

Consideraciones éticas para una irrupción inminente de las neurotecnologías en la esfera pública

Ethical considerations for an imminent irruption of neurotechnologies in the public sphere

Roberto Pizarro Contreras¹

Magíster en filosofía

Universidad de Chile, rpizarroc@hotmail.com

RESUMEN

El presente artículo tiene por objeto recoger una serie de consideraciones en el ámbito de las neurociencias que podrían entrar en conflicto con la ética procedimentalista del discurso de Habermas para la realización de su democracia deliberativa. Ellas dicen relación, principalmente, con la noción de sesgo cognitivo y la cuestión de la “racionalidad limitada” así como con la influencia de las emociones en la ruptura del diálogo. Esto servirá al propósito de introducir la pregunta de hasta qué punto es legítimo intervenir, por la vía de procedimientos y dispositivos que institucionalicen la comunicación, el funcionamiento de la mente y con este el de las racionalidades comunicativas de los ciudadanos. La pregunta adquiere especial relevancia hoy, cuando ya hay empresas que, alentadas por los avances logrados por las neurotecnologías, aspiran al diseño de interfaces cerebro-ordenador que supriman la oralidad entre los agentes deliberantes y solucionen *ex ante* sus discrepancias mediante procesos robóticos que ponen en entredicho la continuidad de la autonomía personal, de la deliberación democrática y la racionalidad tal como las conocemos.

Palabras clave: Democracia deliberativa, neurotecnología, sesgo cognitivo, emociones, ética

ABSTRACT

This article aims to collect a series of considerations in the field of neurosciences that could conflict with the Habermas's procedural ethics of discourse in the context of its realization of his deliberative democracy. They are related mainly to the notion of cognitive bias and the question of "limited rationality" as well as to the influence of emotions in the breakdown of dialogue. This will serve the purpose of introducing the question of to what extent it is legitimate to intervene the functioning of the mind and with this that of the communicative rationalities of citizens through procedures and devices that institutionalize communication. The question acquires special relevance today, when there are already companies that, encouraged by the advances achieved by neurotechnologies, aspire to the design of brain-computer interfaces that suppress orality between deliberative agents and solve their discrepancies beforehand through robotic processes that put in questioning the continuity of personal autonomy and democratic deliberation and rationality as we know them.

Keywords: Deliberative democracy, neurotechnology, cognitive bias, emotions, ethics

¹ <https://orcid.org/0000-0001-5999-7819>



Introducción

Atendiendo a las características de la *democracia deliberativa* de Habermas (Habermas, 2008), podemos sostener que este la concibe como un ordenamiento sociopolítico en el que los ciudadanos, sobre unos derechos políticos y garantías sociales básicos que les facultan el ejercicio autorreflexivo y crítico de sus existencias, deliberan solidariamente, en la honestidad de conciencia, sobre asuntos de interés común que les afectan.

Para asegurar la realización de esta forma de organización social, el filósofo alemán propone una institución fuerte de la comunicación que comprometa al ciudadano, por la vía de procedimientos constitucionalizados, al ejercicio dialógico. Como se consigna en su ensayo *Tres modelos de democracia: sobre el concepto de una política deliberativa* (Habermas, 2005), ello permitiría recoger lo mejor de los esquemas democráticos del republicanismo y el liberalismo y superarlos, ya que a través de la acción comunicativa que entraña su noción de deliberación se cobra conciencia de los intereses de las esferas pública y privada de los mundos de la vida (*lebenswelt*), así como de la mutua dependencia de los ciudadanos para sintetizar, de una manera ya no utilitarista-estratégica sino colaborativa, aquellos cursos de acción que tengan repercusiones más integrales que las de intentar satisfacer por separado cada esfera, construyendo así unidad política plural.

Sin embargo, lo anterior, llevado a una hipótesis extremista, conlleva el riesgo de una comunicación forzosa y extralimitada del ciudadano, a un punto que pudiera resultar patológica, como se verá en las dos secciones que siguen sobre la evidencia neurocientífica que ahí se consigna a favor del carácter inevitable de los obstáculos comunicativos. Ello servirá al propósito, entonces, de reflexionar hasta dónde debe asegurarse el diálogo y su continuidad, esto es, enrumbar las razones comunicativas de los ciudadanos deliberantes, sustrayéndolos de los artificios devenidos de una orientación estratégica y personalista de sus intenciones y, en consecuencia, hasta dónde debe procedimentarse la ética del discurso de Habermas a fin de no incurrir en una contradicción performativa al abdicar en la racionalidad instrumental y, en última instancia, en la técnica, que criticara también el filósofo en textos como *Ciencia y técnica como ideología*, *En la espiral de la tecnocracia* y *El futuro de la naturaleza humana: ¿Hacia una eugenesia liberal?*

1. El sesgo cognitivo y la intervención correctiva de la “racionalidad limitada”

El *sesgo cognitivo* fue introducido en 1972 por el psicólogo Daniel Kahneman, premio Nobel de Economía en 2002, y su colega Amos Tversky (fallecido en 1996) a partir de su experiencia frente a la incapacidad de las personas de razonar intuitivamente en ambientes de incertidumbre (Gilovich, Griffin y Kahneman, 2004, pp. 51-52), esto es, cuando afrontan escenarios donde la información es insuficiente y/o se entrelaza en una red compleja de causalidad ante la cual la mente se limita a responder en función de experiencias e inferencias pasadas y/o de inclinaciones reactivas a las nuevas experiencias, condiciéndose o no sus resultados con lo que llamaríamos un “raciocinio exhaustivo”.

Contrario a lo que se podría pensar, la noción de sesgo y la idea de una “racionalidad limitada” responde al esfuerzo de Kahneman y Tversky de romper con la idea tradicional de que una teoría sobre el comportamiento humano podía ser a la vez descriptiva y normativa (como es la *teoría de la elección racional* en economía), concretamente, enfrentándose a ella a través de una teoría de la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre, a la cual denominaron *teoría prospectiva*, conocida también como “teoría de las perspectivas” (Ortiz y López, 2018, p. 128).

Visto desde la filosofía de la economía, la teoría prospectiva contradice y pondera la visión clásica propugnada por Adam Smith y David Ricardo acerca de un egoísmo humano intrínseco, de un *homo economicus*², y de la racionalidad económica, defendida por Milton Friedman o Gary S. Becker, entre otros autores. Asimismo, hace justicia y refuerza la previsión del filósofo utilitarista y también economista John Stuart Mill, en sus *Ensayos sobre algunas cuestiones sin resolver de economía política*, acerca del carácter no integral de una concepción económico-política de los seres humanos, y de la diferencia que cabe por ende entre la “economía política” y la “economía social”:

La economía política no trata la totalidad de la naturaleza del hombre, modificada por el estado social, ni toda la conducta del hombre en sociedad. Se refiere a él solo como un ser que desea poseer riqueza, y que es capaz de comparar la eficacia de los medios para la obtención de ese fin (Mill, 2000, p. 97)³.

² “No es la benevolencia del carnicero, del cervecero o del panadero la que nos procura el alimento, sino la consideración de su propio interés”, reza la archicitada máxima de Smith en el capítulo 2 del libro primero de *La riqueza de las naciones* (Smith, 2014, p. 46).

³ En el manuscrito original versa: “What is now commonly understood by the term “Political Economy” is not the science of speculative politics, but a branch of that science. It does not treat of the whole of man’s nature as modified by the social state, nor of the whole conduct of man in society. It is concerned with him solely as a being who desires to possess wealth, and who is capable of judging of the comparative efficacy of means for obtaining that end”. Hemos traducido la referencia para una mejor comprensión.

Ya desde Mill, como se aprecia, se llamaba a ajustar a una medida más propiamente humana los mecanismos de gestión económico-política heredados. Aquellos que han seguido a Kahneman y Tversky no hacen otra cosa, en consecuencia, que proseguir este esfuerzo, como Richard H. Thaler, premio Nobel de Economía en 2017, cuya principal aportación científica ha sido la investigación de la *psicología de la economía* (Ortiz y López, p. 127), o la *neuroeconomía*, que se empeña en una interpretación neurocientífica de la cuestión económica.

Esto, el diseño e implementación de dispositivos de administración social, enlaza análogamente con el diagnóstico y denuncia de Habermas acerca del desajuste tecnocientifista entre sistema y mundo de la vida, bien sintetizado por Francisco J. Gil (2005) en su trabajo postdoctoral en la Universidad Northwestern *Tecnología y esfera pública en Jürgen Habermas*:

Los subsistemas económico y estatal se desacoplaron del mundo de la vida y se estabilizaron mutuamente mediante organizaciones que (como las empresas y la administración) retienen un anclaje institucional con el mundo de la vida a través de la positivización jurídica. Esos subsistemas, regulados por los medios de control (el dinero y el poder administrativo), han desarrollado una dinámica autónoma con la que no sólo imponen sus imperativos funcionales sobre las esferas pública y privada del mundo de la vida, sino que terminan generando patologías sociales.

Con todo, como se ha advertido, lo que está en juego es la consideración de una ética del discurso que, ante la falta de mayor especificidad en su procedimentalismo y obnubilada incluso con la eficacia y perspectivas de los nuevos descubrimientos —como los mentados—, pudiera, en su implementación llegar a entraparse nuevamente en este tipo de diferenciación.

Porque, en efecto, no se trata solamente de reconocer en los desarrollos tecnocientíficos presentes un avance en relación a sus predecesores, sino también de tener la capacidad de realizar un prospecto de los efectos que sus usos pudieran llegar a implicar a futuro para bien o para mal. Con el sesgo cognitivo, en particular, acontece que podría llegar a considerársele peligroso, un obstáculo a la comunicación —por ejemplo, en su forma detestable de prejuicio étnico—, al punto que quienes se precian de demócratas intentaran su evitación a ultranza legislando a favor de procedimientos que les permitan estructurar una especie de superracionalidad que, en su intento de afianzar la institucionalidad comunicativa habermasiana, lo termine haciendo a expensas de una racionalidad individual históricamente atravesada por los yerros.

No es difícil pensar en que algo así pudiera tener lugar, sobre todo atendiendo a las extensiones neurológicas de la psicología que han permitido a esta fundar una subrama que poco a

poco ha ido ganando terreno entre las psicologías, me refiero a la neuropsicología. Señálese, a modo de ejemplos, los avances logrados por el neuropsicólogo Michael Gazzaniga y el neuropsicólogo, neuroeconomista y empresario Paul Glimcher.

Gazzaniga es académico de psicología en la Universidad de California en Santa Bárbara y director del Centro SAGE para el Estudio de la Mente. Es asimismo miembro de la Asociación Neurológica Estadounidense y de la Asociación Psicológica Estadounidense (APA), entre otras organizaciones. Este renombrado científico resumía hacia el año 2007 su trayectoria en la aserción de que somos nuestro cerebro y defiende, en consecuencia, una “filosofía de vida basada en la neurociencia”, queriendo con ello connotar la posibilidad de explicar la naturaleza humana mediante la comprensión del sustrato físico-material de nuestros pensamientos (Santamaría, 2007). Desde esta antropología ha tratado diferentes temas, entre los que destacan aquellos relativos al libre albedrío (Gazzaniga, 2012), la ética (2015), la singularidad del cerebro humano en comparación a otras especies (2010) y los usos potenciales del conocimiento neurocientífico de la memoria (2003), todos los cuales, en relación a la concepción limitacionista de la racionalidad que se ha discutido aquí, tienen consecuencias importantes sobre la posibilidad de operar a conveniencia alteraciones de orden biológico en la mente, asunto que Gazzaniga juzga factible, por cierto. Dichas modificaciones, así como están adelantadas en estos estudios —y al margen de sus consideraciones éticas—, ofrecen perspectivas de una corrección anticipada de comportamientos “indeseados” antes de que tenga lugar su realización, la “mejor” aprehensión de una circunstancia o su obliteración conforme a un aumento o disminución de la capacidad memorística, respectivamente, y hasta alcances biopolíticos, como se verá en la sección siguiente (adelantemos, por lo pronto, que tal sería el amansamiento de un alumnado tenso en un curso virtual, disparando la plataforma automática y personalizadamente los recursos audiovisuales que produzcan los efectos cerebrales correspondientes en cada cual en el instante oportuno).

Por su lado, Paul Glimcher es uno de los pioneros del campo de la neuroeconomía, fundador y director asociado del Instituto para el Estudio de la Toma de Decisiones en la Universidad de Nueva York, de la empresa Datacube Health, centrada en el desarrollo y comercialización de nuevas tecnologías de software como servicio en la industria de la salud y la biomedicina, y del proyecto HUMAN⁴, un estudio que tiene como objetivo hacer un seguimiento a diez mil neoyorquinos y sus interacciones durante más de veinte años, creando una instantánea viviente de una ciudad

⁴ Ver <https://www.thehumanproject.org/>

estadounidense, que sirva para correlacionar el comportamiento, la biología y el medio en que se desenvuelven los sujetos y, a partir de ello, generar soluciones en medicina y, lo que es más atingente a este trabajo, fomentar políticas públicas que “mejoren” la calidad de vida de las personas. Desde estas prestigiosas tribunas y en alianza con Dino Levy, emprendió en 2011 un estudio que, siguiendo la hipótesis de diversos autores con respecto a la convergencia de los circuitos neuronales a la hora de valorar diferentes tipos de recompensas, pretendía examinar las decisiones arriesgadas que unos sujetos experimentales, privados de alimento y agua, tomarían sobre estos últimos y el dinero. Los investigadores lograron establecer una correlación entre estos elementos y descubrieron además la activación de la corteza prefrontal ventromedial como centro base (Levy y Glimcher, 2011). Un año más tarde, en 2012, se plantearon la pregunta de cómo se decide en función del tipo de recompensa, para lo cual revisaron trece estudios llevados a cabo con resonancia magnética funcional (RMf), corroborando la conclusión insinuada en el estudio antecesor de una “red neuronal común” para la valoración subjetiva de los diferentes tipos de recompensa (Levy y Glimcher, 2012).

Sin entrar en más detalles técnicos y atendiendo a la posibilidad subyacente de una mayor predictibilidad de las decisiones económicas y de otras clases de comportamientos sobre los que exista un entendimiento del funcionamiento cerebral y un interés manipulativo, los récords de Gazzaniga y Glimcher trascienden la interpretación puramente psicológica de la racionalidad y nos permiten introducir la posibilidad del control neurotecnológico de la subjetividad —extensible a la esfera pública—, que será tratado con más antecedentes a continuación en la consideración de las emociones como otro obstáculo a la acción comunicativa.

2. La neurobiología del control de las emociones para una aproximación al diseño de neurotecnologías que administren el discurso en la esfera pública

Análogamente al tratamiento psicológico de los sesgos en la sección anterior, en esta se expondrá brevemente desde una perspectiva neurobiológica la influencia e inminencia de las emociones en la distorsión de la acción comunicativa y, por lo tanto, de la deliberación en la esfera pública habermasiana, y luego se hará mención a algunos procedimientos neurotecnológicos potenciales que tienen por fin administrarlas para asegurar la racionalidad en el juicio.

Las emociones provocan reacciones, respuestas fisiológicas (aumento de la frecuencia cardíaca, la respuesta dérmica, la liberación de hormonas como la adrenalina o el cortisol, entre otras) como consecuencia de circunstancias externas o internas a la persona, que a su vez generan acciones,

de aproximación o evitación (temeridad, rechazo, huida, etc.), las cuales influyen en la toma de decisiones (Ortiz y López, 2018, pp. 45-46).

Señálese, por ejemplo, la evidencia arrojada en torno a la desazón colectiva por el estudio llevado a cabo por Alex Edmans, Diego García y Oyvind Norli (2007) sobre la caída de los rendimientos en los mercados bursátiles de un país cuando su equipo de fútbol nacional es desclasificado de un torneo internacional como la Copa del Mundo.

Siguiendo a Ortiz y López (2018, p. 48), en la emoción confluyen un sinnúmero de factores. Algunos de ellos son la naturaleza de la emoción (interna o externa), el estado de ánimo, el estrés ejercido sobre el sujeto, sus valores y capacidad de contención, la restricción temporal, la preexistencia de trastornos mentales y/o lesiones cerebrales, el ambiente y el grado de novedad de la sensación experimentada. Los estudios realizados mediante neuroimagen confirman lo expuesto. Un ambiente positivo que nos genera alegría produce un aumento significativo de los niveles de dopamina en el encéfalo, que provoca la puesta en marcha de la corteza cingulada anterior, lo cual se traduciría en un incremento de la capacidad de atención, cognitiva y de resolución de problemas y, en suma, un aumento en el rendimiento del trabajo (p. 49). Ídem, si existe una lesión en la corteza prefrontal ventromedial, una de las áreas críticas en el control de las emociones, es altamente probable que las decisiones que tome el sujeto, en un contexto económico de condiciones injustas, por ejemplo, sean irracionales (Koenigs y Tranel, 2007).

Pero no solo se han realizado estudios para determinar el imperio de las emociones en el comportamiento y la forma de la actividad cerebral que lo hace posible, también existe abundante literatura relativa a su intervención potencial y los problemas éticos que ello conlleva. De alguna forma se había anticipado esto con la posibilidad de medir fisiológicamente la reacción emocional, con el “marcador somático” de Antonio Damásio expuesto en su obra *El Error de Descartes* (Damásio, 2013), que refiere una señal corporal la cual tendría un correlato con la sensación interna de la emoción percibida (miedo, alegría, euforia, etc.) y que refuerza nuestras decisiones y razonamiento (la respuesta galvánica de la piel constituye un ejemplo de esta señal).

Una intervención directa del desempeño emocional estaría dada ya a partir de una estimulación magnética transcraneal que inhibiera la actividad en la corteza prefrontal dorsolateral derecha del cerebro y con ella la capacidad de reevaluación subjetiva de la situación (la capacidad de darme cuenta de mi emoción y ajustar mi actitud conforme a ello), induciendo un comportamiento extraordinario, como demuestra el experimento realizado por Daria Knoch en 2006. Esta técnica junto a la

estimulación cerebral profunda y otras semejantes han planteado toda una serie de preguntas relativas al tratamiento de la identidad personal y enfoques neuroéticos para una práctica médica responsable en este sentido (Jotterand, 2011).

Si esto no es suficiente, ya desde fines del siglo pasado se vienen realizando investigaciones en torno a una neurobiología cognitiva de la moralidad (Churchland, 1998), no con miras a una toma imperialista de lo moral por parte de lo neuronal, sino a una posibilidad cada vez más hacedera de un esbozo sistemático, en términos neuronales, de fenómenos como el carácter moral, la diversidad moral, el conocimiento moral, el aprendizaje moral, la ambigüedad moral, la moral del conflicto, las virtudes morales, el progreso moral, entre otros. Luego un conocimiento de estas cosas nos acerca asimismo a las cuestiones relativas a la patología y corrección morales que comprenden de suyo a la emoción.

En poco más de una década los avances no fueron sino afianzando la comprensión global de los mecanismos que subyacen al comportamiento, a un punto en que las emociones juegan ya un rol bastante específico dentro del amplio programa emprendido por la neurociencia. Por supuesto, no es nuestra intención aquí cubrir los avances hasta aquellos más novedosos, sino poner en evidencia que lo que una vez fue una empresa prometedora del conocimiento biológico del sistema nervioso, ha dado un giro a su manipulación para dar soluciones contingentes a una variedad de problemas en la cotidianeidad del ejercicio tecnocientífico de las profesiones que tienen alcances biopolíticos incluso.

Ya se había referido, al término de la sección anterior, cómo la educación podía verse intervenida a través de un control de las emociones con miras a la concentración del alumnado en el objeto de estudio. Pues bien, lo que entonces parecía una mera especulación devenida del tratamiento neuropsicológico de la racionalidad limitada, toma forma, en efecto, no solo en investigaciones competidas a la institución educativa por antonomasia, sino además trasciende a la formación militar, al punto que se ha teorizado que la mejor comprensión del aprendizaje y la memoria envuelve la posibilidad de desarrollar neurotecnologías orientadas a la clasificación de los recursos humanos bélicos para optimizar así su selección y asignación, ya sea para emprender una misión y/o conformar una división del aparato organizativo de las fuerzas armadas (Kalbfleisch, 2012). Demás está decir que quien optimiza su capacidad militar, optimiza también la posibilidad de dominio en un conflicto armado. En cuanto a las secuelas biopolíticas antedichas, estas se dejan sentir ya con toda intensidad en la precaución que hacen Anderson, Fitz y Howlader (2012) con respecto al biopoder en la investigación neurotecnológica. No solo este se encuentra implícito en la capacidad de las grandes

potencias de usar como conejillos de indias a aquellas naciones que poseen menores ingresos y que, por lo tanto, se encuentran en una situación de mayor carestía. Mirándolo desde el punto de vista foucaultiano, advierten igualmente que las neurotecnologías no se desarrollan en un vacío ético, sino que, por el contrario, están cargadas de valor:

Visto a través del lente del biopoder de Foucault, la neurotecnología representa otro método mediante el cual un Estado ejerce un control a nivel macro sobre grupos de personas tanto explícita como implícitamente. La investigación, el desarrollo y la aplicación de dispositivos neurotecnológicos no existen en un vacío ético. Más bien, estas tecnologías dependen del contexto y están cargadas de valor. Los valores culturales y las normas de los propietarios de la investigación neurotecnológica (predominante en países de Europa Occidental) influyen y dan forma al capital epistemológico producido (Anderson, Fitz y Howlader, 2012).

La cuestión está, explican estos investigadores, en la capacidad de la élite para ganar dinero mediante la creación de ciertas normas neurocéntricas a través del control y acceso a las neurotecnologías emergentes y, por lo tanto, indirectamente, de manipular poblaciones y tomar decisiones políticas. Se puede pensar aquí incluso en la exportación de los conocimientos y soluciones desarrollados a problemas de la seguridad interior con las policías civiles de los países, en una eventual contención neurotecnológica de la población por parte de las fuerzas de orden público.

Dado que el objetivo de la neurotecnología emergente es el tratamiento, la protección y la mejora de la vida, debe reconocerse el lugar “resbaladizo” en que se mueven estas cosas y que obstaculizan su consideración ética con el legítimo peso que merecen. Y es que ya es muy “natural” considerar el control de las emociones sin medios neurotecnológicos, si se lee la evaluación cognitiva como mecanismo de sanación mental desde las terapias cognitivo-conductuales. No obstante, aquí también puede aducirse la tesis de que el control emocional es de algún modo un dispositivo biopolítico de intervención artificial de la mente que se ha ido afianzando a medida que la civilización se sofisticaba, sobre todo si se la piensa en analogía a la historia de la locura foucaultiana. Sí, ya nos decía Foucault en su entrevista del 22 de julio de 1961 con J.P. Weber en *Le Monde*:

La locura no se encuentra en estado salvaje. La locura no existe más que en una sociedad. [...] el siglo XX atrapa a la locura, la reduce a un fenómeno natural, ligado a la verdad del mundo. De esta toma de posesión positivista derivarán, por una parte, la filantropía despreciable que toda psiquiatría manifiesta para con los locos, del otro, la gran protesta lírica que encontramos en la poesía desde Nerval hasta Artaud, que es un esfuerzo para dar de nuevo a la experiencia de la locura una profundidad y un poder de revelación que habían sido aniquilados por el internamiento (Morey, 2019, p. 53).

La empresa de Foucault trata acá, según Morey (2019, pp. 52-56), de consumir una “arqueología” del gesto por el que la razón se llega a definir como lo contrario de la locura. Advierte que ya en una conversación con M. Fontana hacia 1977, el francés había planteado la posibilidad de que la práctica psiquiátrica, en la medida que el perfil epistemológico de la psiquiatría sería bajo, estuviera ligada a toda una serie de instituciones, exigencias económicas inmediatas y urgencias políticas de “regulación social”. En otras palabras, lejos de perseguir una verdad articuladora de lo real como haría la física teórica o la química orgánica por medio de su fundamento atómico, por ejemplo, la medicalización de la locura respondería antes a una técnica más bien que a una ciencia, y se daría además en un contexto de un mundo dominado por un humanismo cientificista de raigambre eurocéntrica y racionalista con pretensiones de verdad y reconocimiento histórico-universalistas.

Por último, volviendo sobre Habermas, en la cita que hace Morey de Dostoievsky en conformidad con estas disquisiciones, podríamos conceder metafóricamente que en la esfera pública “no es encerrando al vecino como se convence uno del buen juicio propio” (p. 55), ni a uno mismo en un control represor, en circunstancias de que con ello se trunca en mayor o menor medida la recepción de la intencionalidad en la comunicación, así como se coartaría el mundo de la vida que la hace posible.

3. La “aumentación” artificial de la cognición como corolario del acondicionamiento técnico-normativo de la deliberación en la esfera pública

Atendiendo a la perentoriedad de los sesgos y las emociones, en la búsqueda de una ética del discurso lo suficientemente procedimentada, ¿a qué efectos funcionales en el debate público puede aspirar aquella si se quiere una materialización plausible de la democracia deliberativa? ¿El logro de una “razón pura”, un logicismo immaculado, libre de distorsiones cognitivas? ¿Que ya no exista la ansiedad en las relaciones, el derecho a retirarse, enfadarse, emocionarse, arriesgarse, todo lo cual parece, no obstante, muy natural dentro de los procesos psiconeuroendocrinológicos del cerebro?

Sería injusto, iluso e infundado atribuir a Habermas esta tentativa en su programa filosófico-político y tanto más intentar endosarle a propósito el epíteto de “idealista” por un excesivo peso otorgado a la argumentación, que es lo que critican muchos de sus intérpretes (Guerra, 2019, p. 98), por la sencilla razón de que es difícil creer que el filósofo no previera un cierto grado de sanidad en la imperfección de la comunicación, si se entiende esta como un devenir tortuoso de la acción comunicativa en la deliberación democrática, pero que auspiciada por una institución lo

suficientemente flexible hiciera factible al cabo la recíproca transmisión de la intencionalidad de los ciudadanos, con los efectos teóricos de desarrollo social y personal que de esto se esperan. De otra manera el proyecto sociopolítico habermasiano no podría aspirar a otra cosa que a una interlocución robótica, entre autómatas, por la perfección argumentativa que reclamaría a sus parlantes. Se tendría asimismo un sucedáneo de racionalidad comunicativa.

No obstante, lo que se tantea es justamente la simulación de este caso extremo para ensayar un límite ético para la introducción de artefactos en la esfera pública que permitieran normalizar y optimizar los procesos comunicativos, máxime si se tienen en consideración ciertas tecnologías que, como se verá, parecen caminar con toda claridad en la dirección de una racionalidad automática que prescinde de la deliberación en los términos que la concibe Habermas.

Esta posibilidad se encuentra ya instalada a su modo en innovaciones tecnológicas que manifiestan hoy una significativa incidencia en los ecosistemas democráticos, siendo las plataformas de Facebook o Twitter ejemplos por antonomasia en este sentido, dada su facultad de enrumbar la acción civil mediante sus algoritmos de *mercadishing*, situación que intenta demostrar, entre otros, el documental *The Great Hack* en su reflexión sobre el escándalo de Cambridge Analytica (Garvan, 2019), que implicó las exitosas campañas de Donald Trump para las elecciones presidenciales de EE.UU en 2016 y de Leave EU sobre la salida de Reino Unido de la Unión Europea (Brexit).

Lo primero es decir por qué se dice que una racionalidad comunicativa soportada en artefactos “maximizantes” de la comunicación podría dejar de ser tal y convertirse, en cambio, en una racionalidad espuria. Para ello se referirán los conceptos de “inteligencia artificial” (IA) y de “aumentación” del filósofo francés Eric Sadin, Premio Hub 2013 al ensayo más influyente sobre lo digital, abordados en sus obras *La inteligencia artificial o el desafío del siglo* (2020) y *La humanidad aumentada* (2018), respectivamente.

De antemano advirtamos que existe conciencia de los vaticinios concebidos por Nick Bostrom en su obra *Superinteligencia: Caminos, peligros y estrategias*, que exceden con creces los que se pretenden plantear aquí (por ejemplo, en el escenario de una autonomización y toma de poder de una inteligencia artificial). Pese a esto, se consideran los planteamientos de Sadin, que son más recientes, debido a que este enfoca la cuestión desde la perspectiva de una fenomenología tecnológica contemporánea, que le permite exponer la dificultad de deslindar los límites entre lo esencialmente humano y lo técnico —si tal cosa es posible —a la vez que interpelar éticamente a quienes diseñan y construyen los nuevos dispositivos tecnológicos. Sadin, en efecto, lleva a cabo en sus trabajos una genealogía de la técnica,

cuyo exponente más representativo es actualmente la IA (aun cuando no se agota en ella, ya que existen sistemas, como los mecánicos, que pueden existir de forma independiente), y describe sus rasgos elementales en función de los desarrollos presentes y una comprensión de su funcionamiento que es tan técnica como filosófica. Esta lógica rastreadora de las contingencias tecnológicas de nuestras sociedades posibilita un pronóstico y evaluación más concretos e integrales de las opciones disponibles, que imprime además un sentido de urgencia realista previniéndonos de un cambio en curso, todoabarcador, que coincide con el que desea transmitirse en este trabajo.

En relación a la IA, Sadin la entiende como un sistema global constituido por una miríada de dispositivos computacionales (*smartphones, chatbots, GPS, etc.*) conectados a los seres y las cosas del mundo (voces, textos, automóviles en movimiento, etc.), los que a su vez son reducidos a valores informáticos que facilitan su administración algorítmica (Sadin, 2018, p. 21). Se dice “inteligente” porque sus partes intentan imitar algún aspecto de la inteligencia humana (determinar la mejor oferta de billetes aéreos en todo el mercado del transporte aeronáutico o la ruta automovilística más corta para llegar a casa, por ejemplo), pero esto no deja de ser una mera reducción, ya que no hace más que seccionar en partes la inteligencia humana, recoger algunas de ellas y maximizarlas (“aumentarlas”, dice Sadin). Luego, al fusionar estas inteligencias parciales sobredimensionadas, es decir, al considerarlas en sus efectos globales sobre el mundo, lo que resulta es una cosa muy diferente, ajeno a las previsiones de los grandes nombres de las ciencias de la computación.

Para garantizar su eficacia, la IA posee dos capacidades claves, una facultad conminatoria, basada en una solución convincente, a saber, su *potencia aletheica* (Sadin, 2020, pp. 17; 93), asimilada en la experiencia subjetiva al sentimiento de una verdad intuitiva, como la que se tiene ante una sugerencia acertada de una plataforma de *streaming service* como Netflix; y otra de oportunidad, el *poder-kairos* (pp. 237-246), que procede a la corrección algorítmica e instantánea de la lógica generadora de aquella “verdad” en caso de que no conminara al usuario según lo previsto.

Por otro lado, con “aumentación” pretende Sadin, análogamente a la idea de mejoramiento transhumanista (*enhancement*)⁵, poner de manifiesto la inminencia de que, en el marco de una fusión entre humanos y máquinas, a la que se refiere como “antrobología” (una combinación de los términos *ánthrōpos, robot* y *logos*), el ser humano viera modificada su forma de concienciar la realidad en el límite

⁵Tómese aquí como referencia la definición de Bostrom (2005), quien concibe el *enhancement*, en el contexto transhumanista, como un incremento importante de una o más facultades humanas (memoria o fuerza física, por ej.), pero con carácter transicional, es decir, dentro del *continuum* humano-posthumano, entendiendo por “posthumano” un modo de ser teórico que se distinguiría claramente o habría superado con creces lo humano (Bostrom, 2005).

de su humanidad (Sadin, 2018, pp. 149-155). La también denominada “condición antrobológica” se distancia del *enhancement* en el hincapié que hace sobre una transformación que nos está afectando ahora mismo y para la que cabe aun un posicionamiento ético, en la *epojé* fenomenológica que hace sobre todo de cualquiera bondad potencial de sus resultados, y en el escepticismo que introduce sobre el grado de dominancia que le cabría en lo sucesivo a lo humano y lo técnico, habida cuenta de su mutua e histórica interdependencia. Con Sadin la pregunta no es si llegaremos a ser unos *cyborgs*, sino qué haremos hoy ante un escenario altamente probable de disponer de un atributo como el que se teoriza para dichas entidades, eliminando para siempre, por ejemplo, inquietudes como las que pudieran aborarnos cuando confrontamos a una audiencia (“¿soy lo suficientemente ameno?”, “¿hay ánimo de dialogar conmigo?”, etc.), calculando automáticamente en su lugar el estado emocional de toda la audiencia en derredor. Sería problemático si ese cálculo se hiciera sobre la base de un análisis del rostro a partir de una tecnología biométrica como las que ya se implementan, cuyo algoritmo, basado en información estadística, calificara la predisposición a dialogar en función de un gesto alegre, porque podría haber alguien que, experimentando alegría en su interior, no es su hábito exteriorizarla, con lo cual se le estaría negando la posibilidad de establecer un vínculo comunicativo.

Como se aprecia, resulta crucial la precaución relativa a la legitimidad de soportar los procesos cognitivos sobre medios técnicos altamente sofisticados como los que se desea interrogar, ante todo teniendo en consideración que estos no emergen, por lo general, de un destello súbito de genialidad ni bajo la coordinación de una intención humana central (como la que se sospecha en el caso de la otrora Cambridge Analytica), sino que muchas veces lo hacen de manera indeliberada sobre el desarrollo de aplicaciones prácticas que tienen por fin solucionar un problema acotado de la vida en sociedad y que se exportan a la solución de otros problemas más tarde. Existe una invitación por parte de Sadin, en este sentido, al desarrollo de una deontología del agente de la técnica, si bien no al modo de un catálogo de imperativos estáticos, sino de unas consideraciones éticas mínimas que poco a poco permitieran un ejercicio más consciente de la técnica. Esto no garantiza en absoluto un dominio sobre ella, pero sí viabiliza un distanciamiento saludable con respecto a nuestros inventos y por ende “un juego vital abierto y dinámico” entre técnica y humano (p. 155).

Piénsese, por ejemplo, en el tenor de las terapias psicológicas más tecnologizadas, que hoy disponen de la realidad virtual como vehículo de tratamiento de trastornos de miedo y ansiedad, e incluso para tratar traumas devenidos de la pérdida de un ser querido a través de su resurrección digital (Falconer et al., 2014). Otras aportaciones afines son el uso de implantes cocleares y de oídos biónicos

en pacientes que han visto desmejorada o carecen de audición (Wilson y Dorman, 2008), de prótesis optoelectrónicas o multifotodiodo en quienes han visto afectada su visión (Dowling, 2009), de exoesqueletos para restaurar la movilidad en pacientes tetraplégicos o de prótesis biomecánicas en pacientes que no cuentan con una o más de sus extremidades, como las que diseñó para sí mismo Hugh Herr, profesor asociado en el Media Lab de la Universidad de Harvard y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), la localización invasiva de electrodos en el cerebro para el control de estadios avanzados de la enfermedad de Parkinson (Weintraub et al., 2015), o bien, de interfaces cerebro-ordenador para mejorar la comunicación en pacientes con esclerosis lateral amiotrófica (ELA), enfermedad que padeciera el físico teórico, astrofísico, cosmólogo y divulgador científico británico Stephen Hawking.

Sin embargo, vistos en sus efectos globales, los soportes tecnológicos antedichos no son, en absoluto, neutrales. Al respecto, Sadin dice que no hay que olvidar que el tipo técnico de intuición se fundamenta en reducciones matemático-binarias que nada tienen que ver con nuestras percepciones colectivas e individuales “basadas sin cesar en procesos estimativos fácticos incapaces de aprehender plenamente la verdad multiestratificada de nuestras realidades” (Sadin, 2018, p. 119). De hecho, visto desde los fundamentos mismos de la neurociencia es posible advertir de que no es lo mismo elaborar toda una trama de conocimientos sobre una interpretación reticular del tejido nervioso que hacerlo sobre una neuronal (en ambos casos se trata de una doctrina neurocientífica (Catuara, 2018), de una metáfora o perspectiva sobre la cual se hace ciencia). De esto estaba plenamente consciente Santiago Ramón y Cajal, fundador de la *doctrina de la neurona* y padre de la neurociencia⁶. Sucede con mayor razón, entonces, cuando se tienta el uso de los neuroartefactos como moduladores de la cognición, puesto que aquí lo que se sopesa no es tan solo la utilización de una metáfora en especial (la analógica; la de los ceros y unos que en última instancia sustentan la arquitectura digital; y sobre esta cualquiera otra metáfora digitalizada para la generación de conocimiento), sino el hecho de que la misma es “pensada” o resuelta por una suerte de *deus ex machina*, por una inteligencia de la técnica (IA) literalmente “maquinal”, si se tiene en cuenta su condición de artificio y de fenómeno global que acecha lo humano. .

⁶ Santiago Ramón y Cajal desliza su capacidad de reflexionar filosóficamente su profesión, por ejemplo, en sus memorias: “Sentía yo vivísima curiosidad –algo novelesca –por la enigmática organización del órgano del alma [...]. Conocer el cerebro –nos decíamos en nuestros entusiasmos idealistas –equivale a averiguar el cauce material del pensamiento y de la voluntad, sorprender la historia íntima de la vida en su perpetuo duelo con las energías exteriores.” (Ramón y Cajal, 1901 c.p Pereda, p. 7).

Ya para aterrizar el tipo de modificaciones operadas sobre la cognición, pueden especularse las consecuencias de mejorar en personas sanas la memoria mediante implantes intracerebrales como los experimentados en 2018 por investigadores de la Universidad del Sur de California y el Centro Médico de Wake Forest, en Winston-Salem (California del Norte) (Hampson et al., 2018), que se suma a otras tentativas de aumentación inteligente, como las de dopaje mental por la vía de “nootrópicos” o potenciadores cognitivos (Lanni et al., 2008). Estas investigaciones tornan insoslayables preguntas como: ¿qué beneficios económicos granjearía a un bróker de Wall Street la capacidad aumentada de retención de más variables mercantiles en sus análisis técnicos sobre otro que barajara opciones bursátiles con recursos tradicionales?, o bien, ¿qué rendimientos, en unas olimpiadas universitarias, esperan a un estudiante que se medica de esta manera en comparación a otro que no lo hace?

Los corolarios sobre la esfera pública se dejan sentir con toda claridad en los programas neurotecnológicos de la firma Neuralink, cofundada por el multimillonario Elon Musk en 2016, con sede en San Francisco y cuya visión apunta hacia una “cognición súper humana”. Musk había declarado en la Cumbre de Gobierno Mundial celebrada en Dubai en 2017 que la “fusión de inteligencia biológica e inteligencia artificial” es necesaria para garantizar que sigamos siendo económicamente relevantes y valiosos en la era de la inteligencia artificial (Catuara, p. 117). Neuralink no solo promete la posibilidad de emplear tecnologías que decodifiquen nuestros pensamientos, basadas en nuestra actividad cerebral para optimizar la relación con el entorno, sino que con ello parece insinuar una pretensión de dar una “solución final” a problemas filosóficos de hondo calado como es la transmisión de la experiencia, y prescindir del lenguaje oral o escrito como medio de comunicación interpersonal. En palabras de Musk, “las conversaciones serán una interacción conceptual en un nivel que es difícil concebir en este momento [...] no se necesitará verbalizar a menos que alguien desee agregar un toque de elegancia a la conversación o algo así... Incluso más extraño será el concepto de grupo que piensa en grupo” (Urban, 2017).

Lo anterior, si bien pueden parecer las ilusiones megalómanas de un superrico (que, por lo demás, ha reinventado la industria aeroespacial a través de la corporación Space X, fundada por él en 2002, y puesto los primeros cimientos de la industria de automoción eléctrica por medio de Tesla, Inc.), forma parte de un instinto mundial que se observa en las vindicaciones, entre muchos colectivos, de la Fundación Cyborg, creada en 2017 y asentada en Barcelona, que defiende, por ejemplo, la idea de legislar a favor de identidades no humanas que puedan expandir su repertorio sensorial para conquistar nuevas formas de percibir el mundo. Esto va de la mano, por supuesto, del mejoramiento

radical del *hardware* de las interfaces cerebro-ordenador, como es el presentado por un grupo de investigadores de Berkeley, dirigido por el español José Carmena, consistente en unos dispositivos de nanotubos miniaturizables, denominados “polvo neuronal” (*neural dust*), que se esparciría en el cerebro (Neely, 2018) facilitando su ensamblaje y aumentando la población de neuronas controladas, pudiendo así intervenir lo más directamente posible la mecánica cerebral subyacente a los procesos mentales de las personas, leyéndolos y estandarizándolos para su posterior manipulación. Recientemente Musk previno de la creación de un sensor de Neuralink implantado en el cerebro de un cerdo, de aproximadamente unos 8 milímetros de diámetro, y al que se refirió como un “*fitbit* en tu cráneo con pequeños cables”; contiene más de tres mil electrodos conectados a hilos flexibles y más finos que un pelo humano, que pueden monitorear la actividad de mil neuronas cerebrales (Jaimovich, 2020).

Finalmente, si a lo dicho sumamos la probabilidad de que, como el ingeniero Kevin Warwick de la Universidad de Coventry, en el Reino Unido, quien logró establecer un control físico-remoto desde la Universidad de Nueva York hacia un brazo robótico dispuesto en su casa de estudios contratante (Warmick, 2003), los bienes y servicios de un mercado neuroeconómicamente reinterpretado fueran robóticamente administrados por sistemas de inteligencia artificial —como ya ocurre en buena parte con la mercancía gestionada por los sistemas logísticos del comercio electrónico trasnacional de Amazon o DHL (Varela, 2019) —, la transformación de las relaciones cuando menos comerciales entre los seres humanos se tornaría, por consiguiente, inimaginable. ¿Y si esto pudiera extenderse a la esfera pública, gatillando una explosión de interacciones virtuales resolutivas entre los juicios ciudadanos, que culminaran en la síntesis de una solución colectiva y la consecuente conminación de las voluntades particulares a un desplante satisfecho de cada una de ellas en la vida social? ¿Aun respondería ello a una racionalidad comunicativa, a lo humano? Sadin sostiene acerca del emergente estadio inteligente de la técnica:

Esta configuración genera formas inéditas de existencia y redefine las relaciones históricas con el espacio y el tiempo, de los que sabemos, desde Kant, que estructuran la base de nuestra experiencia. Es una vida que, hasta el momento, fue llevada adelante por elecciones inciertas inspiradas en una sensibilidad limitada a capacidades de aprehensión relativas, que se ve “aumentada” o curvada por procesos cognitivos en parte superiores y más avezados que los nuestros (Sadin, 2018, p. 60).

Además, el filósofo, quien, por lo demás, contraviene a Habermas al denunciar que su ética del discurso (que parece reducir a una serie de “quejumbrosos” argumentos en una esfera pública inexistente o dirigida a su arbitrio por la técnica y sus sistemas), “probó sus límites hasta mostrar su ineficacia” (Sadin, 2020, p. 289), asevera en relación a la pregnancia del fenómeno en ciernes:

Nietzsche estimaba que la voluntad de hacer sentido con todo, de tener razón en todo, se derivaba de una negación de la complejidad irreductible de lo real. [...] Según él, se remontaría al racionalismo socrático que, gracias al recurso de la dialéctica, pretendía ofrecer los medios para superar las contradicciones de lo sensible, para liberarse de los tormentos de la vida y acceder a lo verdadero conforme a una tendencia que él denunciaba en un capítulo de *El crepúsculo de los ídolos* titulado “El problema de Sócrates”. Y entonces, por nuestra pulsión de querer liberarnos de nuestra vulnerabilidad, de dotarnos de un dominio total, habríamos llegado a deshacernos de nosotros mismos. [...] Por detestar nuestra condición, por detestar lo real, nos habríamos comprometido en la empresa insensata de querer erradicar la vulnerabilidad consustancial a la existencia, la que excita la savia de nuestro ser (pp. 255-256).

Reitérese por última vez el dilema, llamando ahora a su discusión urgente en la conciencia de que, en la imparable búsqueda de soluciones a los problemas de la vida social e individual, el presente estadio de la técnica, a diferencia de su forma pasada fundada principalmente en procedimientos y sistemas mecánicos (multiplicadores de la fuerza humana), posee una infraestructura automática que es calibrada cada vez más por ella misma, por su creciente “inteligencia”, obrando a la par cambios sobre la condición humana. Necesitamos discutir ya cuál es el límite de intervención técnica de la cognición en la justa deliberativa y también, de aquí en más, en la sostenibilidad funcional de nuestras sociedades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, M., Fitz, N., y Howlader, D. (2012). Neurotechnology research and the world stage: ethics, biopower, and policy. En Giordano, J. (Ed.), *Neurotechnology: Premises, Potential, and Problems* (pp. 287-300). CRC Press.
- Bostrom, N. (2005). Transhumanist Values. *Review of Contemporary Philosophy*, 4, 3-14.
- Bostrom, N. (2016). *Superinteligencia: Caminos, peligros, estrategias*. Teell.
- Churchland, P. (1998). Toward a cognitive neurobiology of the moral virtues. *Topoi* 17(2), 83-96.
- Damásio, A. (2013). *El error de Descartes: la emoción, la razón y el cerebro humano*. Booket.
- Edmans, A., García, D., y Norli, O. (2007). Sports sentiment and stock returns. *The Journal of Finance*, 62(4), 1967-1998.
- Garvan, S. (26 de julio de 2019). Cambridge Analytica: cómo Netflix retrata el mayor escándalo de privacidad en las redes sociales en 'Nada es privado'. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49122905>.
- Gazzaniga, M. (2003). *Perspectives in Memory Research*. Cambridge, MIT Press.
- Gazzaniga, M. (2010). *¿Qué nos hace humanos? La explicación científica de nuestra singularidad como especie*. Paidós.
- Gazzaniga, M. (2012). *¿Quién manda aquí? El libre albedrío y la ciencia del cerebro*. Paidós.
- Gazzaniga, M. (2015). *El cerebro ético*. Paidós.
- Gil, F. (2005). Tecnología y esfera pública en Jürgen Habermas. *Revista CTS*, 5(2), 141-152.
- Gilovich, T., Griffin, D., y Kahneman, D. *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge University Press.
- Guerra, M. (2019). *Habermas. La apuesta por la democracia*. EMSE EDAPP.
- Habermas, J. (2005). Tres modelos de democracia. Sobre el concepto de una política deliberativa. *Polis*, 4(10). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30541007>.
- Habermas, J. (2008). *Facticidad y validez*. Trotta.
- Jaimovich, D. (29 de agosto de 2020). Neuralink: Elon Musk presentó su plan para implantar chips en el cerebro. *Infobae*. <https://www.infobae.com/america/tecno/2020/08/29/neuralink-elon-musk-presento-su-plan-para-implantar-chips-en-el-cerebro/>.

- Jotterand F, y Giordano J. (2011). Transcranial magnetic stimulation, deep brain stimulation and personal identity: ethical questions, and neuroethical approaches for medical practice. *International Review of Psychiatry*, 23(5), 476-485.
- Kalbfleisch, M. (2012). Is the use of neurotechnology in education an enablement, treatment or enhancement?. En J. Giordano (Ed.), *Neurotechnology: Premises, Potential and Problems* (pp. 37-46). CRC Press.
- Knoch, D., Pascual-Leone, A., Meyer, K., Treyer, V., y Fehr, E. (2006). Diminishing reciprocal fairness by disrupting the right prefrontal cortex. *Science*, 314(5800), 829-832.
- Koenigs, M., y Tranel, D. (2007). Irrational economic decision-making after ventromedial prefrontal damage: evidence from the ultimatum game. *The Journal of Neuroscience*, 27(4), 951-956.
- Lanni, C., Lenzen, S., Pascale, A., et al. (2008). Cognition enhancers between treating and doping the mind. *Pharmacological Research: The Official Journal of the Italian Pharmacological Society*, 57(3), 196-213.
- Levy, D., y Glimcher, P. (2011). Comparing Apples and Oranges: Using Reward-Specific and Reward-General Subjective Value Representation in the Brain. *The Journal of Neuroscience*, 31(41), 14693–14707.
- Levy, D., y Glimcher, P. (2012). The root of all value: a neural common currency for choice. *Current opinion in neurobiology*, 22(6), 1027-1038.
- Mill, J.S. (2000). *Essays on some unsettled questions of political economy*. Kitchener: Batoche Books.
- Morey, M. (2019). *Foucault y Derrida: Pensamiento francés contemporáneo*. EMSE EDAPP.
- Ortiz, E., y López, J. (2018). *Neuroeconomía. Neurociencia, psicología y economía: tres disciplinas en colaboración*. EMSE EDAPP.
- Pereda, I. (2018). *El mapa del cerebro: Un paseo anatómico por la máquina del pensar*. EMSE EDAPP.
- Sadin, E. (2018). *La humanidad aumentada: La administración digital del mundo*. Caja Negra.
- Sadin, E. (2020). *La inteligencia artificial o el desafío del siglo: Anatomía de un antihumanismo radical*. Caja Negra.
- Santamaría, G. (4 de septiembre de 2007). Michael Gazzaniga: ‘Trabajamos en aumentar la memoria, y también en borrarla’. *Muy interesante*. <https://www.muyinteresante.es/salud/articulo/michael-gazzaniga>.

Smith, A. (2014). *La riqueza de las naciones*. Alianza.

Varela, A. (17 de junio de 2020). *DHL se anticipa a Amazon con el uso de los primeros drones autónomos en sus centros logísticos de España*. Business Insider. <https://www.businessinsider.es/dhl-anticipa-amazon-uso-drones-autonomos-espana-661373>.