

NUTMIN: RACHAEL REPP COMO ASISTENTE VIRTUAL PARA EL APOYO DIAGNÓSTICO DE TRASTORNOS DE LA CONDUCTA ALIMENTARIA

NUTMIN: RACHAEL REPP AS A VIRTUAL ASSISTANT FOR EATING DISORDERS DIAGNOSIS

Ana Olivia Caballero Lambert*
Marcelo Funes-Gallanzi**
César Horacio Torres Montañez***

Artículo recibido: 31-05-2016

Aprobado: 13-09-2016

*Profesora de asignatura en el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Iberoamericana León, Gto., México; Nutrióloga Certificada; Licenciada en Nutrición y Ciencia de los Alimentos y Maestra en Psicología Clínica.
Ln_caballero@yahoo.com.mx

**Presidente del Consejo de AVNTK, S. C.; Doctor en Ingeniería.
gallanzi@hotmail.com

***Programador en el grupo de Inteligencia Artificial en AVNTK, S. C.; Ingeniero en Sistemas Computacionales.
cesarska_torres@live.com.mx

Resumen

La inteligencia artificial es una herramienta que ha permitido distintos avances en el área de la salud. Se desarrolló una aplicación para Android llamada “Nutmin”, empleando la tecnología ya desarrollada de un motor cognitivo general denominado Rachael Repp. Este asistente conversacional es capaz de seis operaciones lógicas (equivalencia, similitud, inducción, deducción, abducción y metáfora); también es capaz de aprender de texto libre no estructurado y puede mejorarse a sí mismo. En un trabajo conjunto entre la Universidad Iberoamericana León y AVNTK, SC., se logró que “Nutmin” identifique el riesgo del usuario para padecer ocho distintos trastornos alimentarios. Para lograrlo, se conjuntaron en un estudio exploratorio cualitativo a pacientes con trastornos alimentarios y profesionales de la salud expertos en el área. Se aplicó una encuesta que permitió obtener frases típicas para cada uno de los trastornos, se agregaron preguntas confirmatorias, se adicionó una sección de orientación y finalmente se ofrece la referencia a una clínica o profesional capacitados para el tratamiento de estas enfermedades. La aplicación tiene como objetivo ser de apoyo para el diagnóstico, en ningún momento busca suplir el diagnóstico de un profesional entrenado en estos padecimientos. Actualmente se está trabajando sobre la

validez del riesgo determinado por “Nutmin” y, a futuro, se planea incursionar, igualmente de forma interinstitucional e intradisciplinar, en el apoyo diagnóstico para enfermedades raras.

Abstract

Artificial intelligence has allowed several advances in the health areas. “Nutmin” was developed as an Android app, using technology already in use by a general cognitive engine called Rachael Repp. This conversational assistant is capable of six logic operations (equivalence, similarity, induction, deduction, abduction, and metaphor); it is also able to learn free unstructured text and it is capable of improving itself. In a combined effort between Universidad Iberoamericana León and AVNTK, SC., it was possible for “Nutmin” to identify the user’s risk for developing eight different eating disorders. To achieve this, a qualitative study was conducted involving patients with eating disorders and health experts in these diseases. A questionnaire was used to find typical eating disorders phrases; confirmatory questions were added, as well as a health and nutrition orientation section. Finally, the user can be referred a specialized clinic or independent professional. The application has the objective to be a diagnostic support, at no time it seeks to take the place of a well-trained eating disorders professional. We are currently working on a research on the validity of the risk determined by “Nutmin”. Future plans include again Universidad Iberoamericana León and AVNTK, SC, working together on an app for helping on the diagnosis for rare diseases.

Palabras clave: inteligencia artificial, asistente conversacional, motor cognitivo, trastornos alimentarios, diagnóstico.

Keywords: artificial intelligence, conversational assistant, cognitive engine, eating disorders, diagnosis.

Hace un año, el Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Iberoamericana León inició su participación en un proyecto interinstitucional y transdisciplinar con la empresa AVNTK, SC., cuyo titular es el Dr. Marcelo Funes-Gallanzi. El objetivo era innovar a través del empleo de la inteligencia artificial, en el apoyo al diagnóstico de trastornos alimentarios. Trabajar con el Dr. Funes-Gallanzi fue todo un reto. Basta mencionar que se trata de un profesional que fue nombrado como el mayor influyente en inteligencia artificial en el Reino Unido en 2014, y que su compañía ha sido la única mexicana en vender un sistema de inteligencia artificial a las fuerzas armadas en Estados Unidos.

El objetivo era innovar a través del empleo de la inteligencia artificial, en el apoyo al diagnóstico de trastornos alimentarios

El Dr. Funes-Gallanzi y su equipo de investigadores han incursionado en el área de la salud. En este caso, la propuesta fue la aplicación de un motor cognitivo general para apoyar en el diagnóstico

En este proyecto se contó con expertos en inteligencia artificial, en programación, en sistema Android y en trastornos alimentarios

de casos de trastornos de la conducta alimentaria. En este proyecto se contó con expertos en inteligencia artificial, en programación, en sistema Android y en trastornos alimentarios.

Los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) han sido definidos por Fairburn y Walsh (2002) como trastornos persistentes de la alimentación o de la conducta alimentaria que resultan en un consumo o absorción de alimentos alterados, que afecta significativamente la salud física o el funcionamiento psicosocial. El trastorno no debe ser secundario a ningún desorden médico general, reconocido, ni a otro desorden psiquiátrico. Esto significa que deben diagnosticarse por sí mismos y no de forma secundaria a otro tipo de enfermedades; es decir, son enfermedades mentales *per se*, que no surgen a partir de un padecimiento físico, como cuando se quita el hambre en la hepatitis, o emocionales, como cuando hay una depresión mayor y la persona tiende a tener períodos de consumo alto de alimentos.

La aparición de los TCA en la población general va desde desconocida, hasta el 10% o más según el tipo de poblaciones y de trastorno. Aunque en algunos de los trastornos los casos son pocos, las consecuencias físicas, emocionales, familiares y sociales son tan graves, que es fundamental detectarlos a tiempo para una atención oportuna.

Los TCA están caracterizados en la Clasificación Internacional de Enfermedades de la Organización Mundial de la Salud, pero también en el DSM, que es el manual de Diagnóstico y Estadística de Enfermedades Mentales de la Asociación Americana de Psiquiatría (APA). La APA publicó la versión V del DSM en 2013 y en ella caracteriza a los siguientes trastornos:

a) Anorexia nervosa: La persona vive una restricción persistente del consumo energético que lleva a un peso corporal significativamente bajo (en contexto con lo mínimo esperado para la edad, el género, la trayectoria del desarrollo y la salud física), también vive con un miedo intenso a ganar peso o a convertirse en obesa, o presenta comportamientos persistentes que interfieren con la ganancia de peso (aunque haya un peso significativamente bajo). Finalmente, tienen una alteración en la forma como se vive el peso o la forma corporal propios, con una excesiva influencia de la forma corporal y el peso en la autoevaluación y una falta persistente de reconocimiento de la seriedad del peso corporal bajo.

Esto significa que, aunque la persona esté desnutrida, seguirá poniendo en riesgo su salud y su vida con un consumo bajo de alimentos, ya que el peso bajo les retroalimenta la propia enfermedad. En la anorexia nervosa hay dos subtipos: 1. El restrictivo, que es donde la persona disminuye su alimentación hasta restringirla excesivamente, y 2. El atracón/purga, que implica que, aunque se restringen los alimentos, también hay

períodos de consumos mayores y la persona posteriormente se purga (vomita, se laxa, usa diuréticos), para no subir de peso.

b) Bulimia nervosa: Se identifica por episodios recurrentes de atracones, caracterizados por: 1. Comer en un período determinado de tiempo (2 H), una cantidad de alimentos que definitivamente es mayor a la que la mayoría de las personas emplearían en circunstancias similares. 2. Una sensación de pérdida del control sobre el consumo en dicho episodio. En este trastorno, existen conductas compensatorias recurrentes para evitar ganancia de peso, como autoinducción del vómito; uso inadecuado de laxantes, diuréticos, enemas u otros medicamentos; ayuno o ejercicio excesivo. Los atracones y las conductas compensatorias se presentan una vez por semana por tres meses. En este caso, también existe una autoevaluación basada en el peso y forma del cuerpo.

Estamos muy acostumbrados a pensar en la bulimia asociada meramente a vomitar, pero los períodos prolongados de ayuno o el mal uso de la insulina en pacientes con diabetes y TCA también son una purga.

c) Trastorno por atracón: Tiene las mismas características de los episodios de atracón que la bulimia nervosa, pero se asocian con tres o más de los siguientes:

- Comer mucho más rápido de lo normal.
- Comer hasta sentirse incómodamente lleno.
- Comer grandes cantidades de alimentos cuando no se tiene hambre.
- Comer a solas por la vergüenza de lo mucho que se está comiendo.
- Sentirse disgustado con uno mismo, deprimido o muy culpable después del atracón.

En estos casos, existe una presencia marcada de angustia por los atracones, mismos que ocurren, en promedio, al menos una vez por semana por tres meses. El trastorno por atracón no se asocia con conductas compensatorias como en la bulimia y no ocurre exclusivamente durante el curso de bulimia, ni usa métodos compensatorios para la sobrealimentación como el vómito autoinducido en anorexia nervosa.

Existe una presencia
marcada de angustia
por los atracones,
mismos que ocurren, en
promedio, al menos una
vez por semana por tres
meses

d) Pica: Ocurre cuando hay un consumo persistente de sustancias no nutritivas por un periodo mínimo de un mes. El consumo de estas sustancias es inapropiado para el nivel de desarrollo del individuo y no es parte de una práctica cultural o una práctica social normativa (como cuando las embarazadas comen piedras de magnesio). En el caso de que ocurra en presencia de algún otro desorden mental (como por ejemplo

el autismo) o durante una condición médica, su severidad debe ser suficiente para asegurar una atención clínica independiente.

Las sustancias que se llegan a comer cuando hay pica son de lo más variadas e inverosímiles. Entre ellas se encuentran: almidón, algodón, insectos, cabellos, cartón, cáscaras de huevo, cerillos, huesos, hielo, heces, papel, naftalina, peluche, talco, yeso, ladrillos, pinturas, asientos de café, y muchas otras. Los riesgos de estas conductas son varios, desde la afectación de los dientes hasta el estreñimiento o una oclusión intestinal.

Si ocurre en presencia de otros desórdenes mentales (como en desorden del desarrollo intelectual), debe ser lo suficientemente severo como para requerir atención clínica independiente

e) Desorden por rumiación: Implica la regurgitación repetida de comida, por un período de al menos una vez por mes. La comida regurgitada puede ser vuelta a masticar, a deglutir o escupida. La regurgitación repetida no se debe a una condición médica (como por ejemplo la enfermedad por reflujo gastroesofágico). Si ocurre en presencia de otros desórdenes mentales (como en desorden del desarrollo intelectual), debe ser lo suficientemente severo como para requerir atención clínica independiente.

La rumiación genera afectaciones sociales importantes a quienes la padecen. Algunas personas prefieren no comer si tienen en puerta alguna reunión social y otras se excusan con problemas digestivos o simplemente no acuden a sus citas.

f) Desorden por evitación/restricción del consumo de alimentos: Se manifiesta como una falla persistente para satisfacer apropiadamente los requerimientos nutricios y/o de energía asociada a uno o más de los siguientes:

1. Pérdida significativa de peso (o falla en lograr la ganancia de peso esperada o un crecimiento titubeante en niños)
2. Deficiencia nutricia significativa.
3. Dependencia de alimentación enteral o de suplementos nutricios orales.
4. Marcada interferencia con el funcionamiento psicosocial.

Este comportamiento no se explica por una deficiencia de alimentos o por asociación a una práctica cultural aceptada. Contrario a lo que pasa en anorexia nervosa, no hay evidencia de una alteración en la forma como se vive el propio peso o forma corporal.

g) Otros desórdenes especificados de la alimentación: Entre ellos se encuentra el desorden por purga, en el que se aplican métodos de purga sin un atracón previo

El consumo de estas sustancias es inapropiado para el nivel de desarrollo del individuo y no es parte de una práctica cultural o una práctica social normativa

Se engloban aquellas entidades que no cumplen exactamente con todos los criterios señalados, como la anorexia nervosa atípica o la bulimia nervosa atípica

para fomentar el control de peso; también se cuenta el síndrome de comer nocturno, que implica el consumo de alimentos en altas cantidades después de la cena o al despertar, durante la noche. También en este rubro se engloban aquellas entidades que no cumplen exactamente con todos los criterios señalados, como la anorexia nervosa atípica o la bulimia nervosa atípica.

h) Desórdenes no específicos de la alimentación: Esta categoría aplica a las conductas que causan angustia significativa o alteración de la función, pero no cumplen con los criterios anteriores. Puede ser usada cuando se elija no especificar por qué no se cumplen los criterios, incluyendo las situaciones en las que no hay posibilidad de un diagnóstico específico, como por ejemplo en la atención de una urgencia.

Los TCA deben ser detectados a tiempo y los pacientes referidos con profesionales de la salud que estén entrenados específicamente para su tratamiento. Sin embargo, se sabe que las personas que sufren de estas condiciones tienden a esconderlas durante años, ya sea por el miedo a perder el control sobre lo logrado en sus cuerpos o por el miedo o vergüenza a pedir ayuda.

En este punto es donde se vuelve especialmente útil la inteligencia artificial (IA). Ésta fue definida en Stanford por McCarthy (McCarthy, 2007) como la ciencia de la ingeniería que desarrolla máquinas inteligentes, especialmente programas computacionales inteligentes. Se relaciona con la tarea de emplear las computadoras para entender la inteligencia humana, pero la IA no tiene que confinarse a métodos que son biológicamente observables.

Probablemente, cuando se piensa en inteligencia artificial, vienen a la mente películas como IA: Artificial Intelligence, El Hombre Bicentenario, Terminator, Yo Robot o nos acordamos de Cortana y Baymax. Realmente, la IA inició después la Segunda Guerra Mundial. De acuerdo con McCarthy, probablemente el primero en incursionar en IA fue el inglés Alan Turing, quien en 1950 escribe el artículo “*Computing Machinery and Intelligence*”, y quien, además, establece la prueba de Turing, que señala que una máquina puede ser considerada inteligente si pretende exitosamente ser humana ante un conocedor.

Las personas que sufren de estas condiciones tienden a esconderlas durante años, ya sea por el miedo a perder el control sobre lo logrado en sus cuerpos o por el miedo o vergüenza a pedir ayuda

En 1956, se organiza un congreso en Dartmouth y se definieron los presupuestos básicos de la IA:

I. El reconocimiento de que el pensamiento puede ocurrir fuera del cerebro, es decir, en máquinas.

2. La presuposición de que el pensamiento puede ser comprendido de manera formal y científica.
3. La presuposición de que la mejor forma de entenderlo es a través de computadoras digitales.

De ahí en adelante, se ha trabajado con inteligencia artificial con distintos objetivos y en diferentes áreas. La IA se ha empleado para cosas tan diversas como gestión y control, fabricación, configuración, diagnosis, interpretación y análisis, monitorización, interfaces inteligentes, sistemas de lenguaje natural, sistemas de diseño, sistemas de visión computarizada y desarrollo de software. En salud, ha tenido usos tanto en la perspectiva epidemiológica, siendo empleada para diagnósticos, vigilancia epidemiológica, control de brotes y seguridad alimentaria; como en la clínica, para diagnóstico y tratamiento. Específicamente en medicina se ha utilizado en el sector médico farmacéutico, en la administración de recursos humanos, en la gestión de información científica, para análisis de laboratorios y, como se señaló, para diagnóstico y tratamiento. Por supuesto que en el mundo de la ciencia hay quienes están a favor y quienes consideran que, al menos en la medicina, la IA debe ser considerada con mucha precaución.

Se trata de un robot virtual, Rachael Repp, que fue diseñada por el Dr. Marcelo Funes-Gallanzi y fue creada como un agente conversacional, asistente virtual

La innovación en este caso se trata de un robot virtual, Rachael Repp, que fue diseñada por el Dr. Marcelo Funes-Gallanzi y fue creada como un agente conversacional, asistente virtual. Los “asistentes virtuales” han sido creados para facilitar la interacción humano-máquina. Existen varios sistemas conversacionales, tipo Siri del iPhone, capaces de albergar conocimiento, conversar y asistir por medio de voz, ejecutando instrucciones. Sin embargo, tienen una incapacidad para contestar y solicitar mayores detalles y funcionan con palabras clave y patrones. No pueden analizar semánticamente el lenguaje natural, no separan hilos de conversación y su memoria es muy corta; en general no son muy flexibles ni amigables. En cambio, Rachael ofrece posibilidades sorprendentes: es capaz de 6 operaciones lógicas (equivalencia, similitud, inducción, deducción, abducción y metáfora); también es capaz de aprender de texto libre no estructurado y puede mejorarse a sí misma. Por otro lado, no emplea técnicas de cotejamiento de patrones y su motor cognitivo general permite procesar y absorber conocimientos no estructurados y lleva un proceso de búsqueda de patrones conceptuales, de esta forma hace una devolución inteligente a cualquier comentario.

A Rachael se le puede encontrar como agente conversacional en: <http://rachaelrepp.org/>; también se puede ubicar como una app que se llama “Finding yourself with Rachael”, disponible para Android. En ambos casos la distribución es gratuita. Esta tecnología se empleó para proponer la app llamada “Nutmin”, en la que Rachael Repp conversa con el usuario para identificar un porcentaje de riesgo para padecer un determinado TCA. Se contó con el apoyo del Fondo de Innovación Tecnológica de la Secretaría de Economía-CONACyT de 2015, para lo cual también participaron el Instituto Tecnológico Superior de Jerez y el Instituto Tecnológico de la Piedad.

Como se comentó, ya se aplicaba la tecnología de Rachael Repp en otras áreas. En este proyecto, lo que se requería era de un experto en TCA que alimentara al asistente virtual con la información científica y técnica necesaria para poder establecer un porcentaje de riesgo de padecer un TCA definido. De ahí la participación de la Universidad Iberoamericana León y el Departamento de Ciencias e Ingeniería, a través de la Mtra. Ana Olivia Caballero Lambert.

Se eligió trabajar con ocho trastornos: anorexia nervosa, bulimia nervosa, trastorno por atracón, pica, desorden por rumiación, desorden por evitación/restricción del consumo de alimentos y otros desórdenes especificados de la alimentación (trastorno de comer nocturno, trastorno por purga). Para ofrecerle a Rachael información correcta y bien fundamentada, se llevó a cabo un estudio cualitativo de tipo exploratorio en pacientes diagnosticados con trastornos alimentarios y profesionales de la salud capacitados y trabajando actualmente con dichos pacientes. Se empleó una encuesta validada por expertos para la obtención de la información y una técnica llamada análisis de contenido para valorar lo obtenido. En el análisis de contenido se revisan las frases escritas por los participantes y se van separando por categorías, lo que permite identificar las características principales de lo expresado por los participantes.

Una vez que se identificaron las frases con las cuales se alimentaría al motor cognitivo, también se hizo una traducción al inglés de las mismas, dado que este sistema es bilingüe. La idea de alimentar con estas frases a Rachael es que ella tuviera un referente y, a partir de éste y con base en el aumento de contadores, pudiera dar un riesgo para parecer un trastorno alimentario. Esto se logra tras una plática de aproximadamente 15 minutos con la robot. Una vez que Rachael tiene identificada una posibilidad de diagnóstico, permite contestar un pequeño cuestionario para confirmar la enfermedad sospechada; este cuestionario también está en ambos idiomas. Finalmente, se le ofrece al usuario una orientación, basada en el problema detectado y se le refiere a profesionales o clínicas especializados en TCA.

En el proyecto participaron 21 profesionales del área de la psicología, medicina y nutrición, de la Ciudad de México, Guanajuato, Nuevo León y Ciudad Real, España

Se eligió trabajar con ocho trastornos: anorexia nervosa, bulimia nervosa, trastorno por atracón, pica, desorden por rumiación, desorden por evitación/restricción del consumo de alimentos y otros desórdenes especificados de la alimentación

En el proyecto participaron 21 profesionales del área de la psicología, medicina y nutrición, de la Ciudad de México, Guanajuato, Nuevo León y Ciudad Real, España. También se incluyeron 16 pacientes de Guanajuato, Nuevo León y Ciudad Real. Se analizaron 345 frases, se generaron 51 preguntas dirigidas para los ocho TCA y se redactó la orientación adecuada para dichos trastornos. Al final, Rachael es capaz de referir al usuario a cuatro clínicas especializadas: dos en la Ciudad de México, una en Monterrey y una en Ciudad Real;

también hace la referencia a ocho profesionales expertos en TCA, uno en la Ciudad de México y siete en Guanajuato. Se ha estado trabajando con el Capítulo Hispano-Latinoamericano de la “Academy of Eating Disorders”, para lograr la posibilidad de referir a los usuarios a profesionales capacitados en distintas partes del mundo.

El desarrollo hasta este punto ya fue presentado en el Simposio 2016 de la “International Association of Eating Disorders Professionals—IAEDP”, en Amelia, Island, Florida, con muy buena aceptación por parte de los asistentes.

Busca apoyar al profesional de la salud a identificar casos de riesgo de TCA, disminuir el tiempo en que se genera un diagnóstico y referirlos a expertos en el área

Los compromisos en el desarrollo de este asistente virtual consistieron en una propuesta ética y el respeto al trabajo del profesional de la salud. No se trata de una herramienta que supla al psicólogo, al médico o al nutriólogo, sino que permita identificar los casos de riesgo, que oriente y que ofrezca opciones para tratamiento. Interesa llegar al creciente público que emplea diariamente dispositivos móviles; a aquellas personas que tienen miedo o vergüenza de pedir ayuda y que encuentran en una interacción anónima con una interfaz virtual la posibilidad de identificar un problema y de ser referidos a una ayuda profesional confiable. También busca apoyar al profesional de la salud a identificar casos de riesgo de TCA, disminuir el tiempo en que se genera un diagnóstico y referirlos a expertos en el área.

Actualmente, en la Universidad Iberoamericana León se está trabajando un protocolo de investigación para valorar la validez del pronóstico del riesgo que detecta Nutmin. Es decir, no solamente se trata de que se señale un número, sino de saber que ese número verdaderamente está captando casos en riesgo. Para esto, dos alumnas de la Maestría en Nutrición Clínica de la misma universidad, Daniela Irazú López Gómez y Krisein Alejandra Martínez Fuentes, se han dado a la tarea de trabajar este nuevo proyecto en población adolescente, lo que permitirá identificar tempranamente a la población en riesgo e intervenir para la prevención de TCA.

La inteligencia artificial ofrece un instrumento de apoyo diagnóstico para enfermedades que tienden a mantenerse en secreto durante mucho tiempo

Como conclusión, hemos constatado que la innovación se enriquece cuando se trabaja de forma interinstitucional, multidisciplinaria y transdisciplinariamente. En este caso, la inteligencia artificial ofrece un instrumento de apoyo diagnóstico para enfermedades que tienden a mantenerse en secreto durante mucho tiempo; que se sospechan, pero no se confirman; que se sufren en soledad durante períodos largos por la inseguridad que confiere tener una enfermedad emocional. La nueva aventura que tomará en sus manos el Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Iberoamericana León y el equipo del Dr. Funes-Gallanzi es el apoyo diagnóstico en enfermedades

raras. ¿El futuro nos alcanzó? No, el presente es exponencialmente mejor de lo que creímos en el pasado, sobre todo cuando se trabaja en equipo a favor de la solución de problemas de los demás.

Referencias

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.; DSM-5).
- ARDITA México (2015). "Asistente virtual para el diagnóstico de trastornos nutricionales usando un motor cognoscitivo general." Resultados finales, Síntesis Ejecutiva. PROINNOVA 2015, Proyecto 220535, Fondo C0003, CONACYT.
- Bueno M. (administrador). Kukulkan. NaturaXalli (página WEB). Recuperado de: <http://goodwillexplorer.net/>, consultado 31-05-16.
- Caballero, A. O., Torres, C. (2016). "Asistente virtual para el diagnóstico de trastornos alimentarios usando un motor cognoscitivo general: Nutmin". International Association of Eating Disorders Professionals Symposium 2016, Feb 18th, 2016, Amelia Island, Fl., USA.
- Expósito-Gallardo, M. C., Ávila-Ávila, R. (2008). "Aplicaciones de la inteligencia artificial en la Medicina: perspectivas y problemas." *Acimed*, núm. 17(5). Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v17n5/aci05508.pdf>, consultado 31-05-16.
- Fairburn C. G., Walsh B. T. Atypical eating disorders (eating disorder not otherwise specified) In: Fairburn CG, Brownell KD, editors. *Eating Disorders and Obesity: A Comprehensive Handbook*. 2nd ed. New York: Guilford Press; 2002. pp. 171–177.
- Funes-Gallanzi, M. (2014). "Artificial cognition systems using Simplish", Computational Intelligence Unconference 2014, 26th July, 2014, BT Centre, 81 Newgate Street, London. EC1A 7AJ, England.
- García-Fernández, L. A. (2003). "Usos y aplicaciones de la inteligencia artificial." [cdigital.uv](http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/5615/2/20043P29.pdf), Repositorio Institucional Universidad Veracruzana, 2003. Recuperado de: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/5615/2/20043P29.pdf>, consultado 31-05-16.
- Karpagam K., Saradha A. (2014). "An intelligent conversation agent for health care domain." *ICTACT Journal on Soft Computing*, 2014, 4(3), pp. 772-776.
- Lugo-Reyes, S. O., Maldonado-Colín, G, Murata, C (2014). "Inteligencia artificial para asistir el diagnóstico médico en medicina." *Revista Alergia México*, 2014, 61, pp. 110-120.
- McCarthy, J. (2007). Basic Questions. Recuperado de: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html> consultado 31-05-2016.

Quinn, J, Frias-Martinez, V, Subramanian, L (2014). "Computational Sustainability and Artificial Intelligence in the Developing World." *AI Magazine*, 2014. Disponible en: <http://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/2529/2437>, consultado 31-05-16.

S/a (s/f). The Mexican company that won over the US Army. *Negocios* (s.f.). Recuperado de <http://negocios.promexico.gob.mx/english/10-2010/art02.html>, consultado 31-05-2016.

The Goodwill Company, Ltd. (2014). About Rachael Repp. Recuperado de: <http://www.rachaelrepp.org/about/>, consultado 31-05-16.

The Goodwill Consortium. Rachael Repp. Recuperado de: https://www.chatbots.org/conversational_agent/rachael_repp/, consultado 31-05-16.