

## RECURSOS COMUNITARIOS

# Protegido: KRISTINA, un asistente virtual para superar las barreras lingüísticas en la atención sanitaria

**Lehdia Mohamed Dafa.** Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Miembro del Grupo de Trabajo del Tercer y Cuarto Mundo de la Sociedad Madrileña de Medicina de Familia y Comunitaria (SoMaMFyC). Máster en Gestión Pública, Speyer (Alemania). Centro de Salud Las Cortes. Madrid

**Chiara Baudracco.** Experta en Derecho y Políticas Europeas. EU Project Manager y coordinadora del proyecto europeo KRISTINA para la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC)– Barcelona

**Ana Moragas.** Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Doctora en Medicina. Médico de Familia del Centro de Salud Jaume I de Tarragona. Profesora asociada de la Universidad Rovira i Virgili

**Carles Llor Vila.** Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Centro de Salud Manso-Vía Roma de Barcelona. Doctor en Medicina. Miembro del Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la semFYC y del Grupo Europeo de Infecciosas (GRIN)

**David Molero Trujillo**

**Pere Vilanova Estrada**

### Para contactar:

Lehdia Mohamed Dafa: [lehdia.m.dafa@gmail.com](mailto:lehdia.m.dafa@gmail.com)

Chiara Baudracco: [cbaudracco@semfyc.es](mailto:cbaudracco@semfyc.es)

## RESUMEN

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) están posibilitando grandes beneficios en el campo de la salud. En este sentido, KRISTINA<sup>1</sup> (Knowledge-Based Information Agent with Social Competence and Human Interaction Capabilities) es un proyecto que forma parte del programa marco de investigación e innovación de la Unión Europea HORIZON 2020<sup>2</sup>, a través del cual el proyecto ha sido financiado por la Comisión Europea con tres millones de euros. Su objetivo es desarrollar mediante tecnología digital un agente multilingüe con funcionalidades de comunicación en entornos sanitarios y de bienestar. El proyecto está orientado a las personas migradas, mayores de edad, de origen turco, así como a cuidadores polacos que trabajan en Alemania, y a la población magrebi residente en España. Actualmente se están definiendo las nuevas funcionalidades del segundo prototipo de avatar y se está evaluando la interacción humana entre el mismo y los usuarios.

**Palabras clave:** KRISTINA, TIC, inmigración, barrera lingüística.

## KRISTINA, A EUROPEAN PROJECT TO OVERCOME LANGUAGE BARRIERS IN HEALTHCARE

### Abstract

Information and communication technologies are bringing about major breakthroughs and benefits in the health field. The KRISTINA<sup>a</sup> (Knowledge-Based Information Agent with Social Competence and Human Interaction Capabilities) project is part of the EU Framework Programme for Research and Innovation HORIZON 2020 and has received funding of three million euros from the European Commission. The main objective is to develop, through digital technologies, a multilingual agent with communicative functions to help immigrants overcome language barriers when seeking medical information on the network and contacting the health system. The targeted users are elderly people coming from Turkey to Germany, Polish caregivers working in Germany and Maghrebi migrants in Spain. The main functionalities of the first avatar prototype and its human interaction are currently being evaluated and tested by the main partners of the project consortium.

**Key words:** KRISTINA, ICT, immigration, language barrier.

<sup>a</sup> European Commission. HORIZON 2020. The EU Framework Programme for Research and Innovation. [Internet.] European Commission. [consulted 12th December 2016]. Available at: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>

## INTRODUCCIÓN

Los movimientos migratorios son y seguirán siendo un gran desafío para la Unión Europea (UE). Según datos del Eurostat<sup>3</sup>, de enero de 2015, en los 28 Estados miembros de la UE (UE-28) viven unos 34,3 millones de personas nacidas fuera de un Estado miembro (tabla 1). La integración de los inmigrantes en las sociedades de recepción a menudo se ve obstaculizada por barreras culturales, sociales y religiosas, si bien la lingüística es una de las más importantes, y frecuentemente puede ser causa de exclusión social y falta de oportunidades. No obstante, una de las medidas que pueden paliar esta situación es la implantación de las TIC, que están aportando grandes utilidades en el campo de la salud<sup>4</sup>. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define las TIC como las herramientas que facilitan la comunicación y los procesos de transmisión de información por medios electrónicos, con el propósito de mejorar el bienestar de los individuos. Y obviamente estas tecnologías están en el centro de las políticas europeas de sanidad, como el eHealth Action Plan 2012-2020<sup>5</sup>, que aboga por la introducción de las TIC para mejorar las competencias de los sistemas sanitarios y su productividad en la prestación de servicios y asistencia sanitaria a los ciudadanos.

Tabla 1. Población extranjera por país de nacimiento (2014)

	Total immigrants	Nationals (thousands)	Nationals (%)	Non-nationals Total	Non-nationals	Non-nationals	Non-nationals Citizens	Non-nationals	Non-nationals Citizens	Non-nationals	Non-nationals

	(thousands)			(thousands)	Total (%)	Citizens of other EU Member States (thousands)	of other EU Member States (%)	Citizens of non-member countries (thousands)	of non-member countries (%)	Stateless (thousands)	
Belgium	124,8	17,6	14,1	105,9	84,9	64,6	51,8	41,3	33,1	0	0
Bulgaria	26,6	9,5	35,7	17	64	1,4	5,4	15,3	57,4	0,3	1,
Czech Republic	29,9	5,8	19,3	24,1	80,7	14,8	49,3	9,4	31,4	0	0
Denmark	68,4	19,3	28,3	49	71,7	23,8	34,9	24,5	35,8	0,7	1
Germany	884,9	88,4	10	790,2	89,3	415,9	47	372,4	42,1	1,9	0,
Estonia	3,9	2,6	65,5	1,3	34,4	0,2	4	1,2	29,6	0	0,
Ireland	67,4	12,4	18,4	55	81,6	26,2	38,8	28,7	42,6	0,1	0,
Greece	59	29,5	50	29,5	50	16	27,1	13,5	22,9	0	0
Spain	305,5	41	13,4	264,5	86,6	100	32,7	164,4	53,8	0,1	0
France	339,9	126,2	37,1	213,7	62,9	83,5	24,6	130,2	38,3	0	0
Croatia	10,6	4,8	45,3	5,8	54,6	2,3	21,9	3,5	32,6	0	0,
Italy	277,6	29,3	10,5	248,4	89,5	68,1	24,5	180,3	64,9	0	0
Cyprus	9,2	1,4	15,3	7,8	84,7	3,7	40,8	4	43,9	0	0
Latvia	10,4	5,9	56,6	4,4	42,9	0,9	8,9	3,5	33,9	0	0,
Lithuania	24,3	19,5	80,4	4,8	19,6	0,7	2,7	4,1	16,8	0	0,
Luxembourg	22,3	1,3	5,9	21	94	16,5	74,1	4,4	19,9	0	0
Hungary	54,6	28,6	52,4	26	47,6	10,5	19,3	15,5	28,3	0	0
Malta	8,9	1,8	20,5	7,1	79,5	4,4	49,6	2,7	29,9	0	0
Netherlands	145,3	37,4	25,8	107,8	74,2	58,4	40,2	47,8	32,9	1,6	1,
Austria	116,3	9,2	7,9	106,9	92	67	57,6	39,4	33,9	0,5	0,
Poland	222,3	127,8	57,5	94,3	42,4	27,2	12,3	67	30,1	0,1	0
Portugal	19,5	10,2	52,4	9,3	47,6	3,4	17,3	5,9	30,3	0	0
Romania	136	123,9	91,1	12,1	8,9	1,2	0,9	10,9	8	0	0
Slovenia	13,8	2,5	18,3	11,3	81,7	3,3	23,6	8	58,1	0	0
Slovakia	5,4	2,9	54,9	2,4	45,1	2	36,8	0,4	8,3	0	0
Finland	31,5	7,9	24,9	23,1	73,4	9,5	30,1	13,6	43,1	0,1	0,
Sweden	127	20,9	16,4	105,6	83,2	28,1	22,1	70,7	55,7	6,8	5,
United Kingdom	632	81,3	12,9	550,7	87,1	263,6	41,7	287,1	45,4	0	0
Iceland	5,4	1,9	35,8	3,4	64,2	2,9	53,2	0,6	10,3	0	0,
Liechtenstein	0,6	0,2	26,7	0,5	73,3	0,2	39,8	0,2	33,5	0	0
Norway	66,9	6,9	10,3	60	89,6	35,1	52,5	24,3	36,3	0,6	0,
Switzerland	156,3	26,2	16,7	130,1	83,2	94,4	60,4	35,7	22,9	0	0

(\*) The values for the different categories of citizenship may not sum to the total due to rounding and the exclusion of the category unknown citizenship from the table.  
Fuente: Eurostat: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Immigration\\_by\\_citizenship\\_2014\\_\(%C2%B9\)\\_YB16.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Immigration_by_citizenship_2014_(%C2%B9)_YB16.png)

Como parte de estas políticas sanitarias, KRISTINA es un proyecto plurinacional coordinado por la Universidad Pompeu Fabra, que, junto a otras instituciones, forma parte del consorcio europeo<sup>6</sup> para el desarrollo y ejecución del proyecto. Estas instituciones son: Cruz Roja Alemana (Deutsches Rotes Kreuz [DRK])<sup>6</sup>, Eberhard Karls Universität Tübingen (EKUT)<sup>6</sup> y Centro Griego de Investigación Tecnológica (CERTH)<sup>6</sup>, y también empresas privadas especializadas en la gestión del conocimiento vocal, como Vocapia Research<sup>6</sup>, y otras especializadas en el desarrollo de tecnologías innovadoras que permiten gestionar la complejidad de las nuevas relaciones sociales, como Almende<sup>6</sup>. También participa la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC)<sup>6</sup>, que es la responsable de la definición y formulación de los contenidos clínicos y científicos y de la divulgación del proyecto a nivel

nacional e internacional.

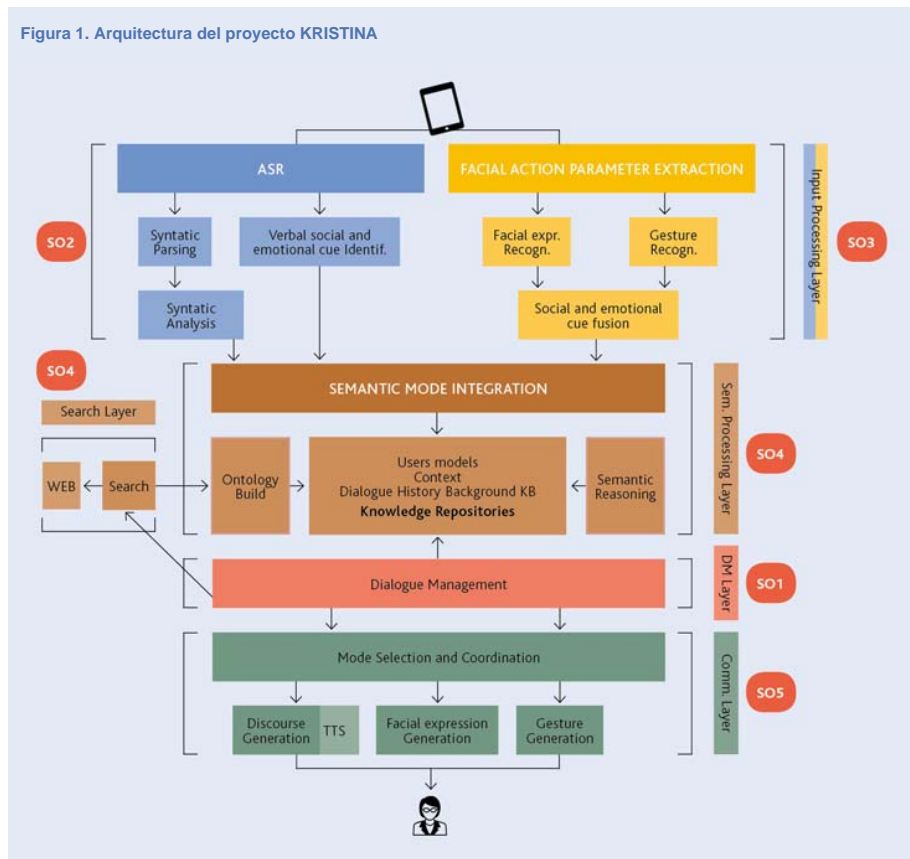
Para llevar a cabo el proyecto, los *partners* europeos han trazado una estrategia de ejecución (figura 1).

El proyecto está planeado para que pueda desarrollarse durante un período de 3 años. Primero se ha trazado una hoja de ruta que define el trabajo de los participantes. Así mismo, se ha creado la plataforma del sistema operativo y un calendario para la prueba y validación de las funcionalidades de los distintos prototipos que serán el paso previo al asistente KRISTINA como producto definitivo apto para la interacción humana.

## METODOLOGÍA

Si bien el principal objetivo del proyecto KRISTINA es crear y desarrollar tecnológicamente un asistente virtual socialmente competente, comunicativo, fácil de usar, que se pueda ejecutar en dispositivos electrónicos y que ayude a las personas migradas con limitaciones lingüísticas a conseguir una asistencia e información sanitaria comprensible, fiable y rigurosa desde el punto de vista científico<sup>7</sup>, también se pretende que ayude a fomentar el uso de los recursos sanitarios acorde a las necesidades<sup>8</sup> y principales demandas de asistencia según el lugar de procedencia de las personas migradas.

Figura 1. Arquitectura del proyecto KRISTINA



El desarrollo tecnológico para incorporar el lenguaje sigue una estructura específica, que es la que se describe en la figura 1 y donde se integran cinco áreas diferentes de investigación tecnológica para el procesamiento del lenguaje (*Adaptive dialogue management, Vocal communication analysis, Mimics and Gestures analysis, Content search reasoning, Expressive Communication Generation*) que se aplica en cada uno de los idiomas identificados en el marco del desarrollo del proyecto, que son: español, alemán, árabe, turco y polaco.

Para la creación de la base de datos del lenguaje que será integrado al avatar KRISTINA, se llevan a cabo varias sesiones de grabaciones de diálogos entre posibles futuros usuarios y médicos de Atención Primaria que desempeñan el papel de KRISTINA. Para ello, han sido seleccionados dos casos de uso. Uno corresponde a un contexto geriátrico en Alemania y el otro a un contexto de inmigración magrebí en España. Los usuarios del primer caso de uso son, por un lado, personas migradas de origen turco mayores de 60 años residentes en Alemania, con limitaciones idiomáticas y necesidad de cuidados, o sea dentro de su hogar o en una institución de la tercera edad. El reclutamiento de los usuarios se realizó a través del contacto con los servicios de enfermería intercultural y asociaciones que ofrecen apoyo a las personas mayores. Por otro lado, los usuarios son los cuidadores de la tercera edad de origen polaco son, por lo general, mujeres con dificultades lingüísticas, sin los conocimientos necesarios para los cuidados de la tercera edad y con escasa relación con el sistema sanitario. El reclutamiento fue llevado a cabo por DRK, a través de las agencias de Europa del Este que proporcionan personal para los cuidados de la tercera edad.

El segundo caso de uso concierne a la población migrada de origen magrebí residente en España. Aquí, KRISTINA actúa como mediador, orientador y experto. La semFYC se responsabilizó de la selección del contenido científico y de la gestión de los diálogos correspondientes. Los usuarios reclutados provienen de diferentes centros de salud de Atención Primaria españoles.

El contenido científico y ético de las grabaciones llevadas a cabo por EKUT, la DRK y la semFYC había sido supervisado y validado por las comisiones éticas correspondientes. Esta base de datos de información audiovisual se transmite a los diferentes *partners* tecnológicos del consorcio. Estos primero realizan un análisis del lenguaje utilizado en los diálogos grabados a través de un estudio empírico; se identifica el comportamiento, las expectativas de los usuarios y cuándo sería oportuno que el sistema reaccionara frente a un determinado estado emocional del usuario. También se analizan los posibles cambios del lenguaje y la gestualidad según la cultura de procedencia de cada usuario. En función de los resultados de estos análisis, se identifican las estrategias correspondientes, adaptadas a los diferentes lenguajes y contextos culturales.

El sistema es multilingüe, ya que abarca principalmente, a nivel de los usuarios: árabe, turco y polaco, y utiliza como idiomas de intervención de los expertos colaboradores (médicos, enfermeros y cuidadores): español y alemán. El análisis del reconocimiento vocal, identificación e interpretación incluye también los aspectos paralingüísticos, emociones y gestos, así como la comunicación no verbal. El reconocimiento vocal genera un *input* textual, que se analiza desde distintas perspectivas: lingüística, estructural, fonética y de representaciones ontológicas. En la comunicación no verbal también se realiza un estudio empírico de todos los aspectos identificados en el material audiovisual de las grabaciones y se lleva a cabo un mapeo facial mediante Facial Action Coding System (FACS) y la Action Units (AUs), para poder facilitar la información más apropiada a cada consulta sanitaria.

La dotación de lenguaje al avatar incluye además el uso de recursos web y de las redes sociales (*content extraction y topic detection*). En este sentido, semFYC, EKUT y DRK han identificado, para cada caso de uso y por cada uno de los consejos sanitarios elegidos, un listado de fuentes fiables a través de las cuales el sistema virtual es capaz de buscar, identificar y transmitir el contenido correspondiente a la información que ha sido solicitada. Además, se está investigando la incorporación de técnicas de razonamiento para las búsquedas en la red.

El producto final de KRISTINA será validado mediante un ensayo clínico con una muestra representativa de personas migradas previamente reclutadas. La puesta en marcha de las mejoras se realizará en función de los resultados y de los comentarios a las encuestas de satisfacción difundidas en las jornadas informativas organizadas durante el proyecto, donde se evalúan los dos prototipos antes de la aprobación del prototipo final. Esta validación está definida en la concesión de la subvención por el acuerdo firmado entre los miembros del consorcio y la Comisión Europea, que regula la financiación y al mismo tiempo todas las etapas de desarrollo del sistema virtual donde se identifican cinco *milestones*, que son: *set up* del sistema, roadmap, plataforma operativa, primer prototipo, segundo prototipo y el sistema final.

Para la implementación de estos cinco hitos, las tareas y responsabilidades correspondientes a los integrantes del consorcio han sido estructuradas en nueve *work packages* (WPs). De esta forma ha sido posible cubrir las áreas de investigación y trabajar el seguimiento administrativo del proyecto: integración del sistema, tareas administrativas, análisis de los casos de uso, difusión de las actividades y del desarrollo y evolución del proyecto.

En cuanto a la fiabilidad de la comunicación, está garantizada por la preparación de informes según la evolución del proyecto y el funcionamiento que va adquiriendo cada prototipo. Los informes identifican los temas de asistencia sanitaria a tratar, el contenido de los mismos, las fuentes bibliográficas a consultar y los apartados a mencionar. Además, el sistema es capaz de contestar en función de las noticias relevantes que aparecen en las redes sociales y la prensa, cuya fiabilidad será previamente validada por semFYC, EKUT y DRK.

## RESULTADOS

El proyecto continúa desarrollándose, por lo que no puede hablarse todavía de resultados definitivos. Hasta la fecha se dispone del segundo prototipo del avatar KRISTINA, que, aunque con funcionalidades limitadas, es capaz de interactuar con el usuario en español, alemán y polaco (figura 2).

El agente virtual puede consultar las fuentes de información disponibles en la red, buscando en un conjunto de sitios web preseleccionados por las entidades responsables del contenido científico (EKUT, DRK y semFYC). Además, puede actuar como mediador sanitario, experto, recepcionista o como compañero y ayudante técnico sanitario para las personas mayores. Hasta la fecha las respuestas que ofrece de momento el agente están relacionadas con los temas siguientes:

- Cuidados del bebé en cuanto a la lactancia materna, vacunas, cuidados generales y actividades recreativas recomendadas.
- Dolor de espalda. KRISTINA ofrece información sobre la lumbalgia y la ciática, las posibles causas del dolor de espalda, así como recomendaciones sobre hábitos saludables para prevenir el dolor, la corrección postural e identificación de síntomas de interés que deben ser consultados con el médico de familia.
- Información sobre los trámites administrativos para obtener la cobertura sanitaria en España. La localización de los centros de salud y los números de teléfono a utilizar en caso de emergencia.
- Pronósticos del tiempo en Alemania con indicaciones sobre cuándo es conveniente salir de casa para dar un paseo. También ofrece información sobre las principales noticias de los periódicos locales tanto para las personas mayores que no puedan leer como para sus cuidadores.
- Información sobre hábitos de sueño y de nutrición saludable de las personas mayores.

Figura 2. Primer prototipo del avatar KRISTINA



Además, el asistente sanitario puede informar a los cuidadores de las personas mayores sobre los hábitos de los mismos, después de haber almacenado la información relevante que el usuario o los familiares hayan querido introducir. Este rol de medicación cobra especial importancia cuando el mayor es de origen turco y el cuidador polaco, y con barrera lingüística ambos.

## DISCUSIÓN

El proyecto KRISTINA representa un hito en el uso de las TIC<sup>9</sup> en el campo de la salud a nivel europeo. Supone un desarrollo tecnológico en la gestión de diálogos y la comunicación multimodal que es un aspecto diferenciador importante respecto a otras tecnologías disponibles en estos momentos. Por tanto, es un salto cualitativo en la búsqueda de soluciones a uno de los problemas más acuciantes que sufren los inmigrantes, que es la barrera lingüística.

Si bien algunos estudios indican que la implementación de las nuevas tecnologías podría tener un coste elevado, de acuerdo con el eHealth Action Plan 2012-2020 presentado por la Comisión Europea, las TIC, a pesar de la crisis económica, tienen un potencial impacto en el mercado mundial que ha crecido de 9,8 mil millones de dólares en 2010 a 11,6 mil millones en 2011, y se espera que continúe aumentando hasta 27,3 mil millones de dólares en 2016. De ahí la conveniencia de presentar el estudio del proyecto KRISTINA a las administraciones públicas y a las pequeñas y medianas empresas, para dar a conocer las diferentes y novedosas tecnologías empleadas, y así apoyar y posibilitar su implementación y futuros desarrollos. En todo caso, se trata de proporcionar servicios de salud más inteligentes y seguros, centrados en el usuario. El proyecto KRISTINA está diseñado para cumplir este objetivo principal, asegurando un impacto social real, en concreto en el bienestar de las personas migradas, que se enfrentan cada día al riesgo de la exclusión social por falta de conocimiento del sistema sanitario y de sus derechos de asistencia.

Una de las limitaciones del proyecto KRISTINA es la imposibilidad de abarcar los diferentes dialectos locales hablados por amplias comunidades de la población migrada, como los kurdos que emigran desde Turquía y que no hablan turco y los bereberes magrebíes que no hablan árabe. Otro reto que afronta KRISTINA es la potencial desconfianza que pudieran tener algunos usuarios en la inteligencia artificial. En este sentido, y para paliar esta limitación, los desarrolladores están dotando al agente virtual de un habla y actuación a través de gestos y expresiones, lo más parecido posible a los del ser humano, sin perder de vista los aspectos éticos.

En conclusión, podemos decir que el consorcio europeo consciente de estas dificultades y limitaciones, trabaja para que KRISTINA esté a la altura de las expectativas y cumplir con su función como herramienta de comunicación eficaz, al alcance de la mayoría, que ayude a integrar y empoderar al inmigrante como un usuario más del sistema de salud y también al trabajador (en este caso cuidador), dotándole de los conocimientos esenciales para el autocuidado y el cuidado de los demás a través del uso de las TIC. Por tanto, favorece la optimización de la relación coste beneficio y la sostenibilidad de los sistemas sanitarios. Finalmente, KRISTINA, como facilitador intercultural y de comunicación entre los inmigrantes y los profesionales de la sanidad, contribuirá a la mejora de la accesibilidad a los sistemas sanitarios, entrenando a los inmigrantes en el uso eficaz y razonable de los recursos, favoreciendo así su integración en las sociedades de acogida y contribuyendo a la cohesión social y la reducción de las desigualdades.

## BIBLIOGRAFÍA

1. <http://kristina-project.eu/en/>
2. European Commission. HORIZON 2020. The EU Framework Programme for Research and Innovation. [Internet.] European Commission. [Consulta el 12 de diciembre de 2016]. Disponible en: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>

3. European Commission. Migration and migrant population statistics. Data extracted in may 2016. [Internet.] Eurostat Statistics Explained. [Consulta el 1 de enero de 2017]. Disponible en: [http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Migration\\_and\\_migrant\\_population\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Migration_and_migrant_population_statistics)
4. Black AD, Car J, Pagliari C, Anandan Ch, Cresswell K, Bokun T, et al. The Impact of eHealth on the Quality and Safety of Health Care: A Systematic Overview. Djulbegovic B, ed. PLoS Medicine. 2011;8(1).
5. European Commission. eHealth Action Plan 2012-2020. Innovative healthcare for the 21st century. [Internet.] [Consulta 10 de diciembre de 2016]. Disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ehealth-action-plan-2012-2020-innovative-healthcare-21st-century>
6. <http://kristina-project.eu/en/the-project/consortium/>
7. Jeste DV, Dunn LB, Folsom DP, Zissok D. Multimedia educational aids for improving consumer knowledge about illness management and treatment decisions: a review of randomized controlled trials. J Psychiatr Res. 2008;42(1):1-21.
8. Jennett PA, Affleck Hall L, Hailey D, Ohinmaa A, Anderson C, Thomas R, et al. The socio-economic impact of telehealth: a systematic review. Journal of Telemedicine and Telecare. 2003;9(6):311-20.
9. European Commission. Improving Health Sector Efficiency. The Role of Information and Communication Technologies. [Internet.] European Commission. [Consulta el 15 de noviembre de 2016]. Disponible en: [http://ec.europa.eu/health/sites/health/files/eu\\_world/docs/oeecd\\_ict\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/sites/health/files/eu_world/docs/oeecd_ict_en.pdf)

[Volver](#)

KRISTINA, un asistente virtual para superar las barreras lingüísticas en la atención sanitaria  
*Lehdia Mohamed Dafa, Chiara Baudracco, Ana Moragas, Carles Llor Vila, David Molero Trujillo y Pere Vilanova Estrada*  
Comunidad Junio 2017;():10  
ISSN: 2339-7896

## COMENTARIOS

### Dejar un comentario

0  
comentarios

Su Nombre

Su Email

Web (opcional)

Mensaje

Comentar