

Celso Vargas Elizondo
**Algunas implicaciones éticas y sociales
de la Cuarta Revolución Industrial**

RESUMEN

En este artículo exploramos las relaciones entre ética, objetivos del desarrollo sostenible y la cuarta revolución industrial. Aun cuando, partimos de que la ética es mucho más general que el desarrollo sostenible (desarrollo humano sostenible), nuestro enfoque se limita a investigar algunas relaciones entre ética-derecho y objetivos del desarrollo sostenible, con el objetivo de pasar a señalar su relevancia en el perfilamiento de la cuarta revolución industrial. El artículo se divide en cuatro secciones principales. En la primera hacemos una muy breve referencia al concepto de “cuarta revolución industrial” y algunos de los impactos que se asocian con ésta. En la segunda sección, se estudian, también de manera breve, las relaciones entre ética y derecho (agrupadas bajo el concepto de justicia) y señalamos algunos de sus principales momentos históricos. En la tercera sección, presentamos el enfoque del desarrollo humano y de los objetivos del desarrollo sostenible. Para finalizar, en la cuarta sección, con el señalamiento de algunos de elementos del enfoque esbozado con anterioridad, para entender la manera en la que debemos darle forma a la cuarta revolución industrial.

Palabras Claves: : Cuarta revolución industrial, ética, derecho, desarrollo humano, objetivos del desarrollo sostenible.

Autor/ Author

Celso Vargas Elizondo. Instituto Tecnológico de Costa Rica,
ORCID ID: 0000-0002-1701-6186,
celsovargaselizondo@gmail.com.

Recibido: 29/01/22

Aprobado: 23/03/22

Publicado: 19/12/2022

Abstract:In this paper, it is explored the connection between ethics, sustainable development goals (SDG), and the fourth industrial revolution. Even though ethics is more general than sustainable development (human sustainable development), our approach is limited to search some connections between ethics-rights and SDG, to proceed then to analyze its relevance to shaping the fourth industrial revolution. The paper divides into the following sections. In the first section, a brief account of the concept of “the fourth industrial revolution” and some of the impacts associated with it, is introduced. In the second section, the connections between ethics and right, grouped under the name of justice, is made, emphasizing on some

historical milestones. In the third one, a brief account of the paradigm of human development and SDG is introduced. And in the fourth section, some elements of the framework sketched in the previous section are applied in an attempt to understand how the fourth industrial revolution should be shaped.

Keywords: Fourth industrial revolution, ethics, rights, human development, sustainable development goals.

1. Introducción

En este trabajo analizamos algunas de las implicaciones éticas y sociales de la cuarta revolución industrial. Para nosotros la ética en su formulación moderna está directamente relacionada con la construcción y consolidación de los estados democráticos. Define un horizonte, una meta de lo que es valioso, bueno, correcto y deseable alcanzar. Se trata de un sistema de instituciones en los que se pueden establecer metas relacionadas con desarrollo humano y la protección del ambiente, así como los mecanismos para su cumplimiento y aseguramiento. O como dice Julio de Zan (2004) “que respeta y realiza, en principio, las exigencias de la moralidad” (de Zan, 2004: 21), entendiendo “moralidad” como la reflexión sobre la fundamentación filosófica de los principios de la valoración de los actos humanos. Tarea ésta que nosotros asociamos más con la ética y dejamos el término moral para referirnos a expresiones específicas, culturales o contextuales de comportamientos, juicios y otros, que son considerados como buenos y correctos. Sin embargo, este uso que proponemos no es generalizado en los autores y documentos citados; pero se puede reconocer el uso que se está dando a los términos. Se trata, entonces, analizar la adopción de los objetivos del desarrollo sostenible como una ética de mínimos y temporales en el contexto de la cuarta revolución industrial. Estos establecen condiciones mínimas que deben ser garantizadas por que otros ámbitos de la vida pueden producirse, como la libertad, la responsabilidad, la felicidad, entre ellos. Hemos dividido el trabajo en cuatro secciones. En la primera indicamos algunos elementos generales de esto que llamamos “cuarta revolución industrial” y damos énfasis a uno de los impactos más claramente referidos en la literatura sobre el tema: el impacto sobre el empleo. En la segunda sección, y teniendo como horizonte, los objetivos del desarrollo sostenible analizamos algunos elementos de enfoques o teorías éticas que encontramos como subyacentes a esta visión del desarrollo. En la tercera sección hacemos una breve presentación de la organización y estructura de los objetivos del desarrollo sostenible. Finalmente, en la cuarta sección analizamos la forma en la que estos objetivos pueden ser utilizados para darle forma a esta nueva revolución industrial en marcha.

2. Breve contexto conceptual

La cuarta revolución industrial es un proceso en marcha y es entendida como el acelerado proceso de transformación de la producción, de la economía, de la sociedad, de la cultura y de la forma en la que se ha abordado los temas ambientales.

Las consecuencias de esta revolución sobre estos diferentes ámbitos, está lejos de poderse comprender a cabalidad; cosa que ocurrirá a medida que se avance en esta transformación. Sin embargo, se dispone de alguna información sobre estos impactos en algunos de los ámbitos mencionados. Por ejemplo, la impresión 3D puede tener un impacto ambiental muy positivo a medida que se avance en el desarrollo de nuevos materiales ambientalmente amigables que puedan ser utilizados en los procesos de impresión. En efecto, el proceso de impresión por capas evita desperdicios en diferentes niveles y momentos; contrario a lo que hemos observado en diferentes procesos industriales como el fresado de piezas, el procesamiento de la madera o con el arte de hacer esculturas. Aquí hay una buena cantidad de materiales que se desechan resultado de estos procesos industriales, y en los cuales el proceso de reutilización o reciclamiento es costoso. La impresión 3D promete un cambio en una serie de procesos industriales y constructivos, un impacto positivo sobre el ambiente y sobre la salud, para mencionar algunos ámbitos de aplicación.

Esta transformación enmarcada bajo la cuarta revolución industrial está motivada por los avances científicos y tecnológicos, especialmente, por la emergencia e integración de los sistemas físicos, los sistemas digitales y los sistemas biológicos, para seguir la clasificación de Schwab (2016). Dentro de los desarrollos físicos encontramos los nuevos materiales (entre ellos, nanomateriales, los llamados nuevos materiales incluyendo nuevos polímeros). El sistema digital está siendo impulsando principalmente por los desarrollos en inteligencia artificial y en el desarrollo de otros algoritmos para el tratamiento masivo de datos, incluyendo datos no estructurados. Finalmente, las transformaciones en el mundo de lo biológico están siendo empujadas tanto por los desarrollos en genómica como en biología sintética (véase Schwab (2016), sección 2.1 Megatrends). Sin embargo, las mayores transformaciones las estaremos observando a medida que estos sistemas se integran produciendo nuevas terapias, nuevos materiales, nuevas computadoras (biológicas) y nuevas formas de conectividad.

Muchos de los desarrollos científicos y tecnológicos que se anticipan y que estaremos viendo concretados en pocos años, serán de tal magnitud y rapidez que tendrán un carácter disruptivo y con un enorme impacto social si no se toman las medidas necesarias para mitigarlo, es decir, para realizar las adaptaciones requeridas y para regular el proceso en los distintos países y regiones. Algunos de los principales desarrollos que están impulsando esta transformación incluyen, inteligencia artificial, robótica, internet de las cosas, vehículos autónomos, nanotecnología, biotecnología, ciencia e ingeniería de materiales, almacenamiento de energía y computación cuántica. Como se observa, en varios de estos campos la convergencia de tecnologías de otros sistemas resulta fundamental. Internet de las cosas no sería posible sin los avances en conectividad, transmisión de información por medio satelitales o canales dedicados, nuevos algoritmos basados en inteligencia artificial y el desarrollo de dispositivos móviles. En este momento integración de los elementos de los tres sistemas (físico, digital, biológico) no se da de manera fuerte, pero sí encontramos en las distintas aplicaciones el uso de dos o incluso de los tres sistemas.

Cuando consideramos el potencial impacto de esta cuarta revolución, encontramos muchos beneficios en distintos ámbitos sociales, culturales y ambientales. Por un lado, se abren enormes posibilidades para reducir el impacto

ambiental en muchas de las prácticas actuales, como hemos ilustrado con la impresión 3D. Las micro-redes para la distribución eléctrica y la agricultura de precisión constituyen ejemplos claros de estos potenciales cambios positivos. Pero también la introducción de nuevos sistemas para el monitoreo de áreas de interés nacional y regional, como parques nacionales, áreas de conservación y el paisaje urbano se beneficiarán de los sistemas de alerta temprana y nuevas formas de intervención, los cuales redundarán en una reducción del impacto, en el futuro cercano, de un buen número de desastres suceden actualmente. Pero también en los sistemas de salud, los métodos de intervención y prevención de la salud, prótesis y regeneración de tejidos recibirán un impulso sin precedentes.

En relación con el tema de la salud, en las conclusiones del Global Future Council constituido por el Foro Económico Mundial, en el tema del impacto de la cuarta revolución industrial en la salud y en los servicios de salud, informe correspondiente a los años 2016-2018, leemos:

[...] El Global Future Council en relación con el futuro de la salud y los servicios de salud examinó cómo estos progresos en ciencias clínicas y descubrimiento, ciencia de los datos y tecnología, y su convergencia están imponiendo el camino para nuevos y excitantes logros. Ejemplos específicos de estos avances incluyen la ingeniería genética- especialmente la edición genómica- biología regenerativa y medicina, ingeniería de tejidos, genómica de cáncer e inmunología, medicina de precisión, microbioma, imaginología óptica, optogenética y tecnología de interfases cerebro-máquina. Adicionalmente, la ola de la ciencia de datos con analítica big-data, tecnologías digitales e IA tendrá un impacto de transformación en la salud y la medicina. Si alcanzan su potencial, veremos un impacto transformativo en todos los aspectos de la salud y del servicio de salud (WEF-GFC, 2019, 5).

Bastan estos dos ejemplos para ilustrar el potencial positivo de esta cuarta revolución. Sin embargo, hay también potenciales impactos negativos en los diferentes ámbitos de la sociedad y que podrían eventualmente, si no se adoptan las medidas correspondientes, dar al traste con estos beneficios. Dentro de los más visibles están la eliminación de empleos, sobre todo en aquellas áreas en las que la automatización (robotización) es fácil de implementar. Particularmente, en aquellos empleos que son repetitivos o que pueden ser reemplazados. Por ejemplo, es más que probable que un número importante servicios legales sean sustituidos por algoritmos inteligentes de búsqueda y de organización de la información, para responder a distintos requerimientos de información jurídica. Pero también en los servicios públicos de transporte, los de recolección de basura, mantenimiento de las vías primarias y secundarias, el mantenimiento del sistema de canalización de aguas de lluvia y domésticas, así como limpieza de calles y mantenimiento, en contabilidad y finanzas, y en la enseñanza, para mencionar solo algunos ejemplos de una larga lista de puestos con mayor riesgo de ser sustituidos.

Se han realizado diferentes estudios para estimar la probabilidad de que un determinado tipo de empleo sea sustituido. Por ejemplo, Carl Benedikt Frey y Michael A. Osborne (2013), realizaron un estudio que consideraba 702 ocupaciones en los Estados Unidos para concluir que alrededor del 47% de los empleos actuales están en peligro

de ser sustituidos. Existe una correlación directa entre el riesgo de desplazamiento, el nivel educativo requerido en estos empleos y la remuneración. Por otro lado, Stephen J. De Canio (2016), aplicando la metodología de Houthakker desarrollada en los años cincuenta para “[...] estimar relaciones de producción sin necesidad de una función agregada de producción o la construcción de estimaciones del agregado ‘stock de capital’”, correlaciona empleos, salario y la introducción de robots. Utilizando una escala de 1 al 5 concluye que si la robotización sobrepasa el 1.9 de la escala, comenzará a afectar los empleos; a ese nivel de robotización se afectan los salarios.

La reciente previsión de la OECD (2019) es que, en los países miembros de esta organización, un 14% de los puestos de trabajo serán eliminados en los próximos 15 o 20 años. Además, un 32 % de los empleos sufrirán cambios significativos de manera que tienen que ser adaptados para evitar que desaparezcan. Esto plantea enormes retos a los países miembros para anticipar este proceso en marcha y hacer las adaptaciones correspondientes. Para países como los nuestros, la probabilidad de desplazamiento de trabajos es mucho mayor. Y en países con menor nivel de desarrollo el porcentaje de empleos que pueden ser sustituidos puede alcanzar el 80%.

Hemos mencionado el ejemplo del empleo, pues, tal y como ha sido ampliamente establecido (está a la base de los análisis del desarrollo humano (véase los Informes de Desarrollo Humano)) que los ingresos dignos son uno de los potenciadores del desarrollo de las capacidades humanas. Son tres las clases de potenciadores de desarrollo: ingresos dignos, acceso a salud y acceso al aprendizaje durante toda la vida. De hecho, hay una fuerte correlación entre estos potenciadores. A mayor ingresos dignos mayor probabilidad de una mejora en los otros potenciadores. De igual manera, un índice de escolaridad más alto incrementa la probabilidad de tener mejores ingresos y una mejora en la salud. Desde luego, el desarrollo requiere mejorar estas tres clases de potenciadores de capacidades humanas. Pero también, el incremento en el porcentaje de desempleados(as) incrementa la desigualdad social, incrementa la pobreza, la inequidad social y el descontento social.

Claramente nuevos empleos serán generados en esta cuarta revolución industrial. De acuerdo con el World Economic Forum (WEF) (2016) alrededor del “65% de los niños que están entrando a primaria hoy terminarán finalmente trabajando en tipos de empleo completamente nuevos que no existen aún”. Esto plantea el problema de anticipar los tipos de empleos que se estarán creando en bajo la marcha de esta cuarta revolución industrial, sobre todo en un proceso tan acelerado. La estimación del WEF es que habrá un incremento a nivel mundial en los puestos de operaciones financieras y de negocios, administración, computación y matemáticas, arquitectura e ingeniería, ventas y relacionados, educación y capacitación. Sin embargo, las estimaciones de crecimiento no compensan el número de puestos que se están eliminando en distintas áreas como trabajo de oficina y administrativo, manufactura y producción, construcción y extracción, arte, diseño y entretenimiento, temas legales, instalación y mantenimiento, como ya hemos mencionado. Sin embargo, es todavía prematuro anticipar los cambios que estarán ocurriendo en los próximos 20 años.

El tema del empleo es muy sensible para nuestros países por las razones anteriormente indicadas. Sin embargo, es importante tener una perspectiva más general con el fin de hacer una valoración de aquellos ámbitos que deben ser

promovidos en el marco de la cuarta revolución industrial y aquellos que deben ser protegidos. Promoción y protección forman una compleja escala multi-variable y con muchos tonos de gris que deben marcar el desarrollo de los países y la manera como asumen el desarrollo tecnológico.

Pero antes de introducirla es importante debemos hacer una referencia general a algunos de las teorías éticas relevantes para nuestra discusión.

3. Establecimiento de un marco valorativo

Es fascinante el proceso intelectual, político y social que impulsa el surgimiento y consolidación de los estados nacionales. Proceso que inicia a finales del siglo XVII con la constitución del Commonwealth en Inglaterra (1688), pasando por la independencia de las trece colonias (1776), la revolución francesa (1789) y los movimientos independentistas que recorren el continente americano en el siglo XIX; Asia y África en el siglo XX. Es una época de grandes transformaciones científicas, tecnológicas, sociales y culturales en todo el globo. Este proceso de surgimiento y consolidación es también fundamental en la elaboración de propuestas normativas, éticas y legales, que deben ser el fundamento y que permitan construir estos estados, como espacios en lo que se pueda realizar los ideales éticos, basados en los principios de libertad, igualdad y fraternidad, a los cuales podríamos agregar otros como dignidad humana y la protección del ambiente.

Una muy interesante propuesta proviene de Leibniz. Leibniz vivió en el periodo de crisis y de transición de la organización social de la baja edad media a la era moderna, caracterizada por la decadencia de las monarquías, el descubrimiento del nuevo continente, la guerra de los 30 años, entre muchas otras, y dedicó toda su vida académica a contribuir a perfilar el nuevo orden que estaba emergiendo. Un nuevo orden que debía rescatar valores y resultados importantes del orden anterior. La estructura y organización de los nuevos estados resulta clave y deben ser organizados alrededor de la justicia (Leibniz parece usar como intercambiables justicia y moral, ética para nosotros). En su trabajo *Meditaciones sobre el Concepto Común de Justicia* (1702-3), introduce tres tipos de justicia: *ius strictum* o justicia retributiva, equidad o justicia distributiva y la caridad del sabio o preocuparse por la felicidad de los otros. El nivel más elevado de la ética leibniziana es la caridad del sabio, pues es la forma que mejor expresa la bondad y el perfeccionamiento personal. Este constituye el ideal social de Leibniz tal y como aparece en el párrafo 86 de la *Monadología* en el que califica la sociedad que resulta de organizarse en torno a esta visión de la justicia como “la más noble y la más divina de las creaciones de Dios”. Y es que el derecho, como segregación positiva de este concepto de justicia, debe estar basada en la ciencia. En numerosos trabajos propuso formas de utilizar la geometría, la física y la lógica para proporcionar el razonamiento y la solución de problemas de naturaleza legal (jurisprudencia filosófica). La ética y la ley tienen un mismo fundamento o, mejor dicho, la ley debe tener su fundamento en la ética (justicia) y ambos deben buscar la felicidad de todas las personas. Ambas deben estar basadas en la ciencia. Como bien lo indica, Berkowitz (2011),

Leibniz vio su proyecto de descubrir una ciencia de la ley natural como un medio para facilitar el conocimiento de la ley y así proponer una ética política que “elevaría el bien común” y promovería la felicidad pública (Berkowitz, 2011, 615-616).

Este planteamiento leibniziano tuvo poco impacto en las primeras etapas del proceso de formación de los estados nacionales y, de hecho, ha sido tachado de “Perfeccionismo contrarrevolucionario” por Schneewind en su extraordinario trabajo de 1998 sobre Kant. Y es que se trata de un planteamiento que se adelantó a su época. Esta primera etapa de formación de los estados nacionales comenzó consolidando la justicia retributiva (*ius strictum*), es decir, los derechos civiles y políticos basados en los principios de libertad e igualdad. Kant es uno de los mejores representantes de la libertad y la igualdad.

Kant en su trabajo sobre los Principios Metafísicos del Derecho, publicado en 1796, y posiblemente siguiente en esto también a Leibniz, fundamenta tanto la ciencia, como la ética y el derecho en términos de leyes. En la introducción, dedicada en gran parte a definiciones, leemos lo siguiente:

Estas leyes de la libertad se llaman morales, para distinguirlas de las leyes naturales o físicas. Cuando no se refieren más que a acciones externas y a su legitimidad, se las llama jurídicas. Pero, si además exigen que las leyes mismas sean los principios determinantes de la acción, entonces se llaman éticas en la acepción más propia de la palabra. Y entonces se dice que la simple conformidad de la acción externa con las leyes jurídicas constituye su legalidad, – su conformidad con ases morales es su moralidad. La libertad, a que se refieren las leyes jurídicas, no puede ser más que la libertad en la práctica externa; pero aquella á que se refieren las segundas, debe ser la libertad en el ejercicio exterior e interior del arbitrio, cuando está determinado por las leyes racionales (Kant, 1796, 17).

Como se observa aquí las llamadas leyes morales son de naturaleza mucho más general y son fundantes de las leyes jurídicas. Le impone sus propios límites. La libertad y la igualdad imponen límites, por ejemplo, a la aplicación de justicia distributiva o equidad de Leibniz. Sobre el límite de aplicar la ley en este caso, Kant señala lo siguiente:

La equidad (objetivamente considerada) no es un título en cuya virtud se pueda compeler a otro al cumplimiento de un deber puramente moral (ser benévolo o benéfico). El que pide algo en nombre de este principio se funda en su derecho; solo que le faltan las condiciones que serían necesarias al juez para decidir cuánto se le debe, y de qué Manera se puede satisfacer su petición. Aquel que, en una sociedad de comercio, por partes iguales, ha contribuido, sin embargo, más que los otros socios, y que por lo mismo en un caso de siniestro pierde más, puede conforme a equidad, pedir que la sociedad le tenga en cuenta lo que ha interesado de más, y le señale una indemnización mayor que a los otros. Pero, según el derecho propiamente dicho (o estricto), el juez de este asunto, careciendo de datos determinados (data) para decidir lo que corresponde al demandante según contrato, denegaría su petición. (Kant, 1796, 49-50).

La centralidad del planteamiento kantiano en la libertad, la autonomía y la voluntad, enfoque consecuente, por lo demás con las aspiraciones individuales y colectivas del momento, propiciaron que, en las primeras etapas de la formación de los estados nacionales, los derechos civiles y política, constituyeran la principal justificación para que los ciudadanos acepten el contrato social. Corresponde al estado y sus instituciones la tutela, aplicación y cumplimiento de estos. Sin embargo, debemos también recordar que los estados nacionales no fueron únicamente los espacios dentro de los cuáles adquieren sentido los derechos individuales y colectivos, sino también han sido los medios para imponer el poder sobre las mayorías, para acallar los disidentes, para propiciar el enriquecimiento personal y para establecer relaciones entre elites de poder. De esta manera, la mejor forma de ver el avance en los derechos, a partir de su centralidad en la ética, como conquistas de ciudadanos o de algunos visionarios que llegaron al poder y realizaron las reformas que permitieron este avance, aun en contra de los sectores más poderosos y conservadores.

Sin embargo, durante todos estos años de vida en estados nacionales, hemos asistido a un avance importante en la implementación legal de componentes importantes relacionados con la vida de las personas y sus colectivos. Ha habido algunos interesantes esfuerzos por clasificar estas implementaciones y ver su progresión. Quizá la más conocida sea el de Karel Vašák (1977) que introdujo el concepto de “generaciones de derechos”; lo hace en el contexto de los esfuerzos de implementar la Declaración Universal de los Derechos Humanos. Como bien sabemos, muchas de estas implementaciones han sido por conquista ciudadana o con la participación de organismos multilaterales. Vašák distingue tres generaciones de derechos. La primera generación de derechos corresponde a los derechos civiles y políticos a los cuales ya hemos hecho referencia. Son varias las características de esta generación. En primer lugar, es clara la relación entre quien tiene el derecho y quien tiene la obligación. Por ejemplo, tiene la obligación aquel ciudadano o institución que violentó el derecho, y tiene el derecho la persona que sufrió la violación del derecho. La segunda característica es que son derechos negativos en el sentido de que son sujeto de protección y tutela, no de promoción, son derechos fundados en la “condición o naturaleza humana”. La tercera característica es que son derechos individuales. Y la cuarta, es que estos derechos son tutelados por los estados.

Le sigue la generación de los derechos económicos, sociales y culturales y que tienen las siguientes características. Primera, resulta claro quién es el sujeto del derecho, pero no quién tiene la obligación. Se afirma que recae sobre el estado la promoción de estos derechos. La segunda característica es que son derechos positivos, es decir, son derechos que deben ser promovidos por los estados como parte de sus políticas sociales y culturales. La tercera, es que son derechos colectivos, y la cuarta es que son de aplicación dentro de los estados nacionales.

Finalmente, la tercera generación de derechos son los denominados “derechos de solidaridad” y su cumplimiento compete tanto a los individuos, los estados como a organizaciones multilaterales. En este sentido, esta tercera generación de derechos presenta las siguientes características. Primera, no es claro ni el sujeto del derecho ni el que tiene la obligación. Por ello, corresponde a las distintas instancias, como indicamos, su adhesión y cumplimiento. La segunda característica es que son derechos

positivos, deben ser promovidos y adheridos. La tercera característica es que son derechos colectivos y la cuarta es que son tanto internacionales como nacionales. Esta tercera generación de derechos es la menos conocida respecto las dos primeras generaciones, por ello, es importante mencionar el tipo de derechos de los que se está hablando. Incluye el derecho a la autodeterminación, el derecho a la paz, al desarrollo, a la asistencia humanitaria, protección del ambiente, no discriminación.

Como señala Cornescu (2009) se ha incluido, por resolución de la UNESCO sobre el Genoma Humano de 1997, una nueva generación de derechos: los derechos genéticos o los relativos a la ingeniería genética. El genoma humano es un derecho universal y su información de acceso a toda la humanidad. Pero también está el derecho a la identidad genética, a la dignidad del humano independientemente de sus características genéticas, el derecho a limitar la intervención de sus características genéticas y el respeto de su yo humano desde la concepción hasta la muerte. Como se puede concluir, estos derechos son positivos, aplican a nivel global, nacional e individual, y nos corresponde a todos su promoción, y al estado su tutela.

Este enfoque de los derechos humanos ha sido criticado por muchos y en diferentes aspectos. Un recuento de estas críticas puede encontrarse en Domaradzki, Khvostova y Pupovac (2019), así como en Cornescu (2009) a los que ya hemos hecho referencia. Una de las críticas más obvias es que la implementación de estos tipos de derechos no se ha realizado de manera monolítica, sino que encontramos importantes traslapes en distintos momentos, y también que cada una de estas generaciones de derechos hacen también referencia a derechos que pertenecen a otras generaciones. No obstante lo anterior, nos proporcionan un marco práctico para entender la evolución de las conquistas que, en temas de derechos humanos, hemos alcanzado como humanidad, teniendo presentes, desde luego, los enormes retos que tenemos por delante.

Visto de manera retrospectiva, podemos valorar mucho mejor la visión leibniziana de avanzar en la profundización de una visión ética que considera la dignificación del ser humano, promueve la solidaridad humana y el uso del conocimiento científico para fundamentar las decisiones que deben ser tomadas. Sin embargo, aun si lográramos la plena implementación de estas cuatro generaciones de derechos, habría otro ámbito leibniziano que nos debe motivar para avanzar: la identificación de necesidades individuales, desarrollar la sensibilidad individual y promover la felicidad de todos y todas.

Esta perspectiva, de la intersección entre la ética y lo jurídico, y en gran parte de herencia leibniziana, nos proporciona un marco para poder comprender mejor las recientes propuestas de organizaciones internacional multilaterales, de comunidades como la Unión Europea, de perfilar diferentes desarrollos asociados con la Cuarta Revolución Industrial. Volveremos sobre esto más adelante.

4. El paradigma del desarrollo humano sostenible

Utilizamos el desarrollo humano sostenible como el marco de referencia para discutir, establecer e implementar las metas que a nivel local, nacional, regional y global deben ser alcanzadas en la Cuarta Revolución Industrial. El primer esbozo

claro de esta propuesta aparece en el Informe Brundtland (1987), y se elabora de manera programática en los principales acuerdos de la Cumbre de Río de 1992. Se pretende capturar bajo el nuevo concepto de “desarrollo” dos visiones que podrían considerarse conceptualmente contrapuestas: la centralidad del desarrollo en el ser humano y en el ambiente. Al igual que sucede con diferentes tipos de derechos y visiones en los que pueden presentarse conflictos sobre cuál debe aplicarse en una situación específica, también algunos indicadores para medir el desarrollo tienen un impacto negativo claro en el ambiente cuando se toman de manera aislada. Por ejemplo, uno de los indicadores para medir desarrollo humano es la capacidad de consumo. Pero claramente, su incremento tiene un impacto importante en el ambiente y sus recursos. Sin embargo, cuando consideramos este indicador en conjunto con los otros, podemos encontrar una solución óptima. En este sentido, el sistema de indicadores funciona como un sistema de restricciones tal y como es utilizado en matemáticas, en los que se exige encontrar mejor solución para determinados parámetros.

La centralidad del desarrollo en el ser humano, es decir, en el desarrollo de sus capacidades y su bienestar hunde sus raíces en dos conceptos que están presentes en Leibniz: la felicidad de las personas y la autonomía. Ambos conceptos están juntos en la propuesta leibniziana. Pero tienen una larga historia dentro de la tradición humanística occidental.

Pero el tema del ambiente es nuevo y apunta a un horizonte ético distinto que podríamos denominar “cosmo-centrismo” o “terra-centrismo”, con el cual podemos asociar dos principios no antropocéntricos (que aparecen ya en la Cumbre de Río, en particular en el Agenda 21): a) el planeta tierra como sustentador de la vida y b) la vida humana como solo una parte de la biodiversidad que alberga el planeta. Tanto el ser humano como el ambiente deben ser considerados como fines en sí mismos.

Lo novedoso del enfoque del desarrollo humano sostenible es que se hacen compatibles las exigencias del mejoramiento de las condiciones de todas las personas con la preservación del ambiente. Tal y como se expresa en el Informe del Desarrollo Humano de 1994:

La afirmación universalista de la vida es el hilo común que une las demandas del desarrollo humano de hoy con las exigencias del desarrollo del mañana, especialmente en relación con la necesidad de la conservación del ambiente y la regeneración para el futuro. El más fuerte argumento para la protección del ambiente es la necesidad ética de garantizar a las futuras generaciones oportunidades similares a las que han disfrutado las generaciones previas. Esta garantía es el fundamento del ‘desarrollo sostenible’ (UNDP, 1994, 25).

El desarrollo humano sostenible, sostiene este informe, se fundamenta en una serie de principios, siendo los más importantes los siguientes:

- La afirmación del carácter universalista de la vida, en el sentido de que la vida humana es valiosa por sí misma; que los seres humanos tienen capacidades las cuales pueden y deben ser ampliadas y utilizados en todos los campos, el económico, el social, el político y el cultural

- El desarrollo humano sostenible es una aspiración que tiene una larga data. Desde Aristóteles pasando por Kant, Bentham y numerosos pensadores, todos ellos han expresado esta idea de construir una sociedad en la que todos y todas tengan cabida, y que puedan desarrollar plenamente sus capacidades
- La riqueza no es un fin en sí mismo, sino que debe estar en función del bienestar de todas las personas, del mejoramiento de aquellos factores, como la salud, el conocimiento, la seguridad, la capacidad de disfrute y la participación en comunidad, que han probado ser generadores de calidad de vida en las personas. Como lo indica el informe que hemos citado, la riqueza depende de cómo los distintos países la utilicen
- Tener siempre presente que el ser humano y el ambiente son fines en sí mismos, y no medios para lograr otros objetivos. En el informe se critica posiciones que consideran un fin en sí mismo la formación de capital humano, dejando de lado, que esta formación tiene sentido en el tanto contribuya a hacer seres humanos mejores. De igual manera el cumplimiento de normas ambientales es importante pero no debe verse como un fin en sí mismo, pues éstas siempre son objeto de mejora. Una de las consecuencias de considerar al ser humano y al ambiente como fines, es la tarea urgente, por un lado, de abordar y resolver los problemas de equidad que enfrentamos, tanto en las generaciones actuales como en las futuras; pero por el otro lado, lo importante de cambiar las modalidades y patrones de consume actuales con el objetivo de hacerlos cada vez más sostenibles.

La introducción de un conjunto de indicadores en tres áreas, el conocimiento, la salud y el ingreso, han permitido evaluar cada año los logros alcanzados a nivel global en el ámbito del desarrollo humano, pero también ver los enormes retos que como sociedad debemos enfrentar en el corto plazo.

En este sentido, asistimos en el 2015 a un “nuevo contrato social” en el que todos los países miembros de las Naciones Unidas adoptaron de manera unánime 17 objetivos de desarrollo sostenible a alcanzar en el 2030. Entraron en vigencia el 1 de Enero del 2016 y han estado guiando, con diferentes niveles de compromiso, las acciones de los distintos gobiernos. Estos objetivos reflejan los temas prioritarios que son objeto de la intervención los países.

En la resolución A/RES/70/1 de la Asamblea General de las Naciones Unidas en la que se exponen los 17 objetivos mencionados, también se incluye una visión general que le da sentido a los objetivos propuestos. En la sección “Our visión”, encontramos tres clases generales de elementos de visión. El primero de ellos tiene que ver con la seguridad humana (concepto introducido también en el Informe del Desarrollo Humano de 1994). Leemos:

Visualizamos un mundo libre de pobreza, hambre, enfermedad y necesidad en el que la vida pueda crecer. Visualizamos un mundo libre de miedo y violencia. Un mundo con acceso universal y equitativo a educación de calidad y a todos los niveles, con acceso a la salud y a

la protección social, donde el bienestar físico, mental y social sea garantizado. Un mundo en el que reafirmemos nuestro compromiso respecto del derecho humano al suministro de agua potable y sanidad, y donde la higiene mejore; y donde la comida sea suficiente, segura, accesible y nutritiva. Un mundo en el que los habitantes humanos estén seguros, resilientes y sostenibles, y en el que haya acceso universal a energía de bajo costo, estable y sostenible.

El segundo aspecto de visión se relaciona con el cumplimiento pleno de los derechos individuales, sociales y culturales, en particular, en relación con los grupos y sectores denominados vulnerables. Leemos lo siguiente:

Visualizamos un de respeto universal de los derechos humanos y la dignidad humana, el estado de derecho, la justicia, la igualdad y la no discriminación; de respeto a la diversidad racial, étnica y cultural; y de igualdad de oportunidades permitiendo la plena realización del potencial humano y contribuyendo a una prosperidad compartida. Un mundo que invierte en sus niños(as) y en el cual todo(a) niño(a) crezca libre de violencia y explotación. Un mundo en el que cada mujer y muchacha disfrute de plena equidad de género y en el que se han eliminado todas las barreras legales, sociales, económicas y de empoderamiento. Un mundo justo, equitativo, tolerante, abierto e inclusivo en el que se han satisfecho las necesidades de los más vulnerables.

Finalmente, el tercer elemento de visión con el tipo de desarrollo que debe ser alcanzado, la gobernanza y el ambiente. Leemos:

Visualizamos un mundo en el que cada país disfrute de un crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, y un trabajo decente para todos y todas. Un mundo en el que sean sostenibles los patrones de consumo y de producción, así como el uso de todos los recursos naturales, desde el aire hasta la tierra, desde los ríos y lagos hasta océanos y mares. Un mundo en el que la democracia, el buen gobierno, el estado de derecho, así como el ambiente, en todos los niveles nacionales e internacional, son esenciales para el desarrollo sostenible, incluyendo un crecimiento económico, social y ambiental sostenido e inclusivo que erradique la pobreza y el hambre. Un mundo en el que el desarrollo y aplicación de la tecnología sea sensible al clima y respete la biodiversidad y que sea resiliente. Uno en el que la humanidad viva en armonía con la naturaleza y en el cual la vida silvestre y otras especies vivientes sean protegidas.

Se integra, pues, en esta visión mundial tanto al ser humano como el ambiente como los fines últimos de la acción humana. El desarrollo sostenible es el medio por el cual el potenciamiento de las capacidades humanas y la protección del ambiente deben ser alcanzados. No obstante, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible propone una segregación más fina en términos de forma en que es más adecuado abordar estos dos fines. Introduce cinco ejes alrededor de los cuales se establecen los objetivos y las metas. Estos ejes son: las personas, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas. Las personas y el planeta son los destinatarios de acción integrada de los países; la prosperidad a nivel global y nacional, así como una distribución que beneficie a todas las personas es la mejor forma de lograr ambos fines. Se ve la guerra y el conflicto como

una fuente de sufrimiento para las personas y de afectación al ambiente, de manera que se expresa aquí un compromiso con la paz, como una prioridad y condición importante para el logro del desarrollo sostenible. Finalmente, las alianzas plantean la exigencia de la cooperación multi-lateral y equitativa entre los países, pero también el que en cada uno de los países se promueva el desarrollo de las áreas menos favorecidas de manera que este desarrollo sea más armonioso y consistente.

Los dos fines, ser humano y planeta, se segregan en cinco ejes, con claras interrelaciones entre ellos. A partir de aquí se establecen 17 objetivos de desarrollo con un horizonte al 2030, los cuales a su vez se segregan en 159 metas que deben alcanzarse a nivel global. Cada país aprovechando sus ventajas, priorizará los objetivos a alcanzar y el nivel con el que debe alcanzarse. El establecimiento de planes de acción con objetivos ambiciosos y alcanzables es claramente algo que se estimula.

Con el objetivo de completitud expositiva, enunciaremos los 17 objetivos sin extendernos en ellos. Los enunciaremos en el orden en el que aparece en la resolución A/RES/70/1: eliminar la pobreza, eliminar el hambre, vida saludable para todos y todas, educación de calidad para todos y todas, equidad de género, agua de calidad para todos y todas, energía para todos y todas, trabajo decente para todos y todas, industria sostenible e infraestructura resiliente, reducción de la desigualdad entre países, ciudades sostenibles, consumo sostenible, combate el cambio climático, uso sostenible de los océanos y mares, uso sostenible de los ecosistemas terrestres, paz y justicia para todos y todas, y alianza global por el desarrollo sostenible.

5. El desarrollo sostenible y la cuarta revolución industrial

En este momento, podemos entender la responsabilidad ética y social de los gobiernos, sus instituciones y de los y las tomadoras de decisiones y los ciudadanos en términos de la contribución que debe hacerse para alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible planteados anteriormente y la visión que subyace a estos objetivos. El logro de estos objetivos plantea enormes retos en el marco de la cuarta revolución industrial. Pero también el abordaje del tema es muy complejo considerando el rápido desarrollo de la innovación científica y tecnológica, así como su carácter disruptivo. El asunto de fondo es cómo lograr estos objetivos en un mundo tan cambiante como el que estamos viviendo.

Consideremos un caso específico. El 3 de Setiembre del 2019, la DW publicó un documental titulado “La industria del motor alemana, bajo presión” en el que analiza la profunda crisis que comienza a experimentar la industria del vehículo de combustión interna en un momento en el que el mundo ya decidió por la movilidad eléctrica y otras formas de movilidad alternativas. Los vehículos de combustión interna son de alta complejidad; más de 130 años de experiencia alemana ha hecho de este país uno de los más competitivos en esta forma de movilidad. Estamos hablando de motores que contienen alrededor de dos mil piezas elaboradas con alta precisión y ensambladas con igual precisión. La industria alemana del vehículo ha sido sinónimo de calidad y de duración. El número de empleados directos en el sector de alrededor de los 800,000, y varios millones de empleos indirectos.

Sin embargo, el desarrollo alemán de vehículos eléctricos es incipiente comparada con el desarrollo de producción de este tipo de vehículos por otros fabricantes, incluyendo el gigante chino. Y es que los vehículos eléctricos solamente requieren alrededor del 10 % de las piezas que requieren los vehículos de combustión interna. La simplicidad en la construcción de este tipo de vehículos hace que haya muchos competidores y que la seducción al usuario se centre en aspectos como la rapidez de la recarga de la batería, la autonomía y la duración de la misma, la integración de las tecnologías digitales y de navegación, así como el fácil y rápido acceso a la información necesaria disponible en la nube, en otras formas de almacenamiento, y la comunicación. Este tipo de vehículos gana terreno muy rápido en las ferias del automóvil que se realiza en diferentes lugares del mundo.

La cuestión de fondo que se plantea es ¿qué debe hacer el gobierno alemán con esta extraordinaria expertiz técnica en este momento que se está volviendo obsoleta? La posición del gobierno alemán es que la transición no debe ser abrupta sino gradual. La incursión en movilidad eléctrica es incipiente en ese país, como ya indicamos. Apuesta el país a que la demanda de vehículos de combustión interna se mantendrá al menos por los próximos 20 años, aun cuando hay países como Noruega que ha tomado la decisión de prohibir en 10 años el ingreso de vehículos de combustión. Noruega es el país que lidera el reemplazo de la flota de vehículos con alrededor del 70% de las nuevas matriculaciones. En China en el 2030 el 25 % de todas las matriculaciones deben ser eléctricas. La limitación aquí es el desarrollo de la capacidad eléctrica programada por el gobierno chino. Lo que significa que en caso de que este proceso se acelere, el porcentaje de estas matriculaciones podría incrementarse. En este sentido, cuán razonable es la apuesta del gobierno alemán de la transición gradual hacia la movilidad eléctrica. Hay sectores muy críticos de la posición del gobierno alemán por las implicaciones sobre el empleo y sobre el liderazgo alemán en el tema de movilidad. La gradualidad en el reemplazo tiene la ventaja de que permitirá que un buen número de personas cumplan los requisitos para su jubilación mientras se preparan nuevas generaciones de trabajadores(as) en movilidad eléctrica. El problema aquí es que los costos de oportunidad y la muy probable pérdida de liderazgo en el sector de la movilidad pase una cara factura a la industria alemana del automóvil.

Hemos analizado este caso pues situaciones como éstas serán muy frecuentes en el futuro. Se apuesta por la formación de empleados de banco, pero los desarrollo en blockchain ya comprometen este tipo de empleos. La firma digital tiene un enorme poder disruptivo. En Costa Rica la ley que regula su uso establece una serie de limitaciones que protegen a algunos sectores laborales importantes. Por ejemplo, a los abogados. Sin embargo, se podría pensar que es una cuestión de tiempo para que se amplíe el ámbito de aplicación, con lo cual asistiríamos a una drástica reducción en el número de profesionales en derecho requeridos. En el caso de Costa Rica el derecho es una carrera muy demandada por parte de los ciudadanos y está saturando el mercado laboral. Hay un buen número de otros casos que podrían ilustrar tendencias relacionadas, o no, con la cuarta revolución industrial y que comprometen fuertemente la posibilidad de encontrar trabajo en este momento. Pero es claro que el carácter disruptivo de la cuarta revolución industrial hará más frecuentes, en

caso de que no se toman las decisiones correctas, situaciones como las descritas en Alemania y en Costa Rica.

¿Cómo puede un país lograr los objetivos del desarrollo sostenible en un contexto como éste? Esta situación incrementa los retos, y no hay una respuesta definitiva al respecto. La razón para ello ya la hemos indicado. No se puede predecir con claridad los cambios que estarán dando en el mundo en los próximos 20 años. Un ejemplo que podría darnos una idea de lo vertiginoso de los cambios es el siguiente. El Dr. Steve Sjuggerud ha publicado el 30 de Julio del 2019, el documental denominado “New Money: The Greatest Wealth Creation Event in History (2019)–Full Documentary” en el que pone de manifiesto los extraordinarios cambios que han sucedido y están sucediendo en Beijing y la transformación del área de Shenzhen. En solo 10 años esta región se ha transformado de tal manera que es difícil trazar su evolución; pasó de tener poca o ninguna relevancia, a convertirse en uno de los centros de innovación más importantes del mundo (el nuevo Silicon Valley). Pero hay claves y estrategias que permiten anticipar, y eventualmente, moldear el desarrollo de la tecnología. En el caso que comentamos de Shenzhen se trata de un desarrollo claramente planificado.

Y quizá esta sea la palabra clave: la planificación. Esta nos permite trazar un horizonte de largo plazo, definir prioridades y establecer estrategias que permitan avanzar hacia su logro. Pero al mismo tiempo permite evaluar, corregir y ajustar las prioridades. De igual manera, también permite buscar el compromiso de una mayoría con ese horizonte y su realización; compromiso que es fundamental para que el proceso sea comprendido y avalado. Deben resultar claros los beneficios para las personas dentro de este horizonte, de otro modo, cualquier planificación estaría destinada al fracaso. La identificación clara de los agentes involucrados en la toma de decisiones, los beneficiarios de este desarrollo y los requerimientos éticos, sociales y legales que deben cumplir estos desarrollos constituyen los elementos claves para la adaptación del desarrollo tecnológico.

La visión que está detrás de los objetivos del desarrollo sostenible, tal y como las hemos presentado, expresa de hecho un horizonte global, nacional y sub-nacional deseable. Pero los principales actores del proceso debemos creer en que se puede lograr, y actuar en concordancia. Los objetivos amplios, ambiciosos y claros son importantes para estimular el cambio. Relacionado con la cuarta revolución industrial, resulta claro el ciclo que debe seguirse aquí: determinar tendencias que beneficien y que perjudiquen el sistema institucional, evaluar y ajustar las metas, revisar las regulaciones y actualizarlas, tomando en consideración aquellos principios éticos que resultan fundamentales de preservar, por ejemplo, la dignidad humana, la autonomía y la prevención del daño en sus distintos ámbitos. Volver a repetir el proceso en el tiempo que se estime necesario. La participación de la academia y de distintos actores, resulta de gran importancia durante este proceso.

Cuando adoptamos la visión del desarrollo sostenible esbozada anteriormente, así como los objetivos y metas que se establecen como prioridades a alcanzar con miras al 2030, se presentan varios desafíos, lo cuales deben ser abordados de manera sistémica. Existen diversas metodologías para aproximar este carácter sistémico del enfoque requerido, por ejemplo, el paradigma LEAN (Doanh Do, 2017), o la desarrollada por Gallón (2019), mucho más general, con sus cinco procesos (observar,

pensar, modelar, simular y resolver), puede más adecuada para abordar de manera sistémica temas que involucran diferentes actores sociales y para el desarrollo sostenible. Tal y como señala este último autor, la determinación del problema resulta fundamental para buscar soluciones dentro de una aproximación sistémica. En nuestro caso, cómo avanzar en el logro de los objetivos del desarrollo sostenible en el contexto de los cambios tan disruptivos y diversos asociados con la segunda revolución industrial.

Nos parece útiles indicar dos señalamientos generales en relación con la manera cómo debemos enfocar y resolverlo. Se trata de una aproximación general.

(1) Es importante determinar lo que debe promoverse (intervenirse) y lo que debe protegerse (conservarse) en el contexto de esta cuarta revolución industrial. Por el primero entendemos, aquellos factores o elementos cuya adopción tendrá una contribución positiva en el logro de los objetivos planteados. Para ellos, una evaluación de sus posibles consecuencias (simulación) es muy importante. Su determinación depende de varios factores, experiencias pasadas, derivaciones teóricas, consideración de situaciones análogas, etc. Denominamos a este primer factor, la pareja de ejes “proteger-promover”. Esto quiere decir que en objetivos como “trabajo decente y crecimiento económico”, es fundamental garantizar que los índices de desempleo mejoren y que no desmejoren; tampoco debe desmejorar el índice de crecimiento económico alcanzado. Pero el solo hecho de mantener el porcentaje de personas actuales empleadas es un reto fundamental para los países en un contexto de mucho cambio; lo mismo mantener al menos el crecimiento económico logrado. En este sentido, aplica el concepto de proteger. Con relación al empleo, no hablamos aquí de mantener los mismos empleos o formas de trabajo actuales, sino en permitir que las personas puedan acceder a un trabajo o ingreso digno en al menos los mismos porcentajes actuales. Algunos países europeos hablan de una renta mínima de 800 euros mensuales para todos, independientemente de que tengan un trabajo formal o no. Sin embargo, se encuentra en una fase de discusión bastante incipiente. Esto se está discusión previendo las consecuencias de esta revolución industrial. Pero, adicionalmente, esto no es suficiente, como claramente se concluye del objetivo número 8, pues no se trata únicamente de bajar los índices de desempleo actuales, aunque esto impacta de manera directa el logro de otros objetivos como la eliminación de la pobreza o la equidad. Se trata de mejorar la calidad de los empleos, de crear también nuevas formas de trabajo que sean de calidad. En este caso, aprovechando las oportunidades que abre la cuarta revolución industrial; las cuales deben ser identificadas, promovidas y estableciendo las protecciones que se requieran para minimizar el impacto, y por el tiempo mínimo necesario. Esto ilustra lo que queremos decir con el par “proteger-promover”.

Importante en este artículo es el segundo elemento del par arriba mencionado, es decir, “proteger”. De manera general podemos hacer equivalente el eje “proteger” a las dimensiones de la seguridad humana introducidos por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en el informe de desarrollo humano de 1994, al que ya hicimos referencia. Se considera este concepto como multidimensional y con distintas relaciones e interrelaciones entre sus dimensiones, pero que, al mismo tiempo, debe ser tratado como un concepto indivisible (sistémico). Su división en

dimensiones responde a criterios metodológicos En concordancia con la perspectiva de este Organismo, este nuevo concepto de seguridad tiene como centro el ser humano (el ambiente es analizado desde la centralidad humana). Y se propone como una alternativa al concepto tradicional de seguridad que tenía como centro el Estado, y que encontramos ya presente en Tratado de Paz de Westfalia de octubre de 1648. De acuerdo con ese concepto tradicional, el estado tiene como misión primordial defender la soberanía del territorio y mantener la paz al interior del mismo. Estas dos funciones del estado, dan forma a distintos programas adoptados por distintos países y periodos para defender su territorio y a lo interno, para acallar a los y las disidentes. Fue utilizado como un instrumento para imponer dictaduras y otras formas de represión en distintos países y todavía se sigue haciendo. En la defensa del territorio este concepto de seguridad fue entendido como “la seguridad como balance de fuerzas” y propició procesos bien conocidos como la carrera armamentista que siguió a la segunda guerra mundial. Es precisamente esta carrera armamentista que mostró lo irracional de este concepto de seguridad, cuando se entra en competencia por alcanzar las más sofisticadas y destructivas armas. Una nueva carrera armamentista podría estarse iniciando en este momento.

El nuevo concepto de seguridad se abre paso después del término de la guerra fría, por parte de las organizaciones de las Naciones Unidas, particularmente, el UNDP. Tal y como es introducido en ese documento (en el capítulo 2), este nuevo concepto tiene cuatro características esenciales:

- La seguridad es una preocupación universal, incluye a todos los países comenzando por aquellos que tienen un nivel alto de desarrollo y terminando con aquellos países con niveles bajos de desarrollo; solo que las prioridades o el tipo de preocupaciones puede ser diferente;
- los componentes de ésta son interdependientes, aspecto que ya habíamos señalado;
- Resulta más fácil de implementar mediante la prevención, y no esperar a atender sus consecuencias. Se ilustra esta característica con el caso de las epidemias en las cuales su intervención una vez que ocurren es muy costosa tanto desde el punto de vista económico como desde la salud y vida de las personas
- Está centrado en las personas y toma en consideración, para su formulación, las preocupaciones de éstas

Las dimensiones de la seguridad humana son las siguientes: seguridad económica, seguridad alimentaria, seguridad sanitaria, seguridad ambiental, seguridad personal, seguridad comunitaria (se incluye aquí la identidad cultural) y seguridad política. Estas siete dimensiones forman un sistema. Esto significa que, en los distintos ámbitos, elementos de las distintas dimensiones son relevantes, pero considerados como un todo, conforman el sistema de seguridad que debe ser tomado en consideración y aplicado en todos los ámbitos del quehacer humano, incluyendo, desde luego, el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

(2) La consideración de la tecnología también como un sistema. La aproximación tradicional considera el carácter intencionalidad de la tecnología y su especificidad, es decir, el problema que pretende resolver. Este permitió que se pusiera énfasis en tecnologías específicas. En este sentido, el proceso tecnológico inicia con la identificación del problema a resolver, con la transformación de este problema en especificaciones, definiciones y requerimientos, los cuales se plasman en el diseño; posterior a esto, la implementación, pruebas al prototipo y producto final. Hay diferentes interacciones entre estos componentes durante todo el proceso; interacciones que establecen ciclos en cada uno de estos componentes del proceso.

Sin embargo, ya desde hace bastante tiempo se considera importante considerarla como un sistema, es decir, como una actividad que comparte una perspectiva general, humana y ambiental, que comparte estrategias generales de producción tecnológica, así como estándares y criterios de especificación, y requerimientos. Como veremos, dentro de estos están los criterios éticos como requerimientos que deben considerarse desde el inicio del proceso de desarrollo tecnológico. Jean Ladrière en su trabajo de 1976, *El Reto de la Racionalidad*, ya adelantó diferencias significativas entre la intencionalidad de la ciencia y la tecnología y los otros sistemas simbólicos, como la cultura, y también la importancia de la mediación del científico y el tecnológico entre las exigencias de la ciencia y la tecnología y las necesidades y valores de la sociedad. Pero es el marco de la cuarta revolución industrial en el que vemos con claridad la importancia de que las necesidades de la sociedad y la seguridad humana sean parte estructural del mismo desarrollo científico y tecnológico. En este sentido, el White Paper (2018) del Foro Económico Mundial sobre valores, ética e innovación señala:

El concepto de co-desarrollo puede ayudar a comprender la manera cómo las tecnologías y las personas actúan en conjunto para crear nuevas tecnologías. La gente desarrolla tecnologías en entornos que son simultáneamente abiertos y limitados por la manera en la que las tecnologías existentes han perfilado los valores sociales, políticos y económicos. De la misma manera, las tecnologías en desarrollo abrirán o limitarán el entorno para la creación de futuras tecnologías mediante la creación de la visión de la sociedad, sus prioridades, metas y objetivos.

Las tecnologías impactan los sistemas en su totalidad -económica, social y política. Crean visiones de mundo, pero también las visiones de mundo crean tecnologías. Las tecnologías son soñadas y refinadas en laboratorios y en seminarios por equipos de personas. Su desarrollo, como cualquier otro, es objeto de factores sociales como el tribalismo, intereses políticos y discriminación de género. Se requiere una visión sistemática de cómo los valores y la ética son parte del proceso de desarrollo tecnológico (WEF, 2018, 6).

El reto es, pues, transitar de una visión en la que la tecnología se considera guiada por su dinámica interna y de mercado, hacia una visión en la que las necesidades sociales, los valores éticos y culturales, la determinación de potencialidades humanas y la seguridad se incorporan como una parte estructural del desarrollo tecnológico.

La seguridad humana, en sus siete dimensiones, debe ser un elemento fundamental de esta visión sistémica de la tecnología, en lo que corresponde. Pero la seguridad humana va más allá de la tecnología misma. Consideremos la dimensión de seguridad alimentaria, ésta conlleva, entre otras cosas, el desarrollo de políticas

públicas tendientes a garantizar aspectos sustantivos sobre la disponibilidad y acceso a alimentos que promuevan la salud de las personas, requiere regulaciones y orientaciones éticas para hacer efectiva su garantía, pero también los incentivos y espacios de venta a precio justo de los productos relacionados con la seguridad alimentaria. El desarrollo de nuevas tecnologías para satisfacer las demandas crecientes de alimento, al tiempo que se produce protegiendo el ambiente, constituye un reto y una condición del desarrollo tecnológico actual. La demanda social es que se promuevan nuevas formas de movilidad, diferentes a las de la combustión interna, para el transporte de alimentos en toda su cadena, pero también avanzar en nuevas formas de producción de alimentos, por ejemplo, en las ciudades y con nuevas tecnologías, como las relacionadas con la agricultura de las cosas.

De igual manera, la tecnología está impactando fuertemente la dimensión de la seguridad personal, y está exigiendo a nivel internacional y nacional la gestión orientada a la protección de los datos de las personas, avanzar en el respeto de las diferencias y garantizar la seguridad para el libre tránsito de las personas en el territorio. Encontramos aquí, como señala WEF (2018) dos visiones diferentes: a) la de los países que tienen una regulación del mercado y de la innovación, como Costa Rica y la Unión Europea, y b) aquellos en los que predomina la libre competencia basada en la oferta y la demanda, y en la que la regulación sigue a la innovación. La primera de estas modalidades, tiene asociada, como consecuencia, que la innovación toma mucho más tiempo, pues tienen que cumplirse una serie de requisitos, que no se exigen en la segunda. Los escándalos asociados como con la venta de información personal por parte de Facebook, Google y otros, que ha sido utilizada para orientar las decisiones en materia electoral, es uno de los problemas recientes asociados con países que no regulan desde el inicio.

En la perspectiva de la seguridad humana que estamos presentando, la exigencia es avanzar hacia un mercado regulado, con diferentes niveles de regulación. De acuerdo con la WEF:

Enfocarse en procesos tanto como en resultados es cada vez más necesario en tecnologías como inteligencia Artificial, geoingeniería o edición genética que tienen un gran potencial para cambiar el mundo de manera profunda e irrevocable. Esperar hasta que estas estén plenamente desarrolladas y funcionando para intentar entender y perfilar su impacto es simplemente no viable. Instituciones y organizaciones no están actualmente preparadas para enfrentar los complejos temas derivados del progreso en estos campos (WEF, 2018, 5).

Pero la seguridad humana debe ser la fuente para proponer criterios relevantes a tomar en consideración en esta cuarta revolución industrial. Así lo estamos viendo, en documentos como el mencionado, pero también en otra propuesta de la Unión Europea. Esta, conformó en el 2018 un grupo de alto nivel de expertos en Inteligencia Artificial, denominado AI HLEG, con objetivo de que propongan orientaciones éticas para este importante campo de desarrollo tecnológico en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial. El producto publicado como borrador en este 2019, se caracteriza por ser un enfoque centrado en el ser humano y pretende dar un marco para potencial las aplicaciones de inteligencia artificial, pero al mismo tiempo prever las posibles

consecuencias negativas de su desarrollo. Leemos sobre las tareas para Europa:

Es por lo tanto imperativo que entendamos como apoyar mejor el desarrollo de la IA, su implementación y uso para asegurar que todos pueden beneficiarse de un mundo basado en IA, y construir un mundo mejor al mismo tiempo que se es globalmente competitivo. Como con cualquier tecnología poderosa, el uso de los sistemas de IA en nuestra sociedad plantean varios retos éticos, por ejemplo, relativos a su impacto sobre las personas y la sociedad, sobre las capacidades para la toma de decisiones y la seguridad (safety). Si vamos a incrementar el uso de sistemas de IA para asistencia o para delegar decisiones, necesitamos asegurarnos que estos sistemas son confiables en su impacto sobre las vidas de las personas; que están en línea con aquellos valores que no deben ser comprometidos y permita actuar de manera correspondiente, y que se garanticen adecuados procesos de rendimientos de cuentas (AI HLEG, 2019, 11).

Todas las personas deben ser protegidas de posibles abusos o de actos que atenten contra las personas, sus bienes, su dinero, su seguridad y dignidad. Pero especial atención deben recibir los sistemas de IA que se desarrollen para asistir a personas socialmente vulnerables, como las personas adultas mayores, personas con algún de discapacidad, migrantes, pueblos originarios, niños y niñas, mujeres y cualquier otro sector que se encuentre en vulnerabilidad social. El carácter no discriminatorio de esos sistemas debe ser asegurado para avanzar hacia una sociedad más inclusiva. En esta propuesta se incluyen cuatro principios de centralidad humana y ambiental, y siete requerimientos que deben ser incorporados para hacer que los sistemas de IA sean confiables.

Los principios son: “respeto a la autonomía humana, prevención del daño, justicia y explicatividad”. Estos principios son fundamentales, sin embargo, solo vamos a decir unas cuantas palabras en relación con último, por su gran alcance. Por un lado, lo que un sistema de IA puede y debe hacer, así como las decisiones que éste toma, deben ser trazables; debe encontrarse una justificación en algún principio o criterio anterior. Por otro lado, debe prevenir como hemos indicado que los grupos vulnerables se vean afectados por las decisiones que estos sistemas tomen, y deben contar con las regulaciones legales necesarias que fuercen su cumplimiento.

De los tres principios anteriores, derivan los siguientes siete requerimientos:

- Agencia y supervisión (oversight) humana
- Robustez y seguridad técnica
- Privacidad y gobernanza de datos
- Transparencia
- Diversidad, no discriminación y justicia
- Bienestar social y ambiental
- Rendición de cuentas

Cada uno de estos requerimientos son especificados posteriormente de manera que sean operacionalizables y tomados en cuenta en el desarrollo, puesta en

funcionamiento y uso de los sistemas de IA. Para ilustrar lo anterior, mencionamos lo indicado en relación con la supervisión humana (parte del requerimiento 1):

La supervisión humana ayuda a garantizar que un sistema de IA no debilitará la autonomía humana u otros efectos adversos. La supervisión se puede lograr a través de los de mecanismos de gobernanza tales como los enfoques “a human-in-the-loop (HITL)”, “human-on-the-loop” (HOTL) o “human-in-command (HIC). El HITL refiere a la capacidad para que el ser humano intervenga en cada ciclo de decisión del sistema, lo cual en muchos casos en considerado como posible ni deseable. HOTL se refiere a la capacidad para los humanos de intervenir durante el ciclo de diseño del sistema y el monitoreo de la operación del sistema. HIC hace referencia a la capacidad de supervisar la actividad total de un sistema de IA (incluyendo su impacto general en lo económico, social, legal y ético) y la habilidad cómo y cuándo usar el sistema en cualquier situación particular. Esto puede incluir la decisión de no usar dicho sistema en una situación particular, de establecer niveles de discreción humana durante el uso del sistema, o de garantizar la posibilidad de anular una decisión tomada por el sistema. Más aun, debe garantizarse que el público tenga la posibilidad de ejercer supervisión en consistencia con su mandato (AI HLEG, 2019, 18).

Basta este ejemplo para ilustrar el uso del eje “proteger” en lo relativo a la dimensión de la seguridad personal para mostrar la manera en la que la seguridad humana es y debe ser utilizada en las distintas soluciones tecnológicas que se desarrollen y se pongan en uso en el marco de la Cuarta Revolución Industrial.

En relación con el eje “promover” la cuarta revolución industrial ofrece un enorme potencial en el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible. Consideremos el objetivo dos que tiene que ver con el fin de hambre, alcanzar la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición y promover la agricultura sostenible. La agricultura de precisión basada en la utilización de GPS y otros sistemas de navegación satelital, drones, sensores y otros dispositivos, todos estos interconectados permitirán evaluar el comportamiento de las parcelas de cultivos e intervenir para mejorar la productividad y la calidad. De mismo modo el desarrollo de la agricultura vertical, de nuevas estructuras y formas de producción de alimentos, ligado a las nuevas tecnologías para la purificación del agua, potenciará el uso de este escaso recurso en la producción agrícola. La utilización de pequeños espacios en las ciudades y otras áreas pobladas para utilizarlas para la producción de alimento, será posible con el desarrollo de nuevas tecnologías de bajo costo y de soluciones a medida. Hay otro gran potencial en el desarrollo de variedades genéticas que se adapten mejor a las condiciones de cambio climático y que se adapten también a condiciones que permitan hacer un uso apropiado de los pequeños espacios y de los recursos asociados con su cultivo. Pero también la cuarta revolución industrial traerá beneficios en el mejoramiento de los sistemas de conservación de semillas tradicionales, el mantenimiento de la diversidad genética de éstas, en los fertilizantes y en otros insumos necesarios para una agricultura resiliente y sustentable.

En todos los demás objetivos y metas se abren espacios de contribución de esta revolución para el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y la protección del ambiente.

Referencias

- AI HLEG. (2019). Ethics Guidelines For Trustworthy AI. European Commission. URL= <<https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation>>
- Alexander, Larry and Moore, Michael, (2016). “Deontological Ethics”, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/ethics-deontological/>>.
- Benedikt Frey, Carl y Osborne, Michael A. (2013). *The Future Of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?*. URL =< [https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/academic/The future of employment](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/academic/The_future_of_employment)>
- Berkowitz, Roger. (2011). From Justice to Justification: An Alternative Genealogy of Positive Law, 1 U.C. Irvine L. Rev. 611 (2011). URL= <<https://www.law.uci.edu/lawreview/Vol1No3Articles/Berkowitz.pdf>>
- Cornescu. (2009). “The Generations Of Human’s Rights” en *Days of Law: the Conference Proceedings*, 1. edition. Brno: Masaryk University, URL= <https://www.law.muni.cz/sborniky/dny_prava_2009/files/prispevky/tvorba_prava/Cornescu_Adrian_Vasile.pdf>
- De Canio, Stephen J. (2016). “Robots and humans – complements or substitutes?”. *Journal of Macroeconomics* 49 (2016) 280–291
- De Zan, Julio. (2004) *La ética, los derechos y la justicia*. KONRAD-ADENAUER-STIFTUNG E.V.
- Do, Doanh. (2017). *The Five Principles of Lean*. URL = <<https://theleanway.net/The-Five-Principles-of-Lean>>
- Domaradzki, Khvostova y Pupovac (2019), Karel Vasak’s Generations of Rights and the Contemporary Human Rights Discourse. *Hum Rights Rev* 20, 423–443 (2019). URL= <https://doi.org/10.1007/s12142-019-00565-x>
- Frey, Carl Benedikt y. Osborne, Michael A. (2013). *The Future Of Employment: How susceptible Are Jobs To computerisation?*. URL = < https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf>
- Gallón, Luciano. (2019). Systemic Thinking. URL =< https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-69902-8_58-1.pdf >
- Kant, Emanuel. (1797). *Principios Metafísicos del Derecho*. Librería De Victoriano Suárez, Jacometrezo Madrid, 1873.
- Leibniz, G.W. (2010-2015). *Principles of Nature and Grace*. In *Early Modern Text*. Compilation by Jonathan Bennett 2010-2015. Available at <http://www.earlymoderntexts.com/authors/leibniz>

- Leibniz, G.W. (1998). "Meditation on the Common Concept of Justice". En, Riley, Patrick, 1998, *Leibniz: Political Writings*, Cambridge University Press, pp.45-64
- OECD. (2019). OECD Employment Outlook 2019. URL = < <https://www.oecd.org/employment/outlook> >.
- Rawls, John. (1999). *A Theory Of Justice*. Revised Edition, Harvard University Press.
- Schwab, Klaus. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*.
URL=<<http://ebookbit.com/book?k=The+Fourth+Industrial+Revolution&charset=utf-8&lang=en&isbn=978-1944835002&source=gfusion>>
- Sinnott-Armstrong, Walter. (2019). "Consequentialism", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2019 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/sum2019/entries/consequentialism/>>.
- UNDP. (1994). *The Human Development Report 1994*. Oxford University Press.
- UNO. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda For Sustainable Development*. A/RES/70/1 URL = <<https://cse.google.com/cse?q=sustainable+development+goals+pdf&sa=Search&ie=UTF-8&cx=partner-pub-6638247779433690%3A3873384991#%9C>>
- Vašák K. (1977). "Human Rights: A Thirty-Year Struggle: the Sustained Efforts to give Force of law to the Universal Declaration of Human Rights." *UNESCO Courier*, 11:29–32.
- WEF-GFC. (2019). *Health and Healthcare in the Fourth Industrial Revolution Global Future Council on the Future of Health and Healthcare 2016-2018*. World Economic Forum. URL = < <https://www.weforum.org/reports/health-and-healthcare-in-the-fourth-industrial-revolution-global-future-council-on-the-future-of-health-and-healthcare-2016-2018> >
- WEF. (2018). *Values, Ethics and Innovation Rethinking Technological Development in the Fourth Industrial Revolution, White Paper*. URL= <https://www.weforum.org/whitepapers/values-ethics-and-innovation-rethinking-technological-development-in-the-fourth-industrial-revolution>
- WEF. (2016). *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. URL= < <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/chapter-1-the-future-of-jobs-and-skills/> >