

LOS DERECHOS HUMANOS ANTE LAS INTELIGENCIAS ARTIFICIALES¹

DIREITOS HUMANOS À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL¹

HUMAN RIGHTS TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE¹

Antonio Piga², María Teresa Alfonso-Galán³, Henrik Piga⁴

Fecha de recepción: 22.05.13

Fecha de aceptación: 14.08.13

CONCEPTO, ÁMBITO Y OBJETIVOS DE ESTE TRABAJO

Los derechos humanos son, por definición, prerrogativas inherentes a las personas y a su dignidad o espiritualidad ontológicas.

Es cierto que los derechos humanos aún se ven no reconocidos, vulnerados o ignorados en numerosos lugares del planeta pero, quienes han sido y son víctimas de esas vulneraciones no por eso están disminuidos en su dignidad, espiritualidad o en los derechos que se les niegan, pues estos son ontológicamente constitutivos de todos y cada uno de los seres humanos.

Por lo anterior no debe sorprender la existencia de textos, incluso muy antiguos que, más o menos explícitamente, se refieren a derechos humanos, y que aún conservan su vigencia, como es el caso del *Juramento Hipocrático*, del siglo V antes de Cristo.

Sin embargo los seres humanos, como dice *Ortega y Gasset* (Madrid 1883-1955) somos “yo y mi circunstancia”, y por ello al modificarse en el curso de la Historia el paradigma social, tecnológico-científico y económico, cambiamos también las personas, y es necesario considerar como proteger a las sociedades y sus individuos de posibles vulneraciones de sus derechos humanos, como resultado de propio cambio del paradigma.

Palabras Clave: Inteligencias artificiales. Derechos Humanos. Máquinas inteligentes

¹ Este trabajo es fruto de la colaboración de *Antonio Piga Rivero*, Profesor Emérito de la Universidad de Alcalá (UAH. Madrid) de Medicina Forense y Bioética, ex funcionario de la Organización Mundial de la Salud; *María Teresa Alfonso-Galán*, Profesora en la UAH de Legislación y Deontología Farmacéutica, Dra. en Farmacia, Master en Bioética y Profesora de Yoga; y de *Henrik Piga*, estudiante en Copenhage en la Universidad Técnica de Dinamarca.

² Profesor Emérito de la Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares (Madrid): E-mail: antonio.piga@uah.es

³ Profesora Titular Universidad de Alcalá. E-mail: mteresa.alfonso@uah.es

⁴ Estudiante de 4º semestre de Tecnología de Información y Comunicaciones de la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU): E-mail: mail@dapn.dk

En los siglos XVIII y XIX las revoluciones industriales transformaron las sociedades humanas, los medios de producción y la propia fisonomía de la tierra, y todo ello fue “superado” con revoluciones nacionales y dos guerras mundiales (1914-1918 y 1939-1945) con millones de muertos. Tras la segunda Guerra Mundial, en Diciembre de 1948, se proclama por la ONU la Declaración Universal de los Derechos Humanos, que va a ser una tentativa voluntaria de base para los ordenamientos jurídicos nacionales y para facilitar el diálogo y entendimiento a niveles internacionales, así como para fundamentar la vertebración del sistema de las Naciones Unidas, además de los sistemas regionales de cooperación e integración, como por ejemplo la Unión Europea, en cuyo análisis no podemos entrar, pero que están fundamentados en Declaraciones y Convenios de Derechos Humanos, no sólo de tipo general sino también especializados y técnicos.

Actualmente, ya en la segunda década del siglo XXI, la revolución digital sigue transformando profunda y globalmente el trabajo, la información, las comunicaciones, la explotación de la naturaleza, las tecnologías, la educación, las ramas de trabajo, la economía, el empleo y, “*last but not least*”, el propio cerebro humano, de un modo susceptible de incidir en los Derechos Humanos.

Estas grandes revoluciones científicas y sociales han de ser afrontadas mediante una educación actualizada, que preserve los valores humanos fundamentales, en la adaptación a las nuevas circunstancias. Pero para ello debemos ser conscientes de la propia transformación de nuestras circunstancias y de cómo este cambio de paradigma nos afecta como individuos y como sociedad.

OBJETIVO DE ESTE TRABAJO

Su objetivo es definir y afirmar los derechos humanos fundamentales en los ámbitos que puedan verse afectados por la brusca irrupción de las Inteligencias Artificiales (IA) en todos los ámbitos de la vida personal y en las relaciones humanas mediante un Borrador de Declaración Internacional.

INTRODUCCIÓN

El tratar de relacionar cuales deben ser, desde el punto de vista de la ética y de los derechos humanos, las condiciones, marcos y límites, de la utilización de las inteligencias artificiales, obliga a definir, siquiera sucintamente tres cuestiones preliminares:

- La primera es tomar como punto de partida ¿Qué es el hombre?;
- La segunda, definir qué son las inteligencias artificiales y,
- La tercera, cuáles son las diferencias ontológicas entre inteligencia humana e inteligencia artificial.

¿QUÉ ES EL HOMBRE?

Definir qué es el hombre constituye una tarea muy compleja. Escribe *Ernst Cassirer* (Breslau 1874-1945 New York) en *"An essay on man"* **(1)** lo siguiente:

"... Sócrates y Marco Aurelio tienen en común la convicción de que con el fin de hallar la naturaleza verdadera de la esencia del hombre hemos de comenzar por retirar de su ser todos los rasgos externos y circunstanciales...". Y luego escribe: *"... Su esencia no depende de circunstancias externas, depende exclusivamente del valor que él se da a sí mismo."*

En España, *Ortega y Gasset* **(2)** escribe en su ensayo *"Vitalidad, alma y espíritu"*: *"... Esta tripartición de nuestra intimidad en las tres zonas de vitalidad, alma y espíritu, es impuesta por los hechos ...", "... En el dolor me duele mi cuerpo, la tristeza está en mí, pero no viene de mi "yo"; en fin, pensar o querer son actos "míos", en el sentido de que nacen de mi "yo".*

Sobre esta reflexión escribe el *Prof. Ramón Sarró* **(3)** que se trata de tres "yoes" distintos, que integran trinitariamente nuestra personalidad: un "yo" de la esfera psicocorporal, un "yo" del alma, un "yo" espiritual o mental.

Ahora bien, el "yo" indica que duele, no duele el diente, ni la cabeza, sino ambos a un tercero que es mi "yo" corporal ... Yo no puedo pensar una cosa con una parte de mi mente y otra contraria o meramente distinta con otra ... En cambio pueden nacer en mi alma varios y aún opuesto impulsos, deseos, sentimientos ...".

Ortega y Gasset en *"Meditación de la Técnica"* **(4)** : *"El hombre, quiera o no, tiene que hacerse a sí mismo, autofabricarse"*, y añade que: *"Los antiguos dividían la vida en dos zonas: Una que*

llamaban "otium", el ocio, que no es la negación de hacer, sino ocuparse en ser lo humano del Hombre, que ellos interpretaban como mando, organización, trato social, ciencias o artes."

La otra zona, llena de esfuerzo para satisfacer las necesidades elementales, todo lo que hacía posible aquel "otium", lo llamaban "nec-otium", señalando muy bien el carácter negativo que tiene para el Hombre.

En la actualidad, 2013, y muy gravemente en España, el desempleo priva a millones de personas de la posibilidad de satisfacer sus necesidades básicas de vivienda, alimentación, transporte, vestimenta y la tranquilidad de poder hacer frente al día de mañana. Con ello falla la base de tener la posibilidad de asegurar, mediante el esfuerzo del trabajo, la elaboración del argumento, los valores éticos y la generosidad, derroche o mezquindad de la propia autodeterminación.

Domingo Carvalho, en "La Estructura Óptica" (5) transcribe las líneas siguientes de Kant ("Crítica del juicio"): "Tenemos una sola especie de seres en el mundo cuya teleológica causalidad se rige por los fines y que, al mismo tiempo, está creado de manera que las leyes según las cuales debe determinar sus fines, son representados por él mismo como absolutos e independientes de las leyes naturales. Ese ser es el Hombre". Y luego comenta Carvalho que la felicidad, que es un fin humano, subraya Kant que: "no es un fin de la naturaleza" pero que supone un privilegio sobre las demás criaturas, por cuanto debe ser considerado como "un último fin de la creación" (subrayado por Kant).

Desde una perspectiva materialista de la existencia, que los autores de este trabajo no compartimos pero que no queremos ocultar, *La Mettrie* (1709-1751) escribió (6): *"El hombre no ha sido elaborado con un barro más valioso, la naturaleza utilizó una sola y misma masa; sólo varió el fermento"*. Y *Jean Rostand* (7) comienza su libro *"El hombre"* con la frase siguiente: *"Vamos a hablar aquí del hombre como un producto cualquiera de la naturaleza"*.

El problema de si el hombre es un producto cualquiera de la naturaleza, o por el contrario posee una estructura trascendental óptica de un nivel y características que la hacen intrínsecamente distinta a las estructuras trascendentales que pueden analizarse en los animales, es de enorme importancia pero, por economía de espacio, solo le dedicaremos la reflexión que hemos seleccionado, de *Domingo Carballo* (8): *"... Hay que poner absolutamente en claro que todo lo que oímos y vemos no son realidades independientes de nosotros, sino formaciones de nuestra propia conciencia ... El mundo existe, pues, para cada cual solo en la forma que se le ofrece su propia conciencia..."*.

Trascendencia, sentido de la existencia y valores éticos son vivencias que, desde las distintas perspectivas de las ciencias, llevan a plantearse por las leyes que rigen el universo.

Icaacson W (9) nos recuerda que Einstein afirmaba que “Dios no juega a los dados”, y estaba convencido de la congruencia y sencillez del orden universal, pese a la enormidad de lo que aún nos queda y quedará por descubrir. Así dijo: “Mi religiosidad consiste en una humilde admiración por el espíritu infinitamente superior que se revela en lo poco que podemos comprender del mundo cognoscible. Esta convicción profundamente emocional de la presencia racional superior, que se revela en el incomprensible universo, constituye mi idea de Dios”. (Einstein a M. Schayer, 5 de agosto de 1927).

¿QUÉ SON LAS INTELIGENCIAS ARTIFICIALES?

En el “*The essential dictionary of science*” (Barnes and Noble, New York 2004) se lee (traducido del texto original en inglés y seleccionado por los autores): “*Inteligencia Artificial (IA). Rama de la ciencia dedicada a crear programas de ordenador que pueden realizar acciones comparables a las de un ser humano inteligente ...*”... La posibilidad de IA fue inicialmente propuesta por Alan Turing en 1950. Los primeros programas de IA, desarrollados en los años de 1960, trataron de simular la inteligencia humana ... Sin embargo hacia la mitad de los años de 1990, los científicos llegaron a la conclusión de que la IA eran más difíciles de crear de lo que ellos habían imaginado. Actualmente se piensa que el comportamiento inteligente depende tanto del conocimiento que el sistema posee como de su capacidad de razonar ... los proyectos de investigación se orientan hacia redes neuronales, que tratan de imitar la estructura del cerebro humano ...”

W.M. Gevarter en su libro “*Máquinas inteligentes*” (10) define la inteligencia artificial (IA) o inteligencia de máquina o programación heurística, como “*el desarrollo de planteamientos inteligentes del comportamiento inteligente*”... La IA trata de resolver problemas y tomar decisiones similares a las que los seres humanos afrontan continuamente en su relación con el mundo”. Los progresos en IA de los últimos lustros han dado lugar a que la robótica haya pasado del ámbito de la ciencia ficción al de los sistemas automáticos retroalimentados y actualmente a los robots inteligentes, “*capaces de fijarse sus propios objetivos, planificar sus acciones y tomar medidas correctivas en función de los cambios en su entorno*”.

En este punto llegamos a un “nudo lógico” del que se originan dos vías. La primera es legitimadora del sentido, contenidos y necesidad del “borrador de declaración” que es objeto

de este artículo y, más adelante, se presenta. La segunda es plantearse si las IA a base de sus sucesivos perfeccionamientos, llegarán a tener conciencia.

Antonio Damasio en su libro “Y el cerebro creó al hombre” (11) escribe: “Nadie puede demostrar de manera satisfactoria que un ser no humano que no disponga de lenguaje tiene conciencia, ya sea central o de otra índole, aunque es razonable triangular las considerables pruebas de las que disponemos y concluir que es altamente probable que sí la tengan”. Y, en página 264: “La conciencia central no necesita del lenguaje, y debió haber precedido al lenguaje, lógicamente en las especies no humanas, pero también en los seres humanos ... Al contrario en los niveles más elevados de la escala, la conciencia autobiográfica depende exclusivamente del lenguaje ...” y “... el tronco encefálico sigue suministrando aspectos fundamentales de la conciencia porque todavía es el primero e indispensable proveedor de sentimientos primordiales ...”.

Es de destacar que **Google** está realizando desde hace años sorprendentes progresos en “aprendizaje profundo”, que es la rama de la IA que, mediante una red neuronal artificiales, intenta imitar la actividad de las distintas capas de neuronas en la corteza cerebral. Pues bien, tras entrevistarse con *Ray Kurzweil* respecto a su próximo libro “How to create a Mind”, el Director General de Google, *Larry Page*, contrató a *Kurzweil* como director de ingeniería, con la finalidad de construir un ordenador “verdaderamente inteligente, que pudiera entender el lenguaje para después hacer inferencias y decisiones por sí mismo” (Google: “La inteligencia artificial se está haciendo inteligente”. Fuente: La flecha 06/05/2013).

Por otra parte ya está en marcha el “Proyecto Cerebro Humano”, concebido en 2009, por el Dr. *Henry Markram*, que desde su laboratorio del Instituto Federal de Tecnología de Lausana (Suiza), está trabajando en colaboración con más de 150 instituciones de todo el mundo. En enero de 2013 la Unión Europea dedicó a este proyecto gigantesco una dotación para diez años de mil millones de euros (*The New York Times*, March 20,2013).

Sin embargo llegar a diseñar un modelo de cerebro y a reproducir virtualmente algunos de sus circuitos neuronales, si bien tendrá un enorme interés en áreas como la neurocirugía estereotáxica, el desarrollo de medicamentos y en el conocimiento de la fisiopatología cerebral, quedará muy lejos de penetrar en lo más profundo del conocimiento de lo que es un ser humano.

¿CUÁLES SON LAS DIFERENCIAS ONTOLÓGICAS ENTRE INTELIGENCIA HUMANA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

Inteligencia humana es un concepto radicalmente distinto del de los distintos tipos que existen o posibles de IA.

El ser humano es el animal que depende durante una fase más larga de su vida del cariño, cuidados y educación de sus padres y/o cuidadores. *Powell G.E. (12)* añade que “ ... es poseedor de un gran potencial para lo bueno y para lo malo, constructor activo de su mundo psicológico ... la persona es tan compleja y polifacética que se desafía cualquier fácil definición y cualesquiera comparaciones sobre una única y simple dimensión común ...”

Por su parte las IA, gracias al empleo de ordenadores cada vez más potentes, rápidos y miniaturizados, y de programas de aplicación cada vez más especializados, que además pueden trabajar en red, ofrecen a muchas personas, incluso del mundo científico, la ilusión falaz de que las IA llegarán a superar a las inteligencias humanas. Y es que esta equiparación es de términos ontológicamente incomparables. Es como si deseáramos comparar desde el punto de vista de su potencial pedagógico el cerebro humano con las bibliotecas y los sistemas automáticos de un moderno museo de la ciencia y de la técnica, o como si deseáramos comparar la capacidad diagnóstica y de indicación terapéutica de un médico con la de un ordenador diseñado para realizar diagnósticos y en base a ellos elaborar recomendaciones de indicación terapéutica.

Tomemos este segundo caso. La capacidad de la memoria del ordenador será obviamente muy superior a la del médico, pero dado que cada constatación diagnóstica tiene un margen de incertidumbre, porque la propia “vivencia” del paciente de su enfermedad es siempre subjetiva y porque la heurística diagnóstica es muy distinta según las patologías y circunstancias, resulta totalmente inadecuado comparar el médico con un ordenador de propósito especial diagnóstico o terapéutico, aunque este pueda ser un instrumento sumamente valioso.

Pero es que además, y tomamos lo siguiente del filósofo *Xavier Zubiri (1898-1985)* “*Sobre el Hombre*” (13): (página 555): “*Un viviente es una sustantividad dotada de independencia y control, relativos entre sí respecto de un medio. El viviente procede de otro viviente por generación ...*”; página 614: “*Heidegger, al interpretar al hombre como “Sein Zum Tode” (“Ser para la muerte”), hace de la muerte un ingrediente constitutivo de la vida ...*”; Página 615: “*... la muerte como vivencia e ingrediente de la vida es la vivencia de la temporalidad como*

emplazamiento final, y el nacimiento es la vivencia del comienzo temporal ...”; página 631: *“El fundamento del tiempo es mi realidad como inteligencia sentiente ...”; “La subjetividad del sujeto está fundada en el temporalidad de la realidad humana, en cuanto implica identidad.”; “... La identidad se funda en la mismidad, la mismidad se funda en el siempre, y el siempre en la inteligencia sentiente. Por ser inteligencia sentiente me enfrento con mi propia realidad y soy autopresente a ella, que es de por sí decurrente. Esta autopresencia, bajo la forma de un siempre el mismo, es lo que fundamenta mi identidad y con ella mi subjetividad”.*

Para concluir este epígrafe mencionaremos sucintamente algunas de las características ontológicas del ser humano que, a nuestro criterio, se podrían simular en un robot pero no reproducir en sus auténticas características, dimensiones y relaciones.

En primer lugar tenemos el lenguaje, que *Noam Chomsky* (Filadelfia 1928) ha expuesto **(14)** que está facilitado en su aprendizaje por la existencia en el cerebro humano de una gramática universal que prefigura la sintaxis de cualquier lenguaje de la humanidad y que permite que los niños en su primera infancia aprendan cualquier lengua en periodos relativamente breves. Para *Chomsky* esta capacidad solo se explica por la posesión de ideas innatas que incluyen ciertas reglas de transformación gramatical y simbólica.

Otro aspecto específicamente humano es el autoconocimiento consciente. A este respecto se puede consultar el libro de *K.R. Popper* y *J.C.Eccles*, *“The self and its brain”* **(15)** que se pregunta y responde: *“¿Cómo obtenemos conocimiento acerca de nosotros mismos?. No mediante la auto observación, sino a través del proceso de llegar a ser nosotros mismos. Bastante tiempo antes de alcanzar la consciencia y el conocimiento de nosotros mismos y hemos, normalmente, sido conscientes de otras personas, normalmente nuestros padres ...”.*

Un área de nuestra personalidad, que en los seres humanos tiene una dimensión y característica no solamente muy desarrollada sino que además son enormemente específicas y diferentes, es el campo de la afectividad.

La memoria podría pensarse que no es específicamente humana y que la compartimos con las máquinas inteligentes, pero esta opinión sería muy superficial y engañosa como ya hemos indicado. A este respecto *G.E.Powell* en *“Cerebro y personalidad”* **(16)** escribe: *“La memoria autobiográfica nos ayuda a crear una representación coherente de nosotros mismos y de nuestras vidas. También puede utilizarse socialmente, como cuando evocamos con los amigos recuerdos compartidos ...”.*

Pero es que además ontológicamente nuestra memoria es el lazo de unión entre nuestro pasado, nuestro presente y nuestro proyecto de futuro.

Es esta infranqueable y radical diferencia entre persona e IA, o entre persona y “robot”, puesto que un robot perfeccionado es un autómatas dotado de IA, la que justifica el **Borrador de Declaración Internacional** que se presenta a continuación.

Borrador de Declaración Internacional para el desarrollo, comercialización y utilización de inteligencias artificiales (IA) (29 de mayo 2013)

1. Las IA son, en sí mismas, un medio; nunca serán consideradas como un fin en sí, sino por su utilidad instrumental, es decir como un medio.
2. Ninguna IA puede ser empleada para contravenir los derechos y libertades humanos. Se emplearán en los casos, circunstancias y límites establecidos por las leyes, bajo decisión y control judiciales.
3. Las IA que simulan el funcionamiento neuronal, de los circuitos o estructuras cerebrales, o de los modos por los que el cerebro humano reacciona a los estímulos, calcula, memoriza o toma decisiones, por perfeccionados que sean, no pasan de ser máquinas, a las que se aplica el artículo 1.
4. Ningún ser humano puede estar sometido, voluntaria o involuntariamente, a una IA, por perfeccionada que sea ésta.
5. Los menores de edad y los ancianos, los discapacitados físicos o mentales, y en general las personas más vulnerables, estarán especialmente protegidas contra el abuso o explotación por parte de otras personas que utilizan las IA.
6. En la comunicación o interacción con IA no se tomarán, conservarán y/o difundirán registros de datos, imágenes o características personales, salvo en los casos y situaciones que estén debidamente autorizados por la ley y, en estos casos, con procedimientos, fines y garantías autorizados legalmente.
7. Las aplicaciones de la IA para la enseñanza tendrán lugar advirtiendo con el propio sistema de sus limitaciones, tendencias, y características específicas.
8. Las aplicaciones de las IA para el diagnóstico, monitorización de constantes y la asistencia médico-quirúrgica, se llevarán a cabo dentro del respeto a los derechos, seguridad y autonomía de los pacientes, y con los límites, garantías y procedimientos autorizados por las legislaciones y autoridades sanitarias, para cada caso y circunstancia.

9. Las aplicaciones policiales, judiciales, legales y procesales de las IA estarán normativamente tasadas y reguladas.
10. Las aplicaciones de las IA para el mantenimiento del orden público, para la identificación de rostros y la búsqueda de personas desaparecidas y para la prevención y sanción del terrorismo y de delitos, estarán legalmente reguladas y autorizadas con carácter nacional e internacional.
11. Las aplicaciones militares de las IA estarán aprobadas por las Naciones Unidas.
12. La utilización de IA para la localización de bancos de peces o animales marinos o terrestres estará, nacional e internacionalmente, supervisada, controlada y autorizada.
13. La utilización de IA para localizar y recuperar tesoros sumergidos o enterrados o restos arqueológicos, estará debidamente autorizada y controlada, y tendrá en cuenta los derechos que puedan existir sobre los mismos.
14. La utilización de IA para buscar yacimientos minerales, bolsas de petróleo o gas y estudiar la explotación de estos territorios, solo se llevará a cabo teniendo en cuenta en los proyectos el equilibrio ecológico natural o existente, las poblaciones afectadas, la sostenibilidad y el nuevo equilibrio ecológico y estético resultante.
15. La utilización de las IA para explotar industrialmente los conocimientos del genoma, de la neurofisiología cerebral y de la predicción de riesgos globales naturales y tecnológicos, deberá ser beneficiosa para la Humanidad en su conjunto, y no solo para el utilizador.
16. Las grandes bases de datos en INTERNET, de Universidades, Administraciones Públicas, Agencias Internacionales, Museos y Bibliotecas serán, gracias a las IA, de acceso universal, libre y gratuito, salvo excepciones normativamente justificadas y reguladas.
17. Las técnicas de IA utilizables para la comprobación de delitos informáticos contarán con el apoyo de la colaboración y cooperación internacionales, para su investigación y sanción.
18. Los programadores, diseñadores y comercializadores de IA en sus versiones originales y en sus versiones traducidas a otros idiomas, velarán porque el lenguaje natural empleado sea, cuanto menos, gramatical y semánticamente correcto.
19. En el caso de IA que hayan demostrado poder ser causa de “ludopatía” o adicción, una norma debería advertir de estos riesgos y de sus posibles efectos nocivos, especialmente para los menores de edad.
20. Los programas, dispositivos y equipos de IA que sean comercializados, deberán ir acompañados no solamente de información sobre sus instrucciones técnicas para su

correcto uso, sino también sobre los riesgos y responsabilidades que la práctica demuestre que pueden derivarse de sus aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

Cassirer E. *An essay on man. An Introduction to a Philosophy of Human Culture*. Ed. Yale University Press, 1962 (pp:6-7).

Ortega y Gasset. *Vitalidad, alma y espíritu*. Ed. Madrid 1924.

Sarró R. *Prólogo del Profesor Ramón Sarró a la 2ª edición española*. En: Lersch Ph. "La estructura de la personalidad". Ed. Scientia. Barcelona 1962.

Ortega y Gasset. *Meditación de la técnica*. Ed. Espasa Calpe. Colección Austral. Madrid 1985 (pp: 46-47).

Carvallo D. *La estructura óptica*. Ed. Afrodisio Aguado. Madrid 1973. p: 79.

Julien Offray de la Mettrie. *El hombre máquina*. Edición de José Luis Pérez Calvo. Ed. Alhambra.

Rostand J. *El hombre*. Ed. Alianza. Madrid 1983. (Capítulo 1, página 9)

Carvallo D. opus cit. página 79.

Icaacson W. *Einstein. Su vida y su universo*. Ed. Debolsillo. Barcelona 2011.

Gevater W.M. *Máquinas inteligentes*. Ed. Díaz de Santos. Madrid 1987. pp. 5-11.

Damasio A. *Y el cerebro creó al hombre*. Ed. Destino. Barcelona 2010. pp 263 -377

Powell G.E. *Cerebro y personalidad*. Ed. Marova. Madrid 1981. P. 141.

Zubiri X. *Sobre el hombre*. Ed. Alianza. Madrid 1986.

Chomsky N. *Syntactic Structures .Estructuras sintácticas*. Ed. Siglo XXI. Buenos Aires 1999.

Popper K.R. Eccles J.C. *The self and its brain*. Ed. Springer Int. Berlín 1977. P 109 Powell G.E. opus cit (12).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Brosse T. *Conciencia-Energía*. Ed. Taurus. Madrid 1981.

Cencillo L. *Tratado de las realidades*. Ed. Syntagma. Madrid 1973.

Charon J.E.. *Tiempo, espacio, hombre*. Ed. Kairós. Barcelona 1969.

Eccles J.C. *The human psyche*. Ed. Springer Int. Berlin-Heidelberg 1980.

Feyereband P. *Farewell to reason*. Ed. Verso London. New York 1990.

Simons G.L. *Introducción a la inteligencia artificial*. Díaz de Santos. Madrid 1987.

Small G, Vorgan G. *El cerebro digital*. Ed. Urano. Barcelona 2009.

Wiener N. *The human use of human beings*. Ed Houghton Mifflin Co. Boston 1954.