

Análisis del desarrollo tecnológico mexicano en la robótica de servicio y rehabilitación

Analysis of Mexican technological development in service and rehabilitation robotics

Víctor Hugo Bustamante García¹, Yara Pérez Maldonado² y Nory Andrea Poot Vélez³

Resumen: El presente trabajo analiza una metodología de desarrollo tecnológico para la robótica de servicio y rehabilitación comparada con políticas públicas nacionales, en específico el análisis legislativo y la disparidad del contexto de comunicación entre los grupos de investigación. Se presenta un diagrama a bloques para explicar el proceso de desarrollo tecnológico comparado con la realización de las políticas públicas y políticas de estado. El diagrama a bloques de desarrollo tecnológico, innovación y creación de tecnología en robótica describe los actores principales, analizado desde la metodología de impacto de una política pública.

Abstract: This paper analyzes a methodology of technological development of service and rehabilitation robotics compared to national public policies, specifically the legislative analysis and the disparity of the communication context between the research groups. A block diagram is presented to explain the process of technological development compared with the realization of public policies and state policies. The block diagram of technological development, innovation and creation of technology in robotics describes the main actors, analyzed from the impact methodology of a public policy.

Palabras clave: Desarrollo tecnológico; robótica de servicio y rehabilitación; tecnología, políticas públicas, políticas de estado

Políticas públicas anglosajonas y políticas de estado latinoamericano

En las diferentes ramas de estudios de políticas públicas se deben conocer experiencias singulares que ofrecen evidencia para la implementación, en una dinámica de aprendizaje que involucra la

¹ Estudiante del Doctorado en Ciencias, Transdisciplinario en Ciencia y Tecnología para la Sociedad, Unidad Zacatenco; líneas de investigación: desplazamiento de la mano de obra, políticas públicas en tecnología, derecho y sociedad; estado y políticas tecnológicas, la tecnología en el crecimiento y desarrollo económico; vhbustamante@cinvestav.mx; victorhugo.bustamante@gmail.com

² Estudiante del Doctorado en Ciencias, Transdisciplinario en Ciencia y Tecnología para la Sociedad, Unidad Zacatenco; líneas de investigación, automatización y control, aprendizaje automático, pensamiento computacional; yperez@cinvestav.mx

³ Estudiante del Doctorado en Ciencias, Transdisciplinario en Ciencia y Tecnología para la Sociedad, Unidad Zacatenco; líneas de investigación: socio tecnología, sociología jurídica, biotecnología y sociedad, seguridad alimentaria sustentable y RSE; npootv@cinvestav.mx

investigación, los tomadores de decisiones y los actores participantes en un proceso que va desde la definición de los problemas de política pública hasta su implementación y evaluación. De las políticas en su conjunto se deben tomar en cuenta los ejes de la gobernabilidad y la gobernanza como rasgos de la gestión del sistema tecnológico con el propósito de distinguir, desde la toma de decisiones y la investigación, dos tipos de intervención gubernamental que conducen a agendas distintas: una política (*politics*) y otra de políticas (*policies*); y añade que para el caso de México no se ha desarrollado una perspectiva de política pública, en especial desde lo que se denomina investigación de políticas (*policy research*) (Del Castillo-Alemán, 2012:640).

La evolución de las políticas se sustenta en una distinción analítica entre las políticas (*policies*) y la política (*politics*), a fin de reconocer el tipo de intervención requerido para atender el problema público en cuestión (Dery, 1984). Mientras que la dimensión de la política (*policy*) corresponde al curso de acción expresamente diseñado para resolver un problema público con miras a construir la mejor opción de política pública; la dimensión política (*politics*) se refiere a la participación de distintos actores con diversos intereses en el marco del establecimiento de acuerdos políticos (Del Castillo-Alemán, 2012:644).

El autor Del Castillo-Alemán, (2012), dentro de los grandes problemas en el diseño e implementación de políticas públicas es que se encuentren aparejadas con las necesidades sociales y que haya la menor distancia posible entre los diversos sectores involucrados, a fin de cumplir las expectativas de cambio y resultados planeados. Para el caso de México, el tema de la Robótica se desarrolla dentro de los temas prioritarios que contiene el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018, en el área de Desarrollo Tecnológico, viene solo mencionado la “Automatización y Robótica”, apareciendo por primera vez (CONACYT, 2014:50).

Aspectos teóricos de la gobernabilidad

La gobernabilidad asume la participación del gobierno y la sociedad, y es posible definirla desde ambas perspectivas (Camou, 2000:283-288). La primera asocia la gobernabilidad a la eficiencia y eficacia en la acción gubernamental y tiene el propósito de “mantener la supervivencia y reforzar la capacidad operativa en la gestión gubernamental”, por lo que su existencia se vincula a qué tanto un sistema responde a las demandas recibidas y en qué medida la contraparte responde en

términos de obediencia, entendida esta en el sentido que le da Max Weber (2009). La segunda perspectiva postula una gobernabilidad conectada estrechamente con el orden político entendido como estabilidad y su propósito sería contar con la capacidad suficiente para “durar en el tiempo”.

De acuerdo con Aguilar (2010:32 y ss), este concepto se refiere a una forma de gobernar que implica, en primera instancia, una nueva relación gobierno-sociedad en la cual los ciudadanos son considerados como sujetos en el proceso de gobernar, entendiendo así la gobernanza como un “nuevo proceso de dirección de la sociedad”. Lo que subyace en esta definición es una relación de coordinación y no de subordinación entre gobierno y sociedad, es decir, de política pública y no una política de estado, se considera una mayor y efectiva participación de actores en el proceso de las políticas, lo que tiene el propósito de responder con pertinencia a las demandas de una sociedad. La forma concreta para transitar de nexos de subordinación a otros más horizontales entre gobierno y sociedad es la construcción de nuevos estilos de gestión (Stoker, 1998), en los cuales la colegialidad y participación de distintos actores resultan primordiales.

La utilidad de la diferenciación descrita radica en que discierne a qué dimensión son imputables los obstáculos, avances o resultados de las políticas. Dicho de otra forma, esta herramienta permite al analista —ya sea desde la toma de decisiones o desde la investigación de políticas— ubicar con mayor precisión el origen de los problemas de innovación, educativos, de investigación y propiamente de la discusión sobre el derecho y la robótica, con base en ello, diseñar y/o analizar las oportunidades de intervención para construir y atender las agendas correspondientes. (Palmerini, 2017:61)

Elementos conceptuales de la gobernanza

La gobernanza es un término que ha venido usándose en Europa --particularmente por los medios académicos anglosajones--, desde la década de 1990 para designar a la eficacia, calidad y buena orientación en la intervención del Estado, que proporciona a éste buena parte de su legitimidad, en lo que a veces se define como una “nueva forma de gobernar” en la globalización del mundo posterior a la caída del Muro de Berlín en 1989 (Alcántara, 2016).

Para Joan Prats (2005), existe un consenso cada vez mayor en torno a que la eficacia y la

legitimidad de la acción pública está basada en la calidad de la interacción entre los distintos niveles de gobierno, y entre éstos y las organizaciones empresariales y la sociedad civil. Las nuevas formas en que se plasma lo anterior tienden a ser denominados gobernanza, gobierno relacional o en redes de interacción público-privado-civil a lo largo del eje local/global.

Al hacer alusión al término gobernanza, se está haciendo referencia también al gobierno interactivo, al gobierno emprendedor, al gobierno socio o facilitador. Sirve también para comprender positivamente y reformar normativamente, la estructura y procesos de gobernación en todos aquellos ámbitos en que la burocracia o la nueva gerencia pública resultan inapropiadas, si bien la gobernanza no es el único modo de gobernación, es el característico de nuestro tiempo.

Por otro lado, Gerry Stoker (1998) argumenta que en la teoría política anglo americana, el término gobierno se refiere a las instituciones formales del Estado y su monopolio del poder coercitivo legítimo así también por su habilidad para tomar decisiones y su capacidad para llevarlas a cabo, se refiere como el conjunto de procesos formales e institucionales que operan al nivel del Estado-nación para mantener el orden público y facilitar la acción colectiva.

Stoker(1998) señala también que el trabajo teórico sobre la gobernanza refleja el interés de los científicos sociales anglo americanos por cambiar los patrones en los estilos de gobierno. De esta manera, gobernanza implica un cambio en el significado de gobernar, haciendo referencia a un nuevo proceso de gobierno o a una condición diferente de las reglas del orden, o a un nuevo método por el cual la sociedad es gobernada.

También existe un acuerdo en que el término en cuestión tiene que ver con el desarrollo de estilos de gobernar, donde los límites entre y dentro de los sectores público y privado se vuelven difusos. La esencia de la gobernanza radica pues, en su enfoque sobre los mecanismos de gobierno que no buscan, a toda costa, recurrir a la autoridad y a las sanciones del gobierno.

Añade que, tanto en las llamadas democracias occidentales como en los países en desarrollo, la palabra gobernanza tiene una presencia constante en los debates políticos y de política. Organismos como el Banco Mundial lo reducen, con frecuencia, al gobierno eficiente y rendidor de cuentas. Mientras que otros lo usan de manera más amplia, para reconocer la interdependencia de los sectores público, privado y voluntario en los países en desarrollo. Con base en todas las consideraciones anteriores, Stoker (1998) plantea las siguientes cinco proposiciones para discusión:

1. La gobernanza se refiere a un conjunto de instituciones y actores que provienen del gobierno, pero que también están más allá de él.
2. La gobernanza identifica lo difuso de los límites y las responsabilidades para atender los temas sociales y económicos.
3. La gobernanza identifica la dependencia del poder incluido en las relaciones entre las instituciones relacionadas con la acción colectiva.
4. La gobernanza tiene que ver con las redes autónomas autogobernables de los actores.
5. La gobernanza reconoce la capacidad de realizar las acciones planeadas, lo cual no recae en el poder del gobierno para mandar o usar su autoridad.

Considera al gobierno como un ente capaz de usar nuevas herramientas y técnicas para dirigir y guiar. Más que contradictorias o en competencia entre ellas, para Stoker las cinco proposiciones anteriores son complementarias. Asimismo, a cada una se le asocia con un determinado dilema o aspecto crítico:

- a) Existe un divorcio entre la realidad compleja de la toma de decisiones asociada a la gobernanza y los códigos normativos usados para explicar y justificar el gobierno.
- b) La falta de una clara atribución de responsabilidades puede conducir a eludir la culpabilidad o a buscar chivos expiatorios.
- c) La dependencia del poder exagera el problema de consecuencias inesperadas para el gobierno.
- d) La emergencia de redes auto gobernables crea dificultades para la rendición de cuentas.
- e) Aun cuando los gobiernos operen de una manera flexible para dirigir la acción colectiva, puede ocurrir un fracaso en la gobernanza.

La gobernanza implica un gobierno relacional o de redes de interacción público-privado-civil a lo largo del eje local/global, al igual que un gobierno interactivo, emprendedor, socio o facilitador. Su mayor objetivo o aspiración es, a la vez, mantener el orden público y facilitar la acción colectiva. Ello implica un cambio en la totalidad social y la naturaleza de los patrones de los estilos de gobierno, y en su papel transformación del papel de la gobernanza sobre el

desarrollo social, el trabajo científico, de innovación y de tecnología. (Girola y Farfán, 2003; Palmerini, 2017:57).

Para organismos internacionales como el Banco Mundial, la gobernanza contempla la búsqueda y el logro de un gobierno eficiente y rendidor de cuentas—de aquí el uso cada vez más extendido del término *accountability* (Alcantara, 2016).

Y, finalmente, la búsqueda de modalidades participativas de gestión del poder, opuestas al tradicional Estado centralizador. Ésta ha sido, seguramente, más fácil de realizar en Estados que cuentan con larga tradición descentralizadora como los de Europa central o los Estados Unidos, y muy difícil en países como México, donde la centralización ha sido secular, y sólo desde el último cuarto de siglo se han hecho progresos considerables en la descentralización de la vida nacional.

En México, las diversas transformaciones socioeconómicas que se derivan de la inserción de la innovación robótica en la cotidianidad, complejizan la gobernanza y generan desconfianza en materia de legislación robótica, ya que los límites se vuelven difusos, las responsabilidades de orden ético y jurídico no son claras, pero deben ser estudiadas y discutidas por su enorme interés en la relevancia económica, científica y social que tiene la tecnología robótica, ya que mientras mayor sea la participación del robot en las actividades más delicadas de su interacción con los actores sociales, la gobernanza generará nuevas herramientas y técnicas que incluyan marcos jurídicos para dirigir y guiar en la aceptabilidad social de la innovación robótica, principios de equidad e inclusión en los terrenos de investigación, y faciliten el uso de los robots (Palmerini, 2017; Paramio, 2008).

La Robótica de servicio y rehabilitación

La robótica se ha convertido en un área clave y estratégica para todo país en desarrollo, es sinónimo de modernización y coadyuva a proporcionar bienestar a la sociedad (Reyes, 2011). Existen varios tipos de robot de acuerdo con la función que desempeñen (industriales, móviles, de servicio y rehabilitación) (Palmerini, 2017:55). Un robot de servicio es aquél que opera de forma parcial o totalmente autónoma, para realizar servicios útiles para el bienestar de los humanos y del equipamiento, excluyendo operaciones de manufactura. Estos se pueden clasificar en dos grandes secciones (IFR, 2017).

- Uso Personal, dentro de los que se encuentran los robots para tareas domésticas, entretenimiento, ancianos y asistencia para discapacitados, transporte personal.
- Uso profesional, dentro de los que se encuentran los robots para uso en el campo, limpieza profesional, inspección y mantenimiento, construcción y demolición, logística, sistemas subacuáticos, exoesqueletos humanos con motor, vehículos aéreos no tripulados, plataformas móviles en uso general, médicos, de rescate, seguridad y defensa (Bertolini y Palmerini, 2014:108)

Los robots de rehabilitación se encuentran dentro de los robots de servicio en la clasificación de uso profesional - médicos (IFR, 2017). Son sistemas capaces de detectar los movimientos del usuario, para ajustar sus parámetros internos y proveer retroalimentación visual y sensitiva a dicho usuario (Loeza, 2015). Tanto la robótica de servicio como en la de rehabilitación se desarrollan dispositivos no invasivos, de fácil control, con poco riesgo para el usuario, y con buena efectividad para la ayuda o el tratamiento del mismo (Loeza, 2015).

Propuesta metodología para el análisis del desarrollo tecnológico mexicano en la robótica

La propuesta de metodológico análisis para el desarrollo tecnológico de la robótica en México (MADTRM) que se describe a continuación, pretende ser una herramienta que proporcione los aspectos necesarios para la generación de análisis y discusión sobre la política pública y derecho robótico, acotado al desarrollo tecnológico en la robótica de servicio y rehabilitación está representada en el Esquema 1, el cual se divide en 4 escenarios. El primero corresponde a los sectores que impulsan que el desarrollo tecnológico se lleve a cabo (desarrolladores); el segundo describe el proceso técnico que se realiza para desarrollar un dispositivo de esta índole, para finalizar con los entregables y las regulaciones gubernamentales necesarias.

Desarrolladores

Sector Gobierno, conformado por instituciones públicas, de salud o educativas; así como investigadores y estudiantes, que dentro de sus obligaciones se encuentre la generación de desarrollo tecnológico de la robótica (Aguilar, 2010:32; Stoker, 1998; Bertolini y Palmerini, 2014). Este es un sector “privilegiado” ya que se posee la vinculación con el gobierno y se atacan

problemas de índole público y los desarrollos que parten de este sector, son capaces de completar la metodología hasta la generación de manuales operativos, NOM y con ellos, incursionar en las propuestas de investigación política para la generación de leyes respecto a los desarrollos tecnológicos en robótica de servicio y rehabilitación.

La acción del gobierno en el presente modelo se basa en la supervivencia de evolución socioeconómica, basada en la innovación de la robótica (Camou, 2000).

Actores Sociales, tipificado por los diversos miembros de la sociedad y a los que se les denominará “actores”. Para efectos de este trabajo, se definirá como actores a las asociaciones civiles, las fundaciones, los investigadores y estudiantes interesados en realizar algún desarrollo tecnológico de esta índole (Palmerini, 2017). Como parte de este análisis el sector a fin cuenta con la desventaja de tener que gestionar el apoyo económico y desconocer los lineamientos de participación institucional competentes para poder llevar a cabo dicho desarrollo. (Button, 1991:137) Es por ello por lo que por lo general no completan todo el proceso metodológico siendo las fases de pruebas piloto y simulaciones virtuales las más alcanzadas por este sector.

Sector privado, en la definición de dicho sector se encuentran las industrias, compañías, sociedades y las empresas que no se encuentren controladas por el Estado, que independientemente de su tamaño, posición y estructura, tienen como fin principal, generar productos comerciales (Sánchez y Gijón, 2016; FAO, 2018).

Proceso

El proceso técnico para la creación de dispositivos en robótica de servicio y rehabilitación es independiente del origen del desarrollador, pero el alcance de dicho proceso si depende del desarrollador. Este proceso está conformado por 10 fases secuenciales y con procesos cíclicos para los ajustes en el diseño y usabilidad, las cuales fueron propuestas en base a la observación y documentación de los desarrollos tecnológicos en esta índole (Loeza, 2015; Bolmsjö, 1995)

Observación e investigación. Dentro de esta etapa los desarrolladores recolectan la información y documentación pertinente para la comprender el servicio que se desea automatizar, para ello son necesarias realizar visitas, entrevistas y en algunas ocasiones el desarrollador requiere, además de observar realizar la actividad para comprender en su totalidad la naturaleza de la misma.

Diseño Mecatrónico. Esta etapa consta del diseño, mecánico, electrónico, y de control. Lo que conlleva una serie de sub etapas para seleccionar material, dispositivos de potencia, actuadores y software adecuados a los requerimientos del sistema. A su vez dentro de estas etapas se llevan a cabo simulaciones de propiedades físicas de los materiales, así como simulaciones de rendimiento eléctrico y de usabilidad de software que facilitan la elección de los mismos antes de llevar a cabo la construcción del prototipo.

Simulación virtual. Una vez conformado el diseño mecatrónico, se desarrollan simulaciones virtuales para probar el sistema en conjunto variando las entradas y salidas y observando las respuestas a dicho sistema. Estas simulaciones permiten observar el comportamiento del sistema antes de ser construido y así poder realizar modificaciones en el diseño.

Creación del prototipo. La creación del prototipo es una de las secciones decisivas en un proyecto, ya que en muchas ocasiones no se cuenta con los recursos para desarrollar esta etapa; la cual consta desde la cotización de los materiales, manufactura, desarrollo electrónico y software requerido, hasta el desarrollo de los mismos.

Pruebas piloto. Es una fase previa a las pruebas, ya que son pruebas controladas dentro del laboratorio, donde se expone el sistema a estímulos simulados y se observan sus respuestas, dentro de esta etapa se someta al sistema a sus límites físicos (resistencia, fatiga, calor,) para observar su comportamiento esperando obtener los resultados simulados en las fases previas.

Pruebas. Se expone el sistema a situaciones no controladas (fuera del laboratorio a usuarios finales) y se observa su funcionamiento para a su vez recolectar las inquietudes de los usuarios y realizar las correcciones pertinentes.

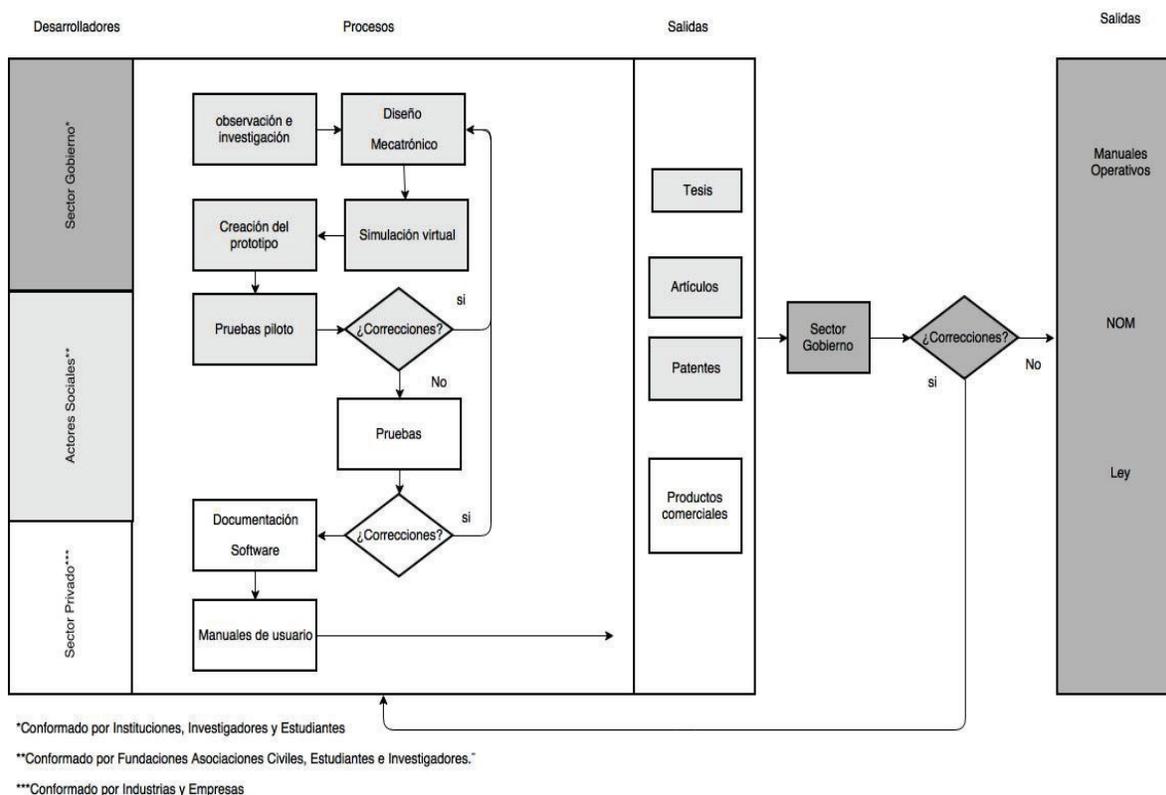
Documentación del Software. En esta etapa se genera los documentos requeridos (internos de los desarrolladores) para dar seguimiento a versiones futuras sin depender de un individuo en particular.

Manuales de Usuario. Son los documentos que le explican al usuario final el funcionamiento del sistema, así como sus limitantes físicas y de seguridad.

Salidas

Están conformadas por los entregables: tesis, artículos, patentes, productos comerciales,

manuales operativos, Norma Oficial Mexicana (NOM) y leyes jurídicas, que comúnmente se generan al desarrollar un robot de servicio o rehabilitación.



Esquema 1. Propuesta metodología para el análisis del desarrollo tecnológico mexicano en la robótica (MADTRM). Elaboración propia

Discusión del análisis desde las políticas en tecnología para robótica de servicio y rehabilitación

El hombre ha buscado a lo largo de la historia simplificar su existencia, y es una partícula inherente a su evolución, el uso de herramientas. La robótica en México no sólo tiene vacíos legales, sino de planes educativos, de generación de mercado y de atención a los diversos escenarios de la MADTRM propuesto (ver Esquema 1) de gestación de las salidas del proceso creativo de la robótica. La falta de propuestas de gobernanza en materia de innovación y desarrollo de la robótica (I+D) deben tomar medidas de carácter urgente, para dilucidar los

posibles alcances e impactos que cada uno de los escenarios pueda tener en la sociedad y las posibles formulaciones jurídicas que permitan políticas públicas que incentiven la I+D de la Robótica en México.

La propuesta de investigación política para la formulación de un desarrollo de derecho robótico para México, comprendida en el Esquema 1, propone los lineamientos indispensables en materia de regulación de generación de innovación robótica, para el derecho robótico. En las fases del proceso creativo, de desarrollo e interacción del software, para los parámetros de aplicación de lo físico y de lo digital, la optimización de políticas para la innovación se ve reflejada en la última fase, pero se encuentra presente en todo el proceso, que si bien puede apoyarse en las medidas de gestación de políticas que se han desarrollado en otros países, resulta de vital importancia que a nivel nacional se consideren los vacíos propios de la nación y permitan dar medidas de gobernanza, que respondan a las necesidades horizontales de la MADTRM (CERNA, 2014:12)

La gobernanza necesaria para una gestación de políticas públicas acordes a las necesidades creativas del siglo XXI, debe vigilar y proveer de las herramientas necesarias para que los sectores que impulsan que el desarrollo tecnológico se lleve a cabo por los desarrolladores, y que se encuentren correctamente informados de los mecanismos con los que cuentan; el proceso técnico que se realiza para desarrollar un dispositivo de esta índole se encuentra íntimamente relacionado con el impacto socioeconómico nacional, y demanda políticas de gobierno que le permitan eficientizar los procesos creativos de la innovación tecnológica en robótica, para que al finalizar, los entregables y las regulaciones gubernamentales que se obtenga de ellas resulten de procesos que generen desarrollo económico y social indispensable para la supervivencia nacional.

La supervisión y legislación de derecho robótico que se gesten en cada uno de los momentos del MADTRM debe garantizar la evolución de la innovación robótica nacional, promover el impacto de la misma en los diversos momentos económicos y sociales y establecer incentivos para la creación de resultados finales en la estructura de la aplicación de la robótica de servicios y de rehabilitación.

La legislación a nivel mundial en derecho robótico, se ha abierto camino, ya que las afectaciones socioeconómicas han tenido un impacto crucial en la economía mundial, por

ejemplo, uso de las patentes para robótica a nivel mundial se fecha en la década de los ochentas, de siglo pasado y con ello el incremento exponencial de las patentes en Robótica y su implementación a nivel internacional (Keisnet, et.al., 2016) y si es verdad que el desarrollo de la robótica se ha complejizado y con ellos, las variables que deberán ser comprendidas en las políticas públicas, en especial en la política mexicana.

En países como Europa, en el 2014, la robótica de servicios generó un impacto económico de \$1.7 trillones y se espera que para el año 2025 reditué con un impacto de \$4.5 trillones, (Bertolini y Palmerini, 2014) y aunque a nivel internacional los esfuerzos de legislación en materia de derecho robótico se centran en la capacidad de impacto del desarrollo de la tecnología que se irá a implementar, como resultado del Esquema 1 que se presenta en este trabajo, la materia de análisis de esta ponencia se enfoca en dilucidar los estadios que deben ser tomados en cuenta para la legislación política pública del proceso de creación de la robótica de servicios y de rehabilitación.

Consideraciones críticas al concepto de gobernanza y robótica en México

En un amplio y profundo análisis de la gobernanza, François Graña (2005), señala que ésta se refiere a modalidades participativas de gestión del poder, opuestas al tradicional Estado centralizador y debido a que los avances de la robótica en México han continuado desarrollándose de manera horizontal a la política nacional es indispensable que la gestación de gobierno en materia de derecho robótica desarrolle herramientas de gobernanza acuerdo a las necesidades que la comunidad de expertos ha ido desarrollando en el campo de la robótica, ya que la robótica en México ha tenido esfuerzos autogobernarse de I+D, es indispensable promover, incentivar y desarrollar la Robótica, hasta el alcance del esquema de Salidas que permitan un impacto social y económico.

Graña recuerda que, desde los últimos 15 años, el término de marras sugiere una modalidad “horizontal” en el tratamiento de los asuntos políticos, contraponiéndose al gobierno jerárquico tradicional asentado en el principio de autoridad estatal.

Los ajustes estructurales que se han vivido en la geopolítica, derivados de la inserción de la robótica al espectro humano, ha requerido de transformaciones en materia política, económica y social, por ejemplo, países como Estados Unidos, Dinamarca, Francia, Suiza, Japón realizan

trabajos colaborativos entre investigación y aplicación pública y privada. Es así como logran impulsar el desarrollo de mercado de la tecnología desarrollada en las universidades, que ha llevado a la incorporación de patrones de trabajo en materia de I+D de la robótica a diversos momentos del acontecer social (Keisner, et.al., 2016).

El panorama del derecho robótico nacional se encuentra imbuido por una complejidad enfoque competitivos y abiertos, públicos y privados que dificultan la investigación política y el análisis de medidas de gobierno que deberán ser tomadas, pero ello imputa la necesidad de trabajos transdisciplinarios, que permitan realizar enfoques acordes a las necesidad de legislación y regulación, protección e incentivación de I+D de la robótica de servicios y rehabilitación, para que la sociedad mexicana, en un futuro, pueda acceder a los beneficios que le pueda proporcionar.

Referencias

- Aguilar Villanueva, Luis (2010). "Gobernanza: El nuevo proceso de gobernar". Ciudad de México: Fundación Friedrich Nauman para la Libertad. Disponible en: http://red.sevalladolid.mx/pdf/20150713120009871783Aguilar%20Luis_Gobernar%20el%20nuevo%20preceso%20de%20gobernar.pdf
- Alcántara Santuario Armando, (2016), Gobernanza, Gobierno y Gobernabilidad en la Educación Superior. Para su publicación en: Bertha Lerner, Roberto Moreno y Ricardo Uvalle (coords.) Gobernabilidad y Gestión Pública en el México del Siglo XXI. México: IIS-FCPS-UNAM.
- Bertolini, A., & Palmerini, E. (2014). Regulating robotics: a challenge for Europe. In Proc. Workshop «Upcoming issues of EU law» for the IURI Committee (pp. 94-129). En: <http://web.jus.unipi.it/summer-lisbon/wp-content/uploads/sites/3/2014/06/Paper-Bertolini-Palmerini.pdf>
- Bolmsjö, Gunnar. Neveryd, Hakan. Efring, Hakan. (1995). "Robotics in Rehabilitation". IEEE Transactions on rehabilitation engineering. vol. 3. num. 1.
- Button, G. (Ed.). (1991). "Ethnomethodology and the human sciences". Cambridge University Press.
- Camou, A. (2000). Gobernabilidad. En Laura Baca-Olamendi, Judit Bokser-Liwerant, Fernando

- Castañeda, Isidro H. Cisneros, Germán Pérez Fernández del Castillo (comp.). *Léxico de la Política*, 283-288. México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO México; Secretaría de Educación Pública, SEP; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT; Fundación Heinrich Böll y Fondo de Cultura Económica, FCE.
- CERNA. (2014), “Commission de réflexion sur l’Ethique de la Recherche en sciences et technologies du Numerique d’Allistene”. Ethique de la recherche en robotique, France.
- CONACYT, (2014), Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018, México
- Del Castillo-Alemán, Gloria, (2012), Las políticas educativas en México desde una perspectiva de política pública: gobernabilidad y gobernanza, *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, vol. 4, núm. 9, enero-junio, ISSN 2027-1174, pp. 637-652, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia
- Dery, D. (1984), *Problem Definition in Policy Analysis (Studies in Government and Public Policy*. Kansas: University Press of Kansas.
- Dye, Thomas R. (2008): *Understanding Public Policies*, 12th Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- FAO. (2018). *Definiciones: Sector Privado*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. De: <http://www.fao.org/partnerships/private-sector/es/>
- Girola, L., Farfán Hernández, R. (coords.) (2003). “Cultura y civilización. El pensamiento crítico alemán contemporáneo”. Universidad Autónoma Metropolitana, UAM, México.
- Graglia, J. Emilio (2012) *En la búsqueda del bien común. Manual de políticas públicas*. Buenos Aires. Asociación Civil Estudios Populares (ACEP) / Fundación Konrad Adenauer (KAS) Argentina.
- Graña François (2005), Todos contra el Estado: Usos y abusos de la “gobernanza”, *Espacio Abierto, Cuaderno Venezolano de Sociología*, Vol. 14 No. 4 (octubre-diciembre, 2005): 501 – 529
- International Federati3n of Robotics (IFR). (2017). *Robotic Service*. De: <https://ifr.org/service-robots>
- Keisner, A.; Raffo, J. Wansch-Vincent, S. (2016). “Tecnologías revolucionarias: rob3tica y P.I.” OMPI. En: http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2016/06/article_0002.html

- Kraft, Michael; Furlong, Scott (2006): *Public Policy: Politics, Analysis and Alternatives*, 2nd ed., CQ Press, Washington, DC.
- Loeza Magaña, Pavel. (2015) “Introducción a la rehabilitación robótica para el tratamiento de la enfermedad vascular cerebral”. México: *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*
- Paramio, Ludolf, (2008). “Reforma del Estado y desconfianza política”. VII Congreso Internacional del Centro Latinoamericano para la Administración del Desarrollo (CLAD), España.
- Prats, Joan (2005) “Pero, ¿qué es la gobernanza?” *Revista Internacional para el Desarrollo Humano*, 17, Febrero. [<http://www.aigob.org/la-evolucion-de-los-modelos-de-gobernacion-la-gobernanza-pero-que-es-la-gobernanza/>]
- Reyes Cortés, Fernando. (2011). *Robótica, Control de robots manipuladores*. México, Alfaomega
- Sánchez Luque, L. y Gijón Sánchez, M. T. (2016). *Identificaciones profesionales desde el Trabajo Social en el sector público y privado en tiempos de crisis en Málaga (España)*. *Global Social Work*, Vol. 6, Iss 10, pp. 74-95. De: *Directory of Open Access Journals*, Ipswich, MA.
- Stoker, G. (1998). *Governance as Theory: Five Propositions*. Disponible en: <http://catedras.fsoc.uba.ar/rusailh/Unidad%201/Stoker%202002,%20Governance%20as%20theory,%20five%20propositions.pdf>
- Weber, M. (2009), *From Max Weber: essays in sociology*. Routledge.