

## **KWaaS: KnoWledge as a Service “Road to Planetary Synapse”**

**Tejera G.**

*KW Foundation, Montevideo, Uruguay*

### **Resumen**

*A lo largo de 2012 y principios de 2013 la OPS auspició charlas y cursos sobre eSalud. La interoperabilidad y la infraestructura que la soportan fueron los móviles principales de todos los foros. Si bien el tema estándares sintácticos y semánticos se dieron por supuestos para la implementación del ecosistema sanitario, poco se habló de los componentes imprescindibles del mismo y la complejidad multimedia de los contenidos a gestionar. En 10 años de investigación en este tema concreto, la KW Foundation ha desarrollado un escenario conceptual que aporta al hecho de que los Usuarios no necesitan ser gurúes tecnológicos para aportar a la creación y mejora de los procesos de atención (descriptores, tareas, informes, procesos, reglas, agentes, interoperabilidad, clusters, procesadores). Con plena capacidad para la creación de componentes reusables de conocimiento y su agrupación temática en Clusters, es posible crear una nueva red social realmente 3.0, cuyos contenidos podrán generar sinapsis auténticas a nivel global, aumentando la equidad y democracia en el acceso y tratamiento de la información en el marco de la Sociedad Digital, con la eSalud como estandarte.*

### **Palabras Clave**

Knowledge Management, Neuron, Synapse, Syntax and Semantic Standards, Digital Society, Decision Support, Bioinformatics, Project Management, Task, Processes, HL7, IHE, DICOM, eHealth, Ecosystem, Final User, Social Media, Cluster, Reusability, Interoperability, Web 3.0, KW Universe.

### **Introducción**

"Quizás la frontera final no se encuentre en el fondo del mar o en el espacio profundo. Estamos convencidos que la Humanidad develará los misterios más enigmáticos cuando cada Ser Humano pueda escribir sus ideas y procedimientos ("neuronas") en un formato reusable por los sistemas de información a nivel de lógica, y éstos sean capaces de agruparlos, almacenarlos y relacionarlos, sin necesidad de saber programar. La "sinapsis planetaria" es posible gracias a la tecnología que hoy poseemos, pero solamente el Usuario Final puede presionar a la industria para que ésta desarrolle estas vitales herramientas para la gestión democrática del conocimiento".

La omnipresente Sociedad Digital ha catalizado el hecho de que el “paradigma final” ya esté entre nosotros. El presente trabajo está muy lejos de ser algo mesiánico. Simplemente trata de la aplicación exitosa de la tecnología y estándares multidisciplinarios ya existentes.

Hechos:

- Los contenidos para la Sociedad Digital son más importantes que la tecnología en sí misma. Los contenidos a gestionar determinan el rumbo de las TICs y éstas, a su vez, se vuelven un simple objeto de consumo sin contenidos. ¿Por qué hoy un Consumidor compra un determinado teléfono móvil?

- Las diferentes fuentes de datos abiertos necesitan ser “clusterizadas”, catalogadas con identificadores únicos (UIDs/OIDs). Los formatos de los contenidos extendidos de los “encuentros de datos” deben seguir estándares y garantizar su reusabilidad. Es decir, aún no existen “clusters” de componentes abiertos y reusables de conocimiento (los de componentes de software para desarrolladores ya existen, pero no para los Usuarios Finales).
- El verdadero ahorro para el Usuario Final viene por su capacidad para interoperar con el exterior, y no con los costes de desarrollo.
- Para el Usuario Final los debates Windows/Linux/iOS o ARM/Intel/AMD no son importantes, pues la verdadera elección se basa en qué plataforma o dispositivo (hardware+ software) puede gestionar mejor su conocimiento (o “valor agregado”).
- Mucho se ha hablado de las “redes neuronales”, pero nadie ha colocado las bases concretas para que el Usuario Final (sin conocimientos de programación) sea pleno protagonista en su construcción (única forma de que existan realmente, garantizando equidad).
- El “embotellado” del conocimiento ya no es una opción que garantice la democratización del acceso en el escenario de la Sociedad Digital.
- Contar con un Framework Abierto que permita construir componentes reusables de conocimiento a partir de nuevos conjuntos (o encuentros) de datos abre un horizonte increíble, donde la colaboración tomará una nueva dimensión, más sustentable y democrática.
- La conceptualización presentada cambiará para siempre la percepción que el Usuario Final tiene sobre la tecnología informática y su protagonismo en los cambios globales.
- Los sistemas de gestión en entorno Web ("cloud computing", "virtualización") harán que paulatinamente los Dptos. de IT de las empresas, tal como los conocemos ahora, tiendan a desaparecer y sea el propio Usuario Final quien introduzca la lógica y la experiencia en su propio sistema de gestión.
- La creación de “Comunidades KWaaS” es la solución práctica para implementar clusters de neuronas consumibles para todos los sectores de actividad: B2B, B2C, C2C, científicos, universitarios, eSalud, redes sociales y de cualquier otra Comunidad que genere conocimiento y desee que éste se vuelva proactivo.
- Es una excelente forma de llevar a la práctica la Responsabilidad Social Empresarial.

Tal como funcionan las industrias corporativas del software y el hardware actualmente, sería preciso dar un salto muy grande y valiente para atender realmente las necesidades de

gestión y expansión del talento humano. No debería ser necesario que terceros interpreten la innovación y experiencia de alguien con buenas ideas, “embotellando” en un determinado software este conocimiento ajeno para beneficio propio. De la misma forma, la falta de acceso al conocimiento y a las relaciones generadas a partir de él no debería coartar la capacidad de desarrollo de una persona, familia, sociedad, comunidad o país.

La gestión de los servicios de salud es, sin lugar a dudas, el entorno más crítico y sensible donde la información debe llegar en tiempo y forma para la toma de decisión sobre vidas humanas llegando, incluso, al impacto sobre la sustentabilidad de ecosistemas completos.

Para interactuar con un ecosistema sanitario y planetario, es necesario generar también un ecosistema tecnológico con valores más nobles en su arquitectura profunda, y a la altura de las circunstancias para sostener las decisiones más ubicuas e importantes en el marco del desarrollo humano.

Nuestro trabajo intenta crear conceptos y herramientas abiertas para la interoperabilidad sináptica, sin la complejidad que poseen otros desarrollos ontológicos. Así cada elemento del léxico 3.0 podría ser integrado naturalmente a la cultura de la eSalud y otros ambientes de gestión.

### Elementos del Trabajo y metodología

En 30 años de experiencia en las “trincheras” de la gestión de campo en salud, hemos sido testigos del primer ciclo tecnológico completo (centralización – procesamiento distribuido – centralización). Sin embargo, los paradigmas siguen siendo los mismos, quizás porque el verdadero avance no está en la disponibilidad de recursos TICs, sino en la forma en cómo son empleados. Un ecosistema para eSalud debe tener componentes sencillos, aunque no por esta característica sean menos poderosos.

A continuación presentamos el glosario de los términos y objetos creados y/o referenciados para este escenario:

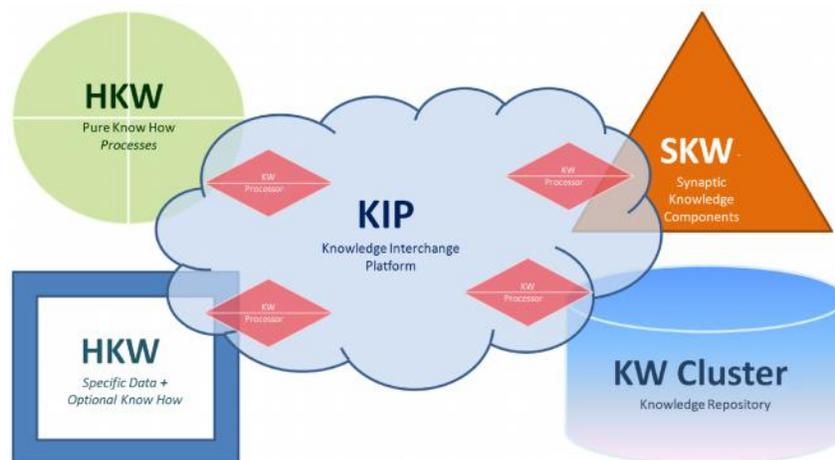


Fig. 1 – Componentes más importantes del servicio KWaaS

- **KW: KnoWledge**, conocimiento.

- **HKW: Human KnoWledge Component.** Contenedor para datos con reglas, creado por un ser humano.
- **DKW: Data KnoWledge Component.** Contenedor con datos puntuales y/o el conocimiento para utilizarlos.
- **SKW: Synaptic KnoWledge Component.** Contenedor para datos con reglas, creado a partir de dos o más componentes con o sin participación humana.

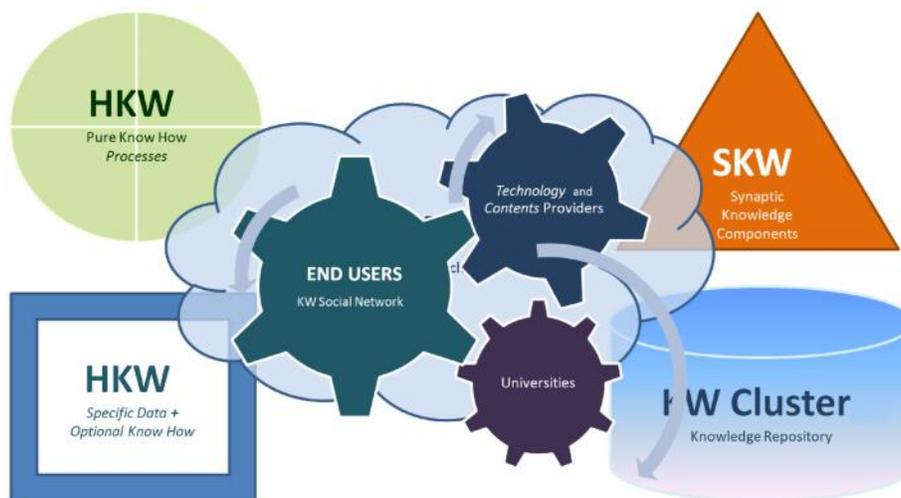


Fig. 2 – Generadores de contenidos en la nube

- **KIP: Knowledge Interchange Platform.** Plataforma para intercambio y generación automática de componentes, capaz de articular redes sociales y comunidades sectoriales.
- **KW Levels 0-10:** Los componentes HKW/SKW/DKW pueden ser de 11 niveles diferentes, catalogados del 0 a 10.

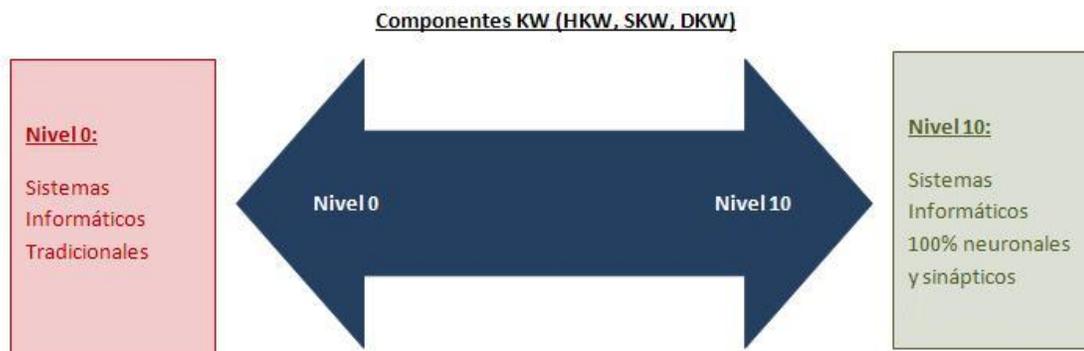


Fig. 3 – Niveles de los componentes

El Nivel 0 sirve para catalogar a la mayoría de los datos, repositorios de información y sistemas tradicionales.

El Nivel 1 implica una adecuación aproximada del 10% del código de una aplicación; un Nivel 2 un 20% de cambios, y así sucesivamente hasta el 100%, punto en el cual la tecnología informática girará completamente en torno a los sistemas neuronales y sinápticos (HKW+SKW+DKW+KIP) o, dicho de otra forma, estarán 100% dotados para asimilar el know-how del Usuario Final, sea proveedor o consumidor.

- **KW Cluster:** Se denomina así a la agrupación lógica de los componentes reusables creados en torno a un tema, organización, sector o red social. El mismo consolida los aportes de Personas de todos los estamentos sociales.

Los KW Clusters pueden ser clasificados del 0 al 10, de acuerdo al nivel de complejidad de sus componentes.

- **KW Social Network:** Es el escenario de intercambio de componentes reusables de conocimiento. Los mismos son creados e intercambiados sin necesidad de que el Usuario sepa programar. Esta propuesta fue galardonada con el **2012 Laureate Computerworld Honors** en el rubro salud.
- **KW EcoSystem:** Framework que incluye conceptos, valores de responsabilidad social, ontologías, conectores, sistemas, redes y herramientas 4GL/5GL.

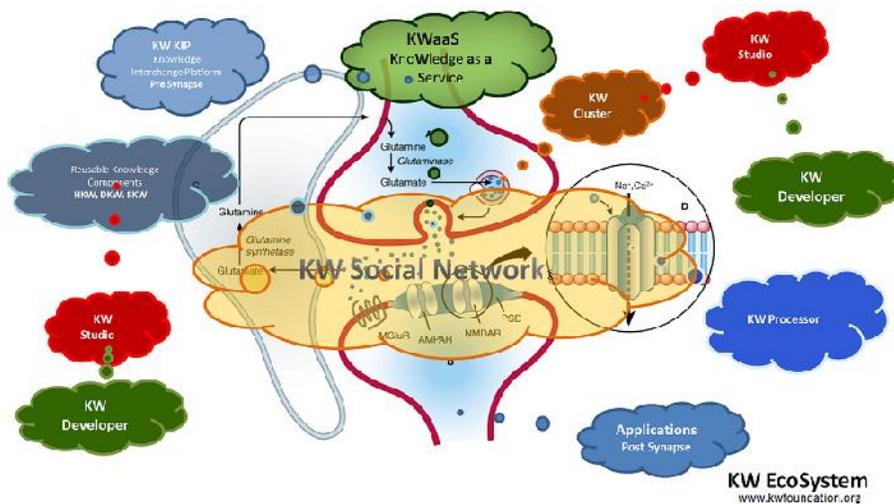


Fig. 4 – Modelo sináptico del Ecosistema

- **KW Processor:** Son las unidades de procesamiento presentes en los servidores KIP. Cada servidor KIP debe contener, por lo menos, 1 KW Processor.
- **KWaaS:** KnowWledge as a Service. Conocimiento como servicio. Se trata de un servicio Web que puede ser consumido por aplicaciones KW compatibles.
- **UNKW:** KnowWledge Nexus Unit. Pieza de hardware que se especializará en el análisis contextual para agentes HKW.

- **RKW: KnoWledge Repository.** Caché específico para almacenar y ejecutar componentes de alto rendimiento, algo similar a una GPU.



Fig. 5 – Conocimiento como servicio

- **KW Developer:** Ser un Desarrollador KW significa asumir el rol de construir conocimiento incremental y reusable para el desarrollo propio y/o de la comunidad. El impacto puede ser tan grande e importante como se desee. Cualquier persona puede transformarse en un Desarrollador KW.
- **KW Builder:** Pieza de software que permite construir e intercambiar Componentes Reusables de Conocimiento, a partir de Datos Abiertos o Propietarios.
- **KW Cloud Studio:** Pieza de software que permite navegar por fuentes de datos abiertas y propietarias en la Web.
- **KW IE:** Pieza de software para Importar y Exportar datos e información desde cualquier fuente no estructurada.
- **KW Interpreter:** Intérprete KW. Pieza de software que pone en producción el conocimiento compatible y almacenado por el Usuario, Organización o Comunidad.
- **KW Warrior:** Guerrero del Conocimiento. Variante del KW Interpreter para el diseño y ejecución de video-juegos compatibles con dispositivos móviles en el universo de la eSalud.
- **PMO: Project Management Office.**
- **BYOD: Bring Your Own Device.**
- **UID: Unique Identifier.** Identificador Único. El UID puede contener un **OID** (Object Identifier – Identificador de Objeto) y/o una extensión. Estas definiciones suelen confundirse. La utilización de UIDs es la base para la interoperabilidad, en la cual es necesario que iguales objetos tengan iguales identificadores. La extensión tiene su razón cuando el OID solamente indica la tabla maestra donde el valor adicional (o extensión) se debe validar.

En nuestro funcionamiento hemos tomado en cuenta desde el principio la ética y procedimientos propuestos por el PMI® (Project Management Institute).

La metodología utilizada se ha basado en el éxito de las implementaciones realizadas con esta plataforma conceptual. Queremos puntualizar que no se está promocionando tal o cual producto o servicio, sino el escenario conceptual de construcción. Tales herramientas están abiertas al desarrollo colaborativo y a la incubación de startups en [www.kwfoundation.org](http://www.kwfoundation.org).

“Los dispositivos pasan, los contenidos permanecen” (Gustavo Tejera, 2012).

Cada implementación genera una bitácora de acciones, cuyos responsables son los verdaderos héroes de la gestión sanitaria. La bitácora acumulada de todos los sistemas cuenta con decenas de millones de eventos. El análisis de los mismos presenta muchas conclusiones interesantes.

## Resultados

El primer reconocimiento internacional para este emprendimiento ha sido el 2012 Laureate Computerworld Honors en el rubro salud. La nominación para este premio fue realizada por el Instituto Nacional del Cáncer de Montevideo, por el desarrollo del sistema para registros médicos. En 2009 esta historia de éxito fue presentada en el paper “Del papel a la historia clínica electrónica en 6 meses” con ponencia respectiva en el III Congreso Iberoamericano de Informática Médica Normalizada, celebrado en Montevideo y organizado por SUEIIDISS. En el siguiente congreso (2011), fue presentado el paper “Primer Cluster Latinoamericano sobre Bioinformática”.

Analizando la información recabada a nivel internacional y en implementaciones realizadas en FEMI, ASSE, MUCAM, Primer Sanatorio de Ojos del Uruguay, SMI, CCOU y pymes prestadoras de servicios, hemos comprobado que:

- Los sistemas centrados en el conocimiento incremental tienen una curva de efectividad y longevidad 10 veces superior al de los sistemas centrados en datos fijos. El 20% de los proyectos exitosos siguen implementaciones centradas en el conocimiento incremental.
- El médico solamente aporta el 5% de los clics en los procesos de atención.
- No existe aún cultura colaborativa para implementar la Telemedicina ni para la capacitación continua en el punto de atención. Mucho menos un convenio con la Universidad para otorgar créditos universitarios por la utilización de estas herramientas.
- La participación en el diseño en los procesos de atención por parte de todos los estamentos involucrados aumenta el éxito de las implementaciones e incrementa la autoestima. Cada actor puede visualizar en la práctica el efecto de sus contribuciones. El Dpto. de Contenidos (quizás parte de la PMO en una Organización orientada a Proyectos), se está transformando en un componente clave en la estrategia para implementar buenas prácticas.

- Complementando este escenario con cloud computing, virtualización y BYOD, el costo de mantenimiento de software e infraestructura ha disminuido en 5 veces en los últimos 10 años. Como contrapartida, los requerimientos de seguridad han aumentado, pero no cambian el factor anterior.
- La asistencia al Usuario Final es la técnica comunicacional más importante.
- La implementación de la inteligencia incremental del workflow organizacional debe ser parte de la estrategia de mejora continua de la calidad. La incorporación del concepto BIG DATA y el análisis gerencial de la misma en tiempo real requieren una homogeneización de los “ladrillos de datos”. Al hacerlo se puede lograr, en el mediano plazo, un 40% de optimización en los costos administrativos.
- La verdadera interoperabilidad arranca en el diseño de los sistemas, no en la simple adaptación para la capa 7. Como nunca antes, el éxito depende de los Gerentes que saben de gestión y no tanto de tecnología. La razón es que, en un sistema centrado en el conocimiento, la calidad de la abstracción del modelo de negocios determina todo los demás.

#### Agradecimientos

- Dr. Julio César Balbi, jefe del Dpto. de Registros Médicos del Instituto Nacional del Cáncer (INCA).
- TRM Celeste Hornos (INCA).
- TRM Andrea Koprek (INCA).
- Dr. Mario Cabrera Avivar, especialista en Administración Hospitalaria.
- Dra. Graciela Vázquez, mastóloga.
- Lic. Rafael Corredoira, investigador de la Universidad de Maryland.
- Lic. Karen Watts, responsable de proyectos internacionales de la Universidad de Maryland.
- Prof. Luiz Ary Messina, coordinador de la Red Universitaria de Telemedicina en Brasil.
- Lic. Loreley Cerruti, gerente del Servicio de Imagenología de MUCAM.
- Dr. Fernando Lema, investigador en el área de la Biotecnología. Ex integrante del staff del Instituto Pasteur en París.
- Martín Tejera, investigador en el área de la Ingeniería de la Alimentación.
- Karina Tejera, matemática.
- Dra. Vanessa Vásquez, administradora de Servicios de Salud en Perú.
- Ing. Arandú Cabrera, director de CSI Ingenieros.
- Dr. Edgardo Mier, presidente de FEMI.
- Ing. José Clastornik, director ejecutivo de AGESIC.
- Enf. Solange Cardozo, docente de la Facultad de Enfermería de Uruguay.
- Lic. Diego Kaminker, HL7 Internacional.
- Lic. Mónica Fernández, secretaria ejecutiva de SUEIIDISS.
- Lic. Dayna Klein, Computerworld.
- Dr. Damián Borbolla, Campus Virtual del Hospital Italiano de Buenos Aires.
- Ing. Robert Somière, Softvelocity USA.

#### Referencias

[1] Campus virtual de la KW Foundation. 2013. <http://kwfoundation.org>

[2] Ponencias sobre el “Significado de estar conectados” (CUDASS, 2006), “Workflow médico multidisciplinario” (CUTI, 2000), “OIDs en documentos clínicos” (SUEIIDISS, 2009), a cargo de Gustavo Tejera. <http://kwfoundation.org>

[3] Editoriales de la KW Foundation. 2010-2013. <http://kwfoundation.org>

[4] Papers con recomendaciones de la SUEIIDISS. 2006-2013. <http://www.sueiidiss.org>

[5] Bibliografía completa utilizada en toda la investigación de la KW Foundation. 2003-2013.  
<http://tngconsultores.com/kw/mod/page/view.php?id=67>

**Datos de Contacto:**

*Néstor Gustavo Tejera Birriel.*

*KW Foundation.*

*Aréchaga 3384, 11700 Montevideo, Uruguay.*

[\*fundacionkw@gmail.com\*](mailto:fundacionkw@gmail.com)

*+598 99664072*

[\*www.kwfoundation.org\*](http://www.kwfoundation.org)

**Sobre el Autor:**



**Néstor Gustavo Tejera**  
Desarrollador de Software  
Ingeniería en Bioinformática  
Director de KW Foundation Uruguay  
<http://kwfoundation.org>

Desarrolla sistemas para el desktop médico desde 1986. Comenzó diseñando, desarrollando e implantando la serie InfoMed para pymes y médicos independientes, adquiriendo experiencia en los requerimientos de parametrización que conciliaran intereses de diferentes especialidades médicas y estilos de gestión contable. En 1999 comienza su periplo internacional como consultor, con foco en la conectividad de. Es cofundador de SUEIIDISS (Sociedad Uruguaya de Estandarización, Intercambio e Integración de Datos e Información de Servicios de Salud), la cual representa y desarrolla el estándar HL7®. Ha presentado conferencias sobre OIDs, workflow multidisciplinario, el significado de estar conectados y gestión del conocimiento en capas. Es creador e implementador de la KW Foundation, como catalizadora de las tecnologías necesarias para potenciar “el verdadero poder del usuario final”. La Bioinformática y los servidores de intercambio de conocimiento contruídos sobre estándares son impulsados por esta iniciativa. En 2012 el emprendimiento KW Social Network fue premiado en Washington DC con el Laureate Computerworld Honors en el rubro salud.

