona: Siglo XXI editores, 2015.

FOUCAULT, Michel. **Nacimiento de la biopolítica. Curso en el Collège de France (1978-1979)**. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2007.

FOUCAULT, Michel. **Vigilar y castigar**. Buenos Aires: Siglo veintiuno editores, 2002.

FOUCAULT, Michel. **Un diálogo sobre el poder y otras conversaciones**. Madrid: Alianza Editorial, 2000.

FOUCAULT, Michel. **Nietzsche, Freud E Marx Theatrum Philosophicum**. São Paulo: Princípio Editora, 1997.

FOUCAULT, Michel. **La vida de los hombres infames**. La Plata: Editorial Altamira, 1996.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do Poder**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1979.

FOUCAULT, Michel. **La arqueología del saber**. Barcelona: Siglo XXI editores, 1970.

FONDO MONETARIO INTERNACIONAL. **Globalización: Marco para la participación del FMI**. FMI, 2002. Disponible en: <<https://www.imf.org/external/np/exr/ib/2002/esl/031502s.htm>> . Acceso: 16 de diciembre, 2021.

FREEMAN, Christopher; PEREZ, Carlota. Structural crises of adjustment, business cycles and investmnet behaviour. In: DOSI, Giovanni; FREEMAN, Richard; NELSON, Gerald; SILVERBERG, Luc (eds). **Technical changes and economic theory**. London: Pinter Publisher, 1998. p. 38-66.

FREITAS, Elizabeth; ROUSELL, David; JAGER, Nils. **Relational architectures and wearable space: smart schools and the politics of ubiquitous sensation**. UK: Research in education, 2019.

FU, Qiang; WEN, Yiping; TAN Zheng; FU Qi. **Stacking ensemble learning-based gender identification for user profiling in smart education**. IEEE, 2021. Disponible en <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9678632>>. Acceso: 21 de septiembre, 2022.

FUNDACIÓN BILL & MELINDA GATES. **Continued progress: Promising evidence on personalized learning – Report**. RAND, 2015. Disponible en: <<https://bit.ly/3M4gipQ>>. Acceso: 14 de julio, 2022.

GALLO, Sílvio. **Educação infantil: do dispositivo pedagógico ao “ir junto” com as crianças**. In: ABRAMOWICZ, Anete; TEBET, Gabriela G. C. (org.). *Infância e Pós-Estruturalismo*. 2ª ed. São Carlos: Pedro & João Editores, 2019, p. 113-130

GARÓFALO, Sofia; GALAGOVSKY, Lydia. **Redes semánticas poblacionales. Un instrumento metodológico para la investigación educativa**. Bauru: Ciênc. Educ, 2015.

GODWIN-JONES, Robert. **In a world of SMART technology, why learn another language?** Educational Technology & Society, 2019. Disponible en: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ1236002>>. Acceso: 04 de enero de 2021.

GOMEDE, Everton; GAFFO, Fernando; BRIGANÓ, Gabriel; BARROS, Rodolfo y MENDES, Leonardo. **Application of computational intelligence to improve education in smart cities**. MDPI, 2018. Disponible en: <<https://www.mdpi.com/1424-8220/18/1/267>>. Acceso: 23 de julio, 2022.

GOMES, Isabelle; CAMINHA, Iraquitan. **Guia de estudos de revisão sistemática: uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano**. Movimento, 2014. Disponible en: <<https://seer.ufrgs.br/Movimento/article/view/41542/28358>>. Acceso: 20 de febrero, 2020.

GONZÁLEZ, Rafael; BONILLA, María Helena. **Educación e inteligencia artificial: nodos temáticos de inmersión**. EDUTEC Revista electrónica de tecnología educativa, 2022. Disponible en: <<https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/2633>>. Acceso: 14 de febrero, 2023.

GONZÁLEZ, Rafael; BONILLA, María Helena. **El Smartphone en el campo escolar: análisis del discurso científico producido en los artículos que reposan en la base de datos de la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (REDALYC)**. UFSM, 2021. Disponible en: <<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/53236/0>>. Acceso: 21 de marzo, 2022.

GUO, Junqi; BAI, Ludi; YU, Zehui; ZHAO, Ziyun; WAN, Boxin. **An AI-application-oriented in-class teaching evaluation model by using statistical modeling and ensemble Learning**. Sensors, 2021. Disponible en: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7796427/>>. Acceso: 27 de abril, 2022.

GUO, Yaojun. **A study of english informative teaching strategies based on deep learning**. HINDAWI, 2021. Disponible en: <<https://www.hindawi.com/journals/jmath/2021/5364892/>>. Acceso: 27 de septiembre, 2022.

- HAN, Byung-Chul. **La sociedad del cansancio**. Barcelona: Editorial Herder, 2017.
- HAO, Jia; GAN, Jianhou; ZHOU, Juxiang; WANG, Jun. **Performance prediction of virtual machines via transfer Learning of bayesian network**. IEEE, 2021. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9449135>>. Acceso: 23 de febrero 2022.
- HARDJONO, Thomas; SHRIER, David; PENTLAND, Alex. **Trusted data. A new framework for identity and data sharing**. Cambridge: MIT, 2019
- HARVEY, David. **Diecisiete contradicciones y el fin del capitalismo**. Quito: IAEN, 2014.
- HEROLD, Benjamin. **The case(s) against personalized learning**. EducationWeek, 2017. Disponible en: <<https://bit.ly/3jONwOx>>. Acceso: 27 de diciembre, 2022.
- HERSCOVICI, Alan. **O “capitalismo imaterial”**. Revista Novos Estudos, 2015. Disponible en: <<https://bit.ly/40Tqupu>>. Acceso: 10 de noviembre, 2020.
- HITACHI-Utoko Laboratory. **Society 5.0: A people-centric super-smart society**. Springer Open, 2019.
- HOBSBAWM, Eric. **Era dos extremos. O breve século XX 1914-1991**. São Paulo, 1994.
- HUAWEI. **Smart classroom**. 2020. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=_eCceF1evuM>. Acceso: 16 de agosto, 2022.
- HUAWEI. **Smart Classroom. Bring digitalization to every classroom**. 2022. Disponible en: <<https://bit.ly/41w5p4Z>>. Acceso: 08 de septiembre, 2022.
- ILKOU, Eleni; SIGNER, Beat. **A technology-enhanced smart Learning environment based on the combination of knowledge graphs and Learning paths**. CSEDU, 2020. Disponible en: <<https://www.scitepress.org/Link.aspx?doi=10.5220/0009575104610468>>. Acceso: 15 de agosto, 2022.
- INTEL. **Smart. Digital. Highly Visual**. (s/d). Disponible en: <<https://intel.ly/3VqTUtv>>. Acceso: 1 de julio, 2022.
- IZMESTIEV, Dmitry. **Personalized learning: a new ICT-enabled education approach**. UNESCO, 2012. Disponible en: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220240>>. Acceso: 05 de marzo, 2022.
- JANATI, Salma; MAACH, Abdelilah; GHANAMI, Driss. **Smart education framework for adaptation content presentation**. ELSEVIER, 2018. Disponible en: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918301534>>. Acceso: 10 de diciembre, 2020.
- JIA, Weikuan; LI, Xiaojie; HUANG, Wenhui; WANG, Hong; ZHENG, Yuanjie; WANG, Haipeng; MAO, Zhongyang; TANG, Tiantian. **Smart education under 5G+**. IEEE, 2021.

Disponible en:<<https://ieeexplore.ieee.org/document/9750435>>. Acceso: 23 de septiembre, 2022.

JIANG, Jie; CHEN, Tong. **Research on the value of smarter education in the era of big data.** IEEE, 2020. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9101271>>. 15 de septiembre, 2022.

JIANJUN, Wang. **Research on the application practice of the internet of things in the smart learning environment.** IEEE, 2021. Disponible en:<<https://ieeexplore.ieee.org/document/9674105>> . Acceso: 29 de octubre, 2022.

KAUFMAN, Dora. **Desmitificando a inteligência artificial.** São Paulo: Grupo Autêntica, 2022.

KAUR, Avneet; BHATIA, Munish. **Scientometric analysys of smart learning.** IEEE, 2021. Disponible en:<<https://ieeexplore.ieee.org/document/9625858>>. Acceso: 12 de agosto, 2022.

KERR, Philip. **Adaptive learning.** ELT Journal advance access, 2015. Disponible en:<<https://bit.ly/3B1nmx>>. 27 de julio, 2022.

KRISHNAMURTHY, Senthil. **Online teaching and Learning experience at Soutl African higher educational institution.** IEEE, 2021. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9637219>> . Acceso: 05 de julio, 2022.

KWET, Michael; PRINSLOO, Paul. **The ‘smart’ classroom: a new frontier in the age of the smart university.** Taylos & Francis online, 2020. Disponible en: <<https://bit.ly/3LZIL1F>>. Acceso: 21 de enero, 2021.

LATOURE, Bruno. **Nunca fuimos modernos; ensayo de antropología simétrica.** Buenos Aires: SIGLO XXI editores, 2007.

LAWANONT, Worawat; TIMTONG, Anantaya. **Smart education using machine Learning for outcome prediction in engineering course.** IEEE, 2020. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9729078>>. Acceso: 22 de agosto, 2022.

LENOVO. **Smart education for every age.** 2022. Disponible en: <<https://theaxo.com/2021/lenovo-smart-classroom/>>. Acceso: 02 de septiembre, 2022.

LI, Qiang; LIU Xiwei; GONG, Xiaoyan; JING, Sifeng. **INDReview on facial expression analysis and its application in education.**

LIAGOURAS, George. **The political economy of post-industrial capitalism.** Thesis Eleven, 2005. Disponible en: <<https://bit.ly/44nENpk>>. Acceso: 07 de octubre de 2020.

LIU, Yang; ZHANG, Yingfeng; REN, Shan; YANG, Miying; WANG, Yutao; HUISINGH, Donald. **How can smart technologies contribute to sustainable product lifecycle management?** ELVESIER, 2020. Disponible en: <<https://bit.ly/41dQR9C>>. Acceso: 20 de febrero, 2021.

LOPES, Alice. **Competências na organização curricular da reforma do ensino médio**. Boletim técnico do SENAC, 2001. Disponible em: <<https://www.bts.senac.br/bts/article/view/570>>. Acceso: 29 de noviembre, 2022.

LÓPEZ, Belén; ARCAS-TÚNEZ, Francisco; CANTABELLA, Magdalena; TERROSO-SÁENZ, Fernando; CURADO, Manuel; MUÑOZ, Andrés. **EMO-learning: towards an intelligent tutoring system to assess online student's emotions**. IEEE, 2022. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9826770>>. Acceso, 23 de febrero de 2022.

LYOTARD, Jean-François. **A condição pós-moderna**. Río de Janeiro: José Olympio editora, 2009.

MC CARTHY, John; MINSKY, Marvin; ROCHESTER, Nathaniel; SHANNON, Claude. **A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence**. Stanford, 1995. Disponible en: <<http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>>. Acceso: 05 de octubre, 2022.

MARINESCU-MUSTER, Robert; VRIES, Sjoerd; VOLLENBROEK, Wouter. **Data-driven intelligent tutoring system for accelerating practical skills development. A deep Learning approach**. Springer Nature Singapore, 2021. Disponible en: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-7383-5_17>. Acceso: 23 de febrero de 2022.

MARTÍNEZ, Miguel. **La investigación cualitativa (síntesis conceptual)**. Revista IIPSI, 2006. Disponible en: <<https://bit.ly/3M6WORn>>. Acceso: 15 de diciembre de 2020.

MARTINS, Heloisa. **Metodologia qualitativa de pesquisa**. Educ. Pesqui, 2004. Disponible en: <<https://www.scielo.br/j/ep/a/4jbGxKMDjKq79VqwQ6t6Ppp/?lang=pt>>. Acceso: 07 de julio, 2021.

MEJIAS, Ulises; COULDRY, Nick. **Datafication**. Internet Policy Review, 2019. Disponible en: <<https://policyreview.info/pdf/policyreview-2019-4-1428.pdf>>. Acceso: 17 de marzo, 2022.

MELE, Cristina; SPENA, Tiziana; PESCHIERA, Silvia. **Value creation and cognitive technologies: opportunités and challenges**. Journal of Creating Value, 2018. Disponible en: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2394964318809152>>. Acceso: 19 octubre 2022.

MICHELI, Marina; PONTI, Marisa; CRAGLIA, Max; SUMAN, Anna. **Emerging models of data governance in the age of datafication**. Big data & society, 2020. Disponible en: <<https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/2053951720948087>> Acceso: 04 marzo de 2022.

MICROSOFT. **Smart and Secure Campus**. Microsoft Education. 2020. Disponible en: <<https://bit.ly/3yxYv3i>>. Acceso: 10 de septiembre, 2021.

MICROSOFT. **Smart and Secure Campus**. **Digital transformation in education**. 2019.

Disponível em: <<https://bit.ly/3yAbx06>>. Acesso: 10 de setembro, 2021.

MILANOVIC, Branko. **The future of the system that rules the world**. London: Harvard University press, 2019.

MIRCEA, Marinela; STOICA, Marian; GHILIC-MICU, Bogdan. **Investigating the impact of the internet of things in higher education environment**. IEEE Access, 2021. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9359788>>. Acesso: 22 de outubro, 2022.

MITCHELL, Tom. **Machine Learning**. McGraw-Hill, 1997. Disponível em: <<https://bit.ly/3NK6h2m>>. Acesso: 19 de outubro 2022.

MOLENAAR, Inge. **Toward hybrid human-AI learning technologies**. Wiley Online library, 2022. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ejed.12527>>. Acesso: 20 de setembro, 2022.

MORIN, Edgar; MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000.

MOROZOV, Evgeny; BRIA, Francesca. **A cidade inteligente. Tecnologias urbanas e democracia**. Fundação Rosa Luxemburgo, 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/3VGvUTI>>. Acesso: 09 de abril, 2022.

MOROZOV, Evgeny. **Big Tech. A ascensão dos dados e a morte da política**. São Paulo: Ubu, Editora, 2018.

MOROZOV, Evgeny. **To save everything, click here. The folly of technological solutionism**. New York: PublicAffairs, 2013.

MOTA, Thiago. **Nietzsche, Foucault e o sentido da genealogia**. In: ARRUDA, José; CARVALHO Ruy de; COSTA, Gustavo (Orgs). **Nietzsche-Shopenhauer**. Fortaleza: UFC-Livraria Cultura, 2012.

MOUFFE, Chantal **En torno a lo político**. Buenos Aires: Fondo de cultura económica, 2007.

NADLER, Anthony; MCGUIGAN, Lee. **An impulse to exploit: the behavioral turn in data-driven marketing**. Critical studies in media communication, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/44R1Ysi>>. Acesso: 08 de dezembro, 2022

OECD. **Artificial intelligence and employment: New cross-country evidence**. OECD, 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/41hzbKe>>. Acesso: 08 de dezembro, 2022

ORLANDI, Eni. **Análise de discurso**. Pontes, 2005.

PACHECO, José; MAIA, Ila. **Avaliação das aprendizagens no contexto de políticas curriculares de accountability**. Revista linhas críticas, 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/42h8kPS>>. Acesso: 11 de agosto, 2022

PANE, John; STEINER, Elizabeth; BAIRD, Matthew; HAMILTON, Laura. **Continued progress. Promising evidence on personalized Learning.** RAND, 2015. Disponible en: <https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1365.html>. Acceso: 02 de septiembre, 2022.

PATOMÄKI, Heikki. **Crisis of globalisation: from its causes to emancipation.** In: **The crisis of globalization.** Social Europe dossier, 2019

PENTLAND, Alex. **Social physics; how social networks can make us smarter.** Penguin Books, 2015.

PENTLAND, Alex. **Society's nervous system: building effective government, energy and public health systems.** MIT open access articles, 2011. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/1721.1/66256>>. Acceso: 16 de enero, 2022.

PLIHON, Dominique. **El nuevo capitalismo.** México, DF: Siglo XXI Editores, 2003.

PRETTO, Nelson de Luca; AMIEL, Tel; BONILLA, Maria Helena; LAPA Andrea. **Plataformização da educação em tempos de pandemia.** In: **Educação e tecnologias digitais: desafios e estratégias para a continuidade da aprendizagem em tempos de COVID-19.** Comitê gestor da internet no Brasil, 2021. Disponible em: <<https://bit.ly/3VPpF00>>. Acceso: 07 de septiembre, 2022.

QURESHI, Hifza; SAGAR, Anil; ASTYA, Rani; SHRIVASTAVA, Gulshan. **Big data for smart education.** IEEE, 2021. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9666389>>. Acceso: 04 de febrero, 2022.

RAHMAN, Md Mostafizer; WATANOBE, Yutaka; KIRAN, Rage; THANG, Truong; PAIK, Incheon. **Challenges and exit strategies for adapting interactive online education amid the pandemic and its aftermath.** IEEE, 2021. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9678938>>. Acceso: 23 de marzo, 2022.

RANDHAWA, Princy; SHANTHAGIRI, Vijay; KUMNAR, Ajay. **A review on applied machine Learning in wearable technology and its applications.** IEEE, 2017: Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8389428>>. Acceso: 04 de febrero, 2022.

REGAN, priscilla; JESSE, Jolene. **Ethical challenges of edtech, big data and personalized Learning: twenty-first century student sorting and tracking.** Springer, 2019. Disponible en: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10676-018-9492-2>>. Acceso: 16 de agosto, 2022.

REPÚBLICA DE COREA. Ministerio de Educación. **Digital-driven education reform plan. Unlocking opportunities for personalized Learning in education.** Seúl, 2023.

REPÚBLICA DE COREA. Ministerio de Educación. **Green-Smart Schools of the Future Schools,** Seúl, 2022.

REPÚBLICA DE LA INDIA. Ministry of Human Resource **Development. National**

Education Policy 2020. Nueva Delhi, 2020

REPÚBLICA DE LA INDIA. Ministry of Education. **Smart India Hackathon.** Nueva Delhi, 2022.

REPÚBLICA DE LA INDIA. Ministry of Education. **Regarding ICT Labs, Smart Class rooms and TABS sanctioned during 2022-2023 and other issues.** Nueva Delhi, 2022.

REPÚBLICA DE LA INDIA. Cabinet Committee on Economic Affairs. **Cabinet approves continuation of Samagra Shiksha Scheme for School Education from 1st April, 2021 to 31st March, 2026.** Disponible en: <<https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1742287>>. Acceso: 25 de agosto, 2022.

REPÚBLICA DE LA INDIA. Ministry of Housing and Urban Affairs. **Smart Cities Mission.** Nueva Delhi, 2021.

REPÚBLICA FEDERAL DE NIGERIA. RADIO NIGERIA. **FG understudies South Korea smart education.** 2022

REPÚBLICA POPULAR CHINA. Dirección General del Ministerio de Educación. **Carta del Departamento de Educación y Tecnología [2019] No. 1.** Beijing, 2019.

RICOEUR, Paúl. **El conflicto de las interpretaciones: Ensayos de hermenéutica.** Buenos Aires: Fondo de Cultura Ecionómica, 2003.

RICOEUR, Paúl. Freud: **Una interpretación de la cultura.** Bogotá: Siglo XXI, editores, 1990.

ROBERTS, Anthea; LAMP. Nicolas. **Six faces of globalization. Who wins, who loses and why it matters.** Massachusetts: Harvard university press, 2021.

ROBERTS-MAHONEY, Heather; MEANS, Alexander; GARRISON, Mark. **Netflixing human capital development: personalized Learning technology and the corporatization of K-12 education.** Taylor & Francis online, 2016. Disponible en: <<https://bit.ly/3LKrtmk>>. Acceso: 17 de agosto, 2022.

RODRIK, Dani. **La paradoja de la globalización. Democracia y el fututo de la economía mundial.** Barcelona: Antoni Bosch editor, 2012

SÁ, María José; SERPA, Sandro; FERREIRA, Carlos. **Citizen science in the promotion of sustainability: the importance of smart education for smart societies.** Sustainability, 2022. Disponible en: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/14/15/9356>>. Acceso: 28 de abril, 2022.

SADOWSKI, Jathan. **Too smart: How digital capitalism is extracting data, controlling our lives, and taking over the world.** London: MIT press, 2020.

SADOWSKI, Jathan. **When data is capital: Datafication, accumulation, and extraction.** Big Data & Society, 2019. Disponible en: <<https://bit.ly/3oQZE3M>>. Acceso: 07 de octubre,

2021.

SAIDAKHMEDOVICH, Saidakhror; FAYZIEV, Rabim; KHAYETOVNA, Munavvarkhon; RADIONOV, Andrey. **The introduction of artificial intelligence in the study of economic disciplines in higher educational institutions.** IEEE, 2020. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9801065>>. Acceso: 13 de septiembre, 2022.

SALEM, Abdel-Badeeh; NIKITAEVA, Anastasia. **Knowledge engineering paradigms for smart education and learning systems.** IEEE, 2019. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8756685>>. Acceso en 09 de agosto, 2021.

SANTOS, Milton. **Por otra globalización: del pensamiento único a la conciencia universal.** Río de Janeiro: Editora Record, 2001.

SAMSUNG. **Samsung Smart School.** 2023. Disponible en: <<http://csr.samsung.com/en/programViewSs.do>>. Acceso en 03 de mayo, 2023.

SCHÄFER, Mirko; VAN-ES, Karin. **The datafied society: studying culture through data.** Amsterdam University Press, 2017. Disponible en: <<https://bit.ly/3sLY8ih>>. 04 de abril de 2022.

SEVILLA, Andrés. **Empresas más grandes del mundo 2019.** Disponible en: <<https://economipedia.com/ranking/empresas-mas-grandes-del-mundo-2019.html>>. Acceso en 28 de junio de 2019.

SHAPSOUGH, Salsabeel; ZUALKERNAN, Imram. **A generic IoT architecture for ubiquitous context-aware learning.** IEEE, 2020. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9134803>>. Acceso: 16 de marzo, 2022.

SHEMSHACK, Atikah; SPECTOR, Jonathan. **A systematic literature review of personalized learning terms.** Springer, 2020. Disponible en: <<https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-020-00140-9>>. Acceso: 18 de junio, 2022.

SHI, Wanruo; LIU, Xiwei; GONG, Xiaoyan; NIU, Xiaojie; WANG, Xinzhu; JING, Sifeng, LU, Hao. **Review on development of smart education.** IEEE, 2019. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8955052>>. Acceso: 23 de marzo, 2021.

SHKABATUR, Jennifer. **The global commons of data.** Stanford Technology Law review, 2019. Disponible en: <<https://bit.ly/42xkB2m>>. Acceso: 17 de septiembre, 2022.

SHMUELI, Galit; TAFTI, Ali. **How to “improve” prediction using behaviour modification.** International Journal of forecasting, 2022. Disponible en: <<https://bit.ly/44HjyP4>>. Acceso: 23 de febrero, 2023.

SHUBENKOVA, Irina y PASHKEVICH, Anton. **Blended Learning technologies in the automotive industry specialist’ training.** IEEE, 2018. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8418090>>. Acceso: 21 de febrero, 2022

SIBILIA, Paula. **Redes ou paredes: a escola em tempos de dispersão**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SILVEIRA, Flavia; CARDOSO, Hélio. **A genealogia em Foucault: uma trajetória**. *Psicologia & Sociedade*, 2009. Disponible en: <<https://bit.ly/44Cx5Ym>>. Acceso: 13 de febrero de 2020.

SILVEIRO-FERNÁNDEZ, Manuel; RENUKAPPA, Suresh; SURESH, Subashini. **What is a smart device? - a conceptualisation within the paradigm of the internet of things**. SPRINGER, 2018. Disponible en: <<https://link.springer.com/article/10.1186/s40327-018-0063-8>>. Acceso: 12 de marzo de 2022.

SINGER, Wolg. **Differences between natural and artificial cognitive systems**. Springer link, 2021. Disponible en: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-54173-6_2>. Acceso: 13 de febrero de 2022.

SIEMENS. **Smart campuses are the future of higher education**. 2022. Disponible en: <<https://sie.ag/3rNTCiB>>. Acceso: 05 de ago, 2022.

SIEMENS. **Attractive higher education campuses**. 2022. Disponible en: <<https://sie.ag/3eu85NV>>. Acceso: 05 de ago, 2022.

SIEMENS. **The IoT story**. (s/d). Disponible en: <<https://bit.ly/3mOK5Jv>>. Acceso en: mayo, 2022

SINGH, Harpreet; MIAH, Shah. **Smart education literature: a theoretical analysis**. Springer, 2019. Disponible en: <<https://bit.ly/3VFOFGU>>. Acceso: 04 de octubre de 2020.

SOERGEL, Dagobert; BARACHO, Renata; MULLARKEY, Matthew. **Toward a comprehensive smart ecosystem ontology smart cities, smart buildings, smart life**. Systemics, cybernetics and informatics, 2020. Disponible en: <<https://www.iiisci.org/journal/pdv/sci/pdfs/ZA311EC20.pdf>>. Acceso: 26 de octubre de 2022.

SRNICEK, Nick. **Capitalismo de plataformas**. Buenos Aires: Caja Negra editora, 2018.

SONG, Lei; LU, Zhongxi; PETSANGSRI, Siriat. **Reconstruction of smart Learning space based on digital twin (DT) technology**. IEEE, 2020. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9331087>>. Acceso: 24 de sep, 2022.

SONY. **Smart Campus**. Disponible en: <<https://bit.ly/3fX8vg2>>. Acceso: 10 de may, 2023.

STATISTA. **Países con mayor número de patentes de inteligencia artificial hasta 2019**. Disponible en: <<https://bit.ly/3VsNVor>>. Acceso: 20 de enero de 2020.

STATISTA. **Largest companies in the world by market capitalization in 2022**. Disponible: <<https://bit.ly/3VM3YOd>>. Acceso: 17 de enero, 2023.

STATISTA. **Artificial Intelligence (AI) patent applications of leading technology companies from 1999 to 2017.** Disponible: <<https://bit.ly/44k4tTv>>. Acceso: 15 de enero, 2023.

STATISTA. **Smartphone penetration worldwide as share of global population 2016-2021.** Disponible en: <<https://bit.ly/3mVjKte>>. Acceso: 15 de enero, 2023

STATISTA. **Unit sales of smart devices worldwide by category worldwide from 2013 to 2020.** Disponible en: <<https://www.statista.com/statistics/671053/smart-devices-unit-sales-worldwide/>>. Acceso: 15 de marzo, 2020.

STATISTA. **Number of IoT connected devices worldwide 2019-2023, with forecasts to 2030.** Disponible en: <<https://www.statista.com/statistics/1183457/iot-connected-devices-worldwide/>>. Acceso: 23 de julio, 2022.

STATISTA. **Global number of internet users 2005-2022.** Disponible en: <<https://bit.ly/41iTvew>>. Acceso: 20 de febrero, 2023.

STATISTA. **Amount of data created, consumed, and stored 2010-2020, with forecasts to 2025.** Disponible en: <<https://bit.ly/42aPTwi>>. Acceso: 23 de julio, 2022.

STATISTA. **Global smartphone market share from 2009 to 2022.** Disponible en: <<https://bit.ly/3LN0Lcy>>. Acceso: 08 de septiembre, 2022.

STIGLITZ, Joseph. **Políticas de desenvolvimento no mundo da globalização.** Desenvolvimento e globalização, 2002. Disponible em: <<https://bit.ly/3poOvru>>. Acceso: 05 de enero, 2022.

STIGLITZ, Joseph. **El malestar en la globalización.** Bogotá: Taurus, 2002.

SU, Hongyan. **A research-based smart classroom in an exercise physiology course.** International Journal of emerging technologies in learning, 2021. Disponible en: <<https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/25339>>. Acceso: 04 de junio, 2022.

SUJNI, Paul; HAMAD, Saif; KHALID, Sultan. **The role of AR/VR in an IoT connected digital enterprise for smart education.** IEEE, 2019. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9075102>>. Acceso: 13 de noviembre, 2022.

TAN, Ping; WU, Han; LI, Peng; XU, He. **Teaching management system with applications of RFID and IoT technology.** Education Science, 2018. Disponible en: <<https://www.mdpi.com/2227-7102/8/1/26/pdf>>. Acceso 10 de enero de 2021.

TENCENT. **Smart Education.** 2023. Disponible en: <<https://www.tencent.com/en-us/business/smart-education.html>>. Acceso: 12 febrero, 2023.

TERZOPOULOS, GEORGE; SATRATZEMI, Maya. **Voice assistants and smart speakers in everyday life in education.** 2020. Zurich: Informatic in education, 2020.

TIAN, Jing. **The human resources development applications of machine Learning in the view of artificial intelligence.** IEEE, 2020. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9213113>>. Acceso: 23 de noviembre de 2022.

TIAN, Jian; ZHENG, Zongling. **Smart education in Yunnan, China: Present situation and construction measures.** IEEE, 2017. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7996245>>. Acceso: 23 de noviembre de 2020.

TOFFLER, Alvin. **La tercera ola.** Barcelona: Plaza & Janes, 1980.

TRASK R. L. **Dicionário de linguagem e lingüística.** São Paulo: Contexto, 2004.

UNESCO; COL; BNU. **Smart education strategies for teaching and Learning: Critical analytical framework and case studies.** UNESCO; COL; BNU, 2022, Disponible en: <<https://bit.ly/3gWPDy9>>. Acceso: 08 de septiembre de 2022.

UNESCO; ISTE; BNU. **Guidance on implementation of the National Smart education framework.** UNESCO; ISTE; BNU, 2022. Disponible en: <<https://bit.ly/3nkLZ4N>>. Acceso: 08 de septiembre de 2022.

UNESCO; UNICEF. **CHINA: Case study.** UNESCO; UNICEF, 2021. Disponible en: <<https://bit.ly/3HxK4Rc>>. Acceso: 04 de agosto de 2022.

UNESCO; UNICEF. **India case study. Situation analysis on the effects of and responses to covid-19 on the education sector in Asia.** UNESCO; UNICEF, 2021. Disponible en: <<https://bit.ly/3LDljUR>>. Acceso: 12 de septiembre, 2022.

UNESCO. **Classroom revolution through smart education in the Republic of Korea.** UNESCO, 2019. Disponible en: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366729>>. Acceso: 04 de enero de 2021.

UNESCO. **Japan pushing ahead with society 5.0 to overcome chronic social challenges.** UNESCO, 2019. Disponible en: <<https://bit.ly/3swPML5>>. Acceso: 14 de enero de 2022.

UNESCO. **Conceptions and realities of lifelong learning.** UNESCO Institute for lifelong learning, 2016. Disponible en: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245626>>. Acceso: Acceso: 12 de marzo de 2021.

UNICEF. **Trends in digital personalized learning in low-and middle-income countries.** UNICEF, 2022. Disponible en: <<https://bit.ly/3HP11a2>>. Acceso: 28 de agosto, 2022.

UPEL. **Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales.** Caracas: FEDUPEL, 2016.

USKOV, Vladimir; HOWLETT, Robert; JAIN, Lakhmi. **Smart education and smart e-learning.** UK: Springer, 2018.

VAN-DIJK, José. **Datafication, dataism and dataveillance: Big data between scientific**

paradigm and ideology. Surveillance & Society, 2014. Disponible en: <<https://bit.ly/44nGTWe>>. Acceso: 20 de enero, 2022.

VAN DIJK, Teun. **Discurso y poder. Contribuciones a los Estudios Críticos del Discurso.** Barcelona: Gedisa, 2009.

VERIZON. **Higher education solutions.** Disponible en: <<https://vz.to/3CNTC8G>>. Acceso: 15 de abr, 2023.

VILAÇA, Murilo; DIAS, Maria. **Transhumanismo e o futuro (pós)humano.** PHYSIS, 2014. Disponible en: <<https://www.scielo.br/j/physis/a/DYHLLVwkzpk6ttN3mkr7Gdw/?lang=pt>>. Acceso en: 25 de febrero, 2021.

WALLERSTEIN, Immanuel. **Análisis de sistema-mundo; una introducción.** México, DF: Siglo XXI Editora Iberoamericana, 2005.

WANG, Handong; DENG, Peng. **Visualization analysis of domestic educational game research hotspots based on CitySpace.** IEEE, 2022. Disponible en: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36619019/>>. Acceso: 18 de septiembre, 2022.

WANG, Shan. **Smart education – the necessity and prospect of big data mining and artificial intelligence technology in art education.** IOP Publishing, 2020. Disponible en: <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1648/4/042060/meta>>. Acceso: 01 de octubre, 2020.

WATTERS, Audrey. **Teaching machines, or how the automation of education became ‘personalized Learning’.** Hack Education, 2018. Disponible en: <<https://hackededucation.com/2018/04/26/cuny-gc>>. Acceso: 09 de marzo, 2022.

WELLER, Wivian. **O peso dos exames Enem e Gaokao na vida de estudantes em tempos de pandemia.** ANPED, 2020. Disponible en: <<http://bit.ly/3CRuIo9>>. Acceso: 04 de agosto, 2022.

WEST, Sarah. **Data capitalism: Redefining the logics of surveillance and privacy.** Business & Society, 2019. Disponible en: <<https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/0007650317718185>>. Acceso en: 10 de abril, 2022.

WILLIAMSON, Ben. **Datafication of education: A critical approach to emerging analytics technologies and practices.** In: BEETHAM, Helen; SHARPE, Rhona (Edit). **Rethinking pedagogy for a digital age. Principles and practices of design.** Routledge, 2019.

WONG, Billy; LI, Kam. **The benefits and challenges of smart learning: A literature review.** IEEE, 2021. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9546597>>. Acceso en: 17 de mayo, 2022.

XIAOLING, Pan; XUAN, Zhou. **The transformation of artificial intelligence in the 5G era**

and the impact on education. 2022 IEEE, 2022. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9832282>>. Acceso: 19 de noviembre de 2022.

YANG, Fan; LUO, Wang. **Sharing cloud platform applied to teaching system reform based on “5G+smart education” innovation.** IEEE, 2020. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9418860>>. Acceso en: 10 de abril, 2022.

YONHAP. **Education ministry project builds ICT-powered experimental classroom in cambodia.** Disponible en: <<https://www.koreaherald.com/view.php?ud=20211130000419>>. Acceso en: 10 de mar. 2022.

YU, Zehui; ZHAO, Hang; GUO, Cheng; GUO, Junqi; ZHANG, Shifeng; HU, Kangying; CHEN, Zhan. **A LSTM network-based learners’ monitoring model for academic self-efficacy evaluation using EEG signal analysis.** IEEE, 2020. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9101313>>. Acceso: 11 de marzo, 2022.

ZEESHAN, Khaula; HÄMÄLÄINEN, Timo; NEITTAANMÄKI Pekka. **Internet of Things for sustainable smart education an Overview.** Sustainability, 2022. Disponible en: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/14/7/4293>>. Acceso: 04 de febrero, 2022.

ZHANG, Ya-mei. **Smart education and informatization teaching practice. A case of English teaching.** IEEE, 2020. Disponible en: <<https://bit.ly/40SsRc4>>. Acceso: 11 de marco, 2022.

ZHANG, Yuchen; YIP, Christine; LU, Erwan; DONG, And. **A systematic review on technologies and applications in smart campus: A human-centered case study.** IEEE Access, 2022. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9701932>>. Acceso: 04 de febrero de 2022.

ZHU, Zhi-Ting; YU, Ming-Hua; Riezebos, Peter. **A research framework of smart education.** Springer Open, 2016. Disponible en: <<https://bit.ly/3VsDRvE>>. Acceso: 04 de enero, 2021.

ŽIŽEK, Slavoj. **Problema no paraíso.** Rio de Janeiro, 2015.

ZUBOFF, Shoshana. **La era del capitalismo de la vigilancia.** Barcelona: PAIDÓS, 2020.

APÉNDICE A - Red Semántica *Smart Education*

