

Proyecto glossaLab.edu: Integrando y Co-creando Aprendizaje Mediante Glosarios Interdisciplinarios

Teresa Guarda^{1,2}, Enrique Javier Díez-Gutiérrez³, José María Díaz-Nafría^{4,5}, Iván Coronel^{1,2}, Maria Fernanda Augusto^{1,2}, Carolina Lituma^{1,2}, Daniel Quirumbay^{1,2}

tguarda@gmail.com, diaz-naf@hm.edu, mfg.augusto@gmail.com, icoronel@upse.edu.ec, lituma955@gmail.com, dquirumbay@upse.edu.e, ejdieg@unileon.es.

¹ Universidad Estatal Península de Santa Elena, Santa Elena, Ecuador.

² CIST – Centro de Investigación y Innovación en Sistemas y Telecomunicaciones, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.

³ Facultad de Educación, Universidad de León, España.

⁴ Escuela de Ciencias Técnicas e Ingenierías, Universidad a Distancia de Madrid, España.

⁵ Munich University of Applied Sciences, Department of General and Interdisciplinary Studies, Alemania.

Pages: 95–109

Resumen: Se describe el proyecto glossaLAB.edu destinado al desarrollo, en contextos educativos, de herramientas de clarificación conceptual. Dichas herramientas se orientan, a su vez, a la creación de destrezas y capacidades de integración de conocimiento interdisciplinar en dos ámbitos transdisciplinarios: el estudio general de la información y el estudio general de sistemas, contribuyendo a robustecer dos pilares sobre los que se apoya la iniciativa internacional PRIMER, de promoción de metodologías interdisciplinarias, que se describe sucintamente. El proyecto continúa el desarrollo—tanto en contenido como en funcionalidad—del “glosario-interdisciplinar” glossariumBITri elaborado desde 2009, y sienta las bases para la International Encyclopedia of Systems Science and Cybernetics Online. Alumnos y docentes de tres universidades europeas y latinoamericanas han participado en 4 niveles de actuación: técnico (o de desarrollo de la plataforma de elucidación conceptual), teórico (o de co-creación de contenidos), metateórico (o de evaluación de la integración de conocimiento basada en el análisis de redes semánticas) y organización (de gestión descentralizada de los grupos de trabajo interdisciplinarios). Se detallan los resultados obtenidos en cada uno de estos niveles y las líneas de trabajo abiertas en las que éste se continúa actualmente..

Palabras-clave: Integración de conocimiento, interdisciplinariedad, estudio de la información, sistemas.

glossaLAB.edu Project: Integrating and Co-Creating Learning Through Interdisciplinary Glossaries

Abstract: The glossaLAB.edu project aimed at the development, in educational contexts, of tools for conceptual clarification is described. These tools are oriented,

in turn, to the creation of skills and capacities for the integration of interdisciplinary knowledge in two transdisciplinary fields: the general study of information and the general study of systems, contributing to strengthen two pillars on which the PRIMER international initiative (for the promotion of interdisciplinary methodologies, which is also succinctly described). The project continues the development—both in content and functionality of the “interdisciplinary-glossary” glossariumBITri, developed since 2009, and lays the foundation for the International Encyclopedia of Systems Science and Cybernetics Online. Students and teachers from three European and Latin American universities have participated in 4 activity levels: technical (or development of the platform of conceptual elucidation), theoretical (or co-creation of content), metatheoretical (or evaluation of the integration of knowledge based on the analysis of semantic networks) and organization (of decentralized management of interdisciplinary working groups). The results obtained in each of these levels and the open lines of work in which it is currently continued are detailed.

Keywords: Knowledge integration, interdisciplinarity, information studies, systems science.

1. Introducción

Uno de los grandes problemas heredados de la conformación positivista del conocimiento, a lo largo de los siglos XVIII, XIX y XX, ha sido la fragmentación del mismo en una multitud de especialidades que se encuentran en grandes apuros para confrontar los grandes retos que acosan a nuestras sociedades y al mundo globalizado. Un número significativo de estos problemas exigen la consideración de realidades complejas que atraviesan los objetos de conocimiento de gran número de disciplinas; desde las ciencias naturales a las sociales pasando por las tecnológicas e incluso las artes. La confrontación de dichos retos se resiste a la subdivisión de los problemas en sub-problemas que puedan ser afrontados por las disciplinas especializadas de manera más o menos independiente. Se hace necesaria una colaboración intensa entre las disciplinas involucradas e incluso el desarrollo de enfoques integradores. Por esta razón desde las últimas décadas del siglo XX se han buscado estrategias de promoción de enfoques interdisciplinarios y transdisciplinarios que hagan posible una colaboración efectiva entre disciplinas de conocimiento (EURAB, 2004; EURAB, 2012; NAS, 2005).

1.1. Contexto del proyecto glossaLAB.edu

El proyecto glossaLAB.edu se desarrolla dentro del contexto de la iniciativa PRIMER (PRomoting Interdisciplinary Methodologies in Education and Research) de robustecer las capacidades de investigación interdisciplinaria⁴. Esta iniciativa, que está sustentada por un consorcio de universidades y centros de investigación europeos y latinoamericanos, ha sido galardonada con el premio Accésit a la Innovación Educativa otorgado por el Consejo Social de la Universidad de León en 2017 y es candidata al programa Erasmus+/ Creación de Capacidades y Erasmus+/Asociaciones Estratégicas, de la Comisión de Europea). Tanto este proyecto circunscrito a actuaciones en tres centros, de la Universidad de León, España, la Munich University of Applied Sciences, Alemania, y la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. En estos centros, como en el resto del consorcio, se ha constatado la necesidad de aumentar las capacidades de formación y de

investigación interdisciplinar como estrategia para fortalecer sus respectivos sistemas científicos. Según instituciones internacionales (UNESCO, OCDE, CE) se trata, en realidad, de una carencia que afecta al sistema mundial de conocimiento en su conjunto y respecto a lo cual dichas instituciones reclaman la necesidad urgente de desarrollar metodologías efectivas tanto para la creación de capacidades interdisciplinares como para valorarlas y asegurar su calidad (EURAB, 2004; EURAB, 2012; NAS, 2005; Primer, 2016) (Hainaut, 1986). El presente proyecto atiende esta necesidad local y global.

La estrategia PRIMER, propuesta para robustecer las capacidades de integración de conocimiento se funda en el triángulo de conocimiento representado en la figura 1. Este plantea la implicación entre disciplinas teórico-metodológicas de vocación integradora para facilitar la vertebración sistemática del conocimiento y de sus sujetos agrupadas en tres ejes:

- Ciencia de la información (CI), entendida como estudio interdisciplinar de la información, y como tal dedicada al análisis, manipulación y gestión de los fenómenos informacionales en todas sus manifestaciones, ya ocurran en sistemas físicos, biológicos, cognitivos, sociales o técnicos;
- Ciencia de sistemas (CS) (en sentido amplio e incluyendo la ciencia de complejidad y la cibernética) que aborda la realidad en sus aspectos relacionales, funcionales y evolutivos;
- Innovación social (IS) que centra su metodología en la incorporación de conocimientos y agentes a la resolución de problemas y necesidades sociales de un modo abierto y creativo.

En la figura 1 se esquematizan las relaciones funcionales existentes entre los tres ejes cuyas combinaciones binarias pueden expresarse a su vez en términos de tres modos de pensamiento: sistémico abierto (CS+IS), sistémico aplicado (CS+CI) y en red (CI+IS).



Figura 1 – Triángulo de conocimiento en el que se basa la integración de conocimiento planteado en la iniciativa PRIMER

1.2. Problemas de unificación en el estudio general de la información y el estudio general de sistemas

Uno de los principales problemas que afectan a los dos campos para los que se han desarrollado herramientas avanzadas de clarificación conceptual dentro del alcance inmediato del proyecto glossaLAB.edu (esto es, el estudio de la información y el estudio de los sistemas) atañen precisamente a la falta de unificación en conceptos fundamentales de sus respectivos espacios teóricos (Díaz-Nafria, 2010). Cómo se entiende información y sistema depende de las perspectivas que se adopten y de los compromisos teóricos que afectan a otros conceptos con los que los primeros están estrechamente relacionados, como dato, sistema, red, conocimiento, evolución, emergencia, etc., y esto afecta notablemente al modo en el que cada perspectiva trata un tipo de problemas u otros como los referentes a la veracidad, adaptación, cooperación, desigualdad, etc. En muchos casos se habla de lo mismo con terminologías diversas, en otras se están refiriendo aspectos diferentes de una misma realidad o realidades diferentes que a menudo quedan ocultas por las fronteras disciplinares. La posibilidad de unificar la comprensión tanto de la información como de los sistemas supone poner en claro qué diferencias existen en la comprensión de los diferentes conceptos involucrados. De este modo puede aspirarse a desarrollar comprensiones más unificadas y, en definitiva, aproximaciones teóricas que sean más capaces de referirse a realidades más completas lo que contribuye a espacios teóricos con mayor capacidad de articular un abanico de conocimiento más amplio.

1.3. Actuales puntos de vista sobre la información: problemas de reducción conceptual

Como ha sido destacado con frecuencia, la Teoría Matemática de la Comunicación (TMC, originalmente planteada por C. Shannon en 1948), al centrar sus empeños en la determinación cuantitativa de la información, hace indistinguible su naturaleza cualitativa, haciendo para ello exclusiva referencia a los aspectos sintácticos de la información (Shannon, 1984; Floridi, 2015; Segal, 2011; Díaz Nafria, 2012; Capurro, 2009). Sin embargo, ésta difícilmente pudiera estar sólo referida a ese aspecto, sea cual sea la acepción que pretenda darse al término (a no ser que éste quedara restringido a lo que cuantifica la TMC, que a su vez no está sino referida a valores de incertidumbre de las señales empleadas en el proceso comunicativo). Un enfoque cualitativo pone en evidencia la esencialidad tanto de su componente semántico (según el cual las señales o símbolos considerados por la TMC han de estar necesariamente referidas a algo) como del pragmático (en virtud del cual la información es fundamento de la acción, ya sea por parte de actores intencionales, seres vivos o sistemas automáticos). Lo cual no supone simplemente ampliar los atributos o el detalle de la referencia, sino que también se traduce en una no menos importante limitación negativa, que obliga a dejar fuera lo que a nivel meramente sintáctico no podríamos discriminar.

Tal y como señalaran Machlup y Mansfield (Machlup & Mansfield, 1983), este carácter negativo puede ilustrarse considerando las exigencias que comúnmente se imponen a la acepción de información legítima en contextos humanos, donde se impone la necesidad de verdad, valor, novedad, sorpresa, reducción de incertidumbre. Lo cual tipificaría como no-informativos aquellos mensajes que, aun cumpliendo todas las exigencias del nivel

sintáctico, fueran falsos o incorrectos, inútiles, redundantes, esperados, fomentadores de incertidumbre, respecto a lo cual la TMC poco podría decir.

Por tanto, así desde la coherencia teórica antes discutida como desde la ampliación conceptual que se reclama desde diversos enfoques, ha surgido –desde que la TMC fuera formulada– toda una panoplia de alternativas y críticas que cabe tener en cuenta para discernir “a qué se está llamando información” y para atisbar “a qué podrá llamarse información” de modo que refleje los intereses en juego y que podamos llegar a entendernos, como es nuestro propósito.

Díaz Nafría ha abordado en varias publicaciones la diversidad de enfoques existentes en el estudio de la información de acuerdo a diversos criterios (Díaz-Nafria, 2010; Díaz Nafria, 2012). El estudio de dicha diversidad sirve al autor, por una parte, para evaluar las posibilidades de unificación conceptual y de reducción teórica (o más bien de eliminación de la redundancia teórica), por otra, para proponer el desarrollo de la clarificación conceptual que ulteriormente fue desarrollada por el equipo de investigación BITrum en términos de la herramienta hoy conocida como glossariumBITri (BiTrum, 2017).

Con una finalidad similar, pero dentro del campo del estudio general de sistemas, Charles François desarrolló junto a un equipo internacional de especialistas en ciencia de sistemas (en una empresa que atraviesa varias décadas) la Internacional Encyclopaedia of Systems and Cybernetics (IESC) (François, 2004). Actualmente el proyecto internacional glossaLAB, soportado por un consorcio internacional de instituciones científicas y académicas latinoamericanas y europeas, ha asumido el cometido de continuar su desarrollo (Díaz-Nafría, Guarda, Burgin, & Hofkirchner, 2019). Ambos desarrollos han confluído en la creación de una nueva plataforma basada en tecnología de MediaWiki que pretende albergar la clarificación conceptual en el estudio de la información y en el estudio general de sistemas. En ambos casos, se pretende mostrar la diversidad de puntos de vista existentes en la compleja red de conceptos empleados para el estudio general de la información y el estudio general de sistemas.

1.4. Herramientas de clarificación conceptual

Para profundizar en la clarificación teórica que persigue el glossariumBITri y la IESC que a su vez se orienta a romper las barreras disciplinares que bloquean la integración del conocimiento (tanto a nivel del sistema académico como a nivel del alumno en su proceso de aprendizaje), la presente acción ha perseguido la involucración de investigadores y estudiantes en dicho proceso. Desde la perspectiva del sistema académico se ha progresado así en la creación de una plataforma teórica capaz de traspasar con mayor facilidad barreras disciplinares y con ello de vertebrar coherentemente más conocimiento. Desde la perspectiva del alumno, éste ha podido navegar con mayor facilidad en la compleja red de conceptos usados en el estudio de la información y los sistemas, facilitando así el desarrollo de su propia red conceptual y el desplazamiento a través de diferentes campos científicos. Por otra parte, aquellos estudiantes e investigadores que han participado en el desarrollo técnico de la herramienta han tenido la ocasión de incrementar sus destrezas técnicas.

glossariumBITri: Glosario interdisciplinar de conceptos, metáforas, teorías y problemas en torno a la información. La actual plataforma interactiva del glossariumBITri (<http://>

glossarium.bitrum.unileon.es/), cuya página principal se representa en la figura 2, dispone de diversas herramientas de información, acceso a contenidos y coordinación editorial: (i) índices en castellano e inglés, cuadro de cambio recientes y una herramienta de búsqueda para facilitar la navegación; (ii) introducción al alcance, objetivos y metodología de la obra; (iii) manual de instrucciones respecto a la incorporación, modificación, corrección... de contenidos; (iv) libro de administración para el registro del trabajo realizado, y pendiente; (v) registro para la proposición de nuevas voces; (vi) apartado de novedades que incluye anuncios relevantes respecto al glosario. Su funcionalidad adolece, sin embargo, de varias limitaciones referentes a: dificultades de gestión de usuarios, limitaciones en la interacción autónoma de usuarios; gestión manual de la revisión por pares; ausencia de anotación semántica; ausencia de una estructura de metadatos relativos al proceso de clarificación conceptual; ausencia de herramientas para el análisis de red semántica; ausencia de herramientas avanzadas para la visualización de contenidos y de la red conceptual. La presente acción se ha dirigido a superar estas limitaciones mediante el desarrollo de una nueva plataforma basada en tecnología de MediaWiki que dé respuesta a estos problemas.

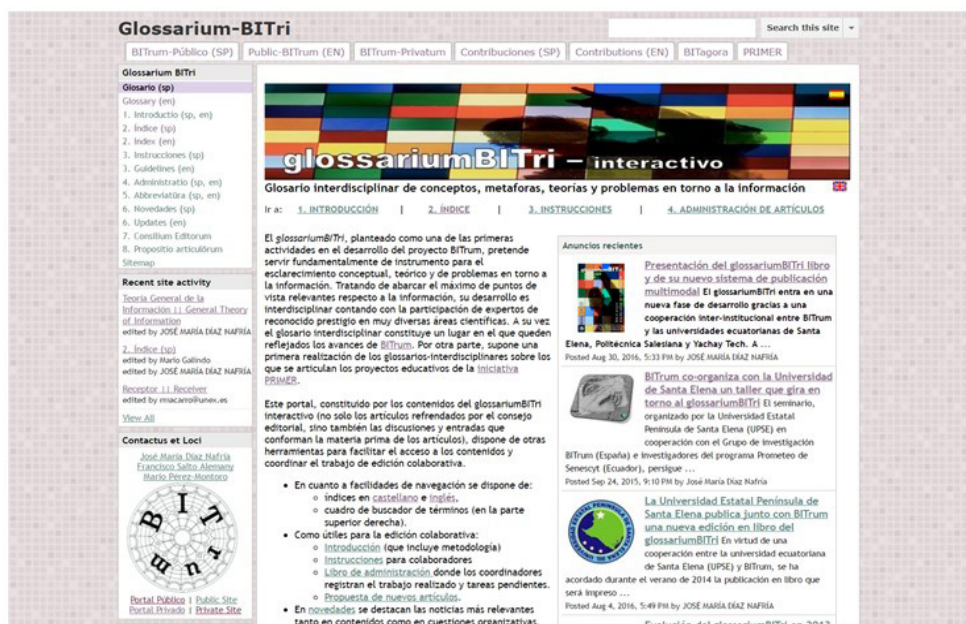


Figura 2 – Página principal de la plataforma original del glossariumBITri-interactivo

1.5. El reto de la cualificación de la integración de conocimiento

Uno de los problemas destacados en el apartado anterior y que se ha abordado en el proyecto concierne a la evaluación de la interdisciplinariedad (o la integración de conocimiento). Como destacan diversas instituciones internacionales un problema fundamental para el afianzamiento de los estudios y las aproximaciones interdisciplinares

se encuentra en la ausencia de criterios para cualificarlo y evaluar su calidad en cuanto a capacidad de integración de conocimiento (EA-FBE, 2008; EC, 2009; EURAB, 2004; EURAB, 2012; Frodeman, Klein, & Mitcham, 2010). Por esta razón, apelan al desarrollo de metodologías que permitan dicha cualificación. La presente acción pretende encontrar aportar una solución novedosa a este problema valorando, por una parte, la diversidad de conocimiento integrado y, por otra, la densidad de la integración lograda. Se muestra en el cuadro 1 la metodología que ha sido adoptada por glossariumBITri y glossaLAB, la cual ha sido presentada y discutida en varias publicaciones (Díaz-Nafría J.M., Guarda T. & Coronel I. , 2018, Díaz-Nafría, Burgin, & Rodríguez-Bravo, 2019). Su aplicación, supone, para el primer aspecto, el empleo práctico de la teoría Shannoniana de la información (dando así ocasión a los estudiantes en su aprendizaje) y, para el segundo aspecto, la aplicación de la teoría de redes, que en sí misma supone una estrategia teórica de gran alcance para el estudio de interacciones complejas.

2. Proyecto glossaLAB.edu

El proyecto glossaLAB.edu, de innovación educativa, se inició en 2017 y hasta la fecha se ha desarrollado en dos fases o sub-proyectos, encontrándose actualmente en su segunda fase. Como se indicó más arriba, ambas fases han estado acompañadas de sendos proyectos de investigación y desarrollo, desarrollándose en glossaLAB.edu los componentes educativos de lo que puede considerarse un programa más amplio de desarrollo de herramientas de clarificación conceptual en contextos de investigación y educación interdisciplinar. Se presentan aquí los objetivos, metodologías y resultados obtenidos en la primera fase del proyecto glossaLAB.edu entre 2017 y 2018.

2.1. Objetivos

El proyecto ha respondido al objetivo general de desarrollo dentro del ámbito educativo de la clarificación conceptual ligada a los glosarios interdisciplinares interactivos como herramienta para la integración de conocimiento en el estudio interdisciplinar de la información y el estudio general de sistemas. Éstos dan continuidad al glossariumBITri-interactivo y a la Internacional Enciclopedia of Systems and Cybernetics. Así mismo, se pretendía que sirvieran de base para el desarrollo de otros glosarios-interdisciplinares como herramienta teórico-metodológica para la integración del conocimiento y la evaluación de los resultados de integración científica.

A su vez, dicho objetivo se descomponía en los siguientes objetivos específicos: (1) Desarrollo del glossariumBITri interactivo basado en tecnología de MediaWiki; (2) Cobertura de las actividades de edición y de gestión del glossariumBITri, (3) Cobertura de la clarificación conceptual dentro del marco de actividades docentes y científicas, (4) Aplicación y desarrollo del sistema de clarificación conceptual para el desarrollo interactivo de la Encyclopaedia of Systems Science and Cybernetics Online (ESSCO).

2.2. Descripción de la experiencia

Ámbito de intervención. Las acciones se han dirigido, por una parte, a las áreas de Educación y Ciencias de la información y la documentación de la Universidad de León (ULE), España, en las que participaron 94 alumnos y alumnas; el de ingeniería

de sistemas de la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), Ecuador, habiendo participado un grupo de 4 alumnos implicados en desarrollo de la plataforma y herramientas específicas; y al área de Estudios Interdisciplinares de la Munich University of Applied Science (MUAS), Alemania, en el que participaron 25 alumnos. Por otra parte, la acción se dirigió también a la comunidad científica internacional activamente vinculada al estudio interdisciplinar de la información y a la ciencia de sistemas a través de: BITrum-Grupo de Investigación (BITrum, España), la International Society for Information Studies (IS4SI, Austria), el Bertalanffy Center for the Study of Systems Science (BCSSS, Austria) y la International Academy for Systems and Cybernetics Sciences (Austria). En suma, la población estudiantil participante fue de 123 estudiantes y la de investigadores-docentes 24.

3. Metodología

Se distinguen 4 niveles diferentes actuación en el proyecto: a) desarrollo técnico de la plataforma, b) nivel teórico de elucidación de conceptos, c) nivel metateórico de evaluación de la integración llevada a cabo en el nivel teórico, d) gestión de los grupos de trabajo distribuidos.

- a. A nivel técnico, el desarrollo de la plataforma y nuevas herramientas para la anotación semántica y gestión de la co-creación de conocimiento ha compaginado el mantenimiento de la plataforma anterior de glossariumBITri en funcionamiento desde 2009 con el desarrollo de una nueva plataforma basada en tecnología MediaWiki. La creación de nuevos contenidos se ha seguido realizando en la plataforma ya existente a la par que se ha trabajado en el desarrollo de la nueva plataforma. Para esto último se han instalado y adaptado herramientas disponibles de MediaWiki en los servidores de la Universidad Estatal Península de Santa Elena con una estructura de respaldo de contenidos en línea y replicación de la plataforma (producción y desarrollo) para la instalación y adaptación de nuevas funcionalidades.
- b. A nivel teórico, la metodología seguida para la clarificación conceptual es objeto de la sección metodológica del glossariumBITri-interactivo: <http://glossarium.bitrum.unileon.es/instrucciones-para-autores-y-editores>. Para la participación de los estudiantes, los docentes trabajaron contenidos con los alumnos en el aula y estos elaboraron contenidos mediante edición colaborativa en línea supervisada y guiada por el docente.
- c. A nivel metateórico, para la evaluación de la calidad de la integración científica (o intensidad de interdisciplinariedad) la metodología se describe en el cuadro 1. Esta incluye dos análisis la cualificación de la diversidad disciplinar, que exige una categorización de dominios de conocimiento del glossariumBITri, y la medida de la integración del conocimiento clarificado basado en el análisis de la red de semántica de conceptos clarificados. Para esta última se ha usado la herramienta informática de lingüística computacional «KH Coder» (que permite analizar la red semántica en términos de los nexos semánticos observados en los textos a partir de las distancias de adyacencia en las frases) aplicada a los textos en los que se desarrolla la clarificación conceptual (depurados para evitar la interferencia de elementos que carezcan de valor para la clarificación

conceptual). En otras contribuciones los autores ofrecen una descripción detallada de esta metodología (Díaz-Nafría J.M., Guarda T. & Coronel I. , 2018, Díaz-Nafría, Burgin, & Rodríguez-Bravo, 2019).

- d. A nivel organizativo, La estructura de gestión de los equipos operativos ha seguido el modelo de sistema viable²⁵, haciendo que: 1) la gestión y coordinación de los equipos esté centralizada en la ULE, 2) la planificación corresponda a un equipo de representantes de cada equipo operativo y 3) en asamblea (convocada en línea y en la que han podido participar todos los docentes e investigadores implicados) se han adoptado las directrices generales y la base reguladora de la acción conjunta.

4. Resultados

4.1. Actividades

El desarrollo de actividades se ha movido igualmente en los anteriores niveles de actuación: desarrollo, elucidación, análisis de la integración de conocimiento y gestión del trabajo interdisciplinar. En el primero de ambos campos la UPSE en colaboración con León y mediante la participación de un grupo de estudiantes de la facultad de sistemas de la universidad santaelenense se desarrolló la plataforma actualmente operativa en tecnología MediaWiki con la estructura de redundancia mencionada en el apartado anterior. Por otra parte, mediante colaboración con los centros de investigación antes mencionados se realizó un diseño tanto de la Encyclopaedia of Systems Sciences and Cybernetics Online y se inició la conversión en XML de los contenidos originales de la enciclopedia de C. François. A nivel teórico, se trabajó con varios grupos de alumnos la generación de nuevos contenidos, principalmente en la Universidad de León (en la facultad de educación) y en la Universidad Politécnica de Munich.

A nivel metateórico varios docentes-investigadores participantes (de Munich, León y Santa Elena) realizaron un análisis de resultados empleando teoría de redes que fue publicado en dos artículos indexados^{19,20}. Finalmente, a nivel de gestión el equipo de trabajo, en colaboración con estudiantes, creó una plataforma de gestión integrada con el glossariumBITri que continua operativa en la segunda fase del proyecto.

4.2. Productos

De acuerdo a los niveles de actuación referidos anteriormente, se describen algunos de los logros obtenidos en cada uno de ellos.

- a. A nivel de desarrollo técnico, la nueva plataforma quedó operativa con una apariencia como la ilustrada en la figura 3 para la página 3 de la plataforma en inglés, integrada con la de español en virtud de la incorporación de la funcionalidad de multilingüismo. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, no se procedió al transvase de contenidos ya que esto requería la congregación de mayores recursos humanos por parte del Centro Bertalanffy. No obstante, se procedió al diseño de la plataforma ESSCO basada en la nueva plataforma desarrollada para el glossariumBITri. En la sección 5 se describen los resultados de los diseños elaborados a nivel técnico para el desarrollo de ESSCO que corresponden a una fase ulterior de desarrollo.

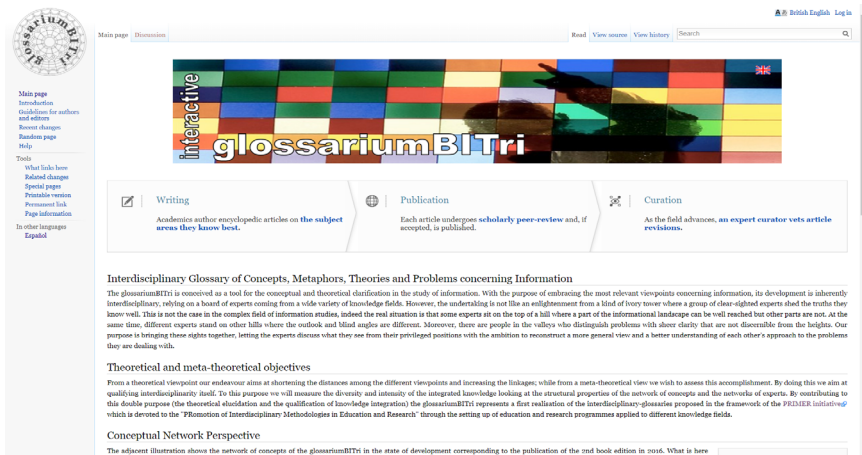


Figura 3 – Página principal de la nueva plataforma del glossariumBITri basada en tecnología MediaWiki

- b. A nivel teórico se trabajó en diferentes áreas temáticas. En la facultad de educación de León estos se centraron en contenidos vinculados al ámbito educativo que se consolidaron en 3 artículos desarrollados dentro del tres asignaturas: (i) Educación intercultural, que supone una nueva voz incorporada al glossariumBITri; (ii) Educomunicación, que supone una contribución a una voz existente pero vacía; (iii) Mapas conceptuales, que supone una contribución a una voz pre-existente sobre la que se proponen cambios.

La figura 4 ofrece una visión parcial de la página en la que se vertieron contenidos en la voz de Educomunicación. Se puede apreciar en la columna de la derecha la interacción con coordinadores editoriales incluidas comentarios de diferente color, tamaño de letra pequeño y limitación con corchetes.

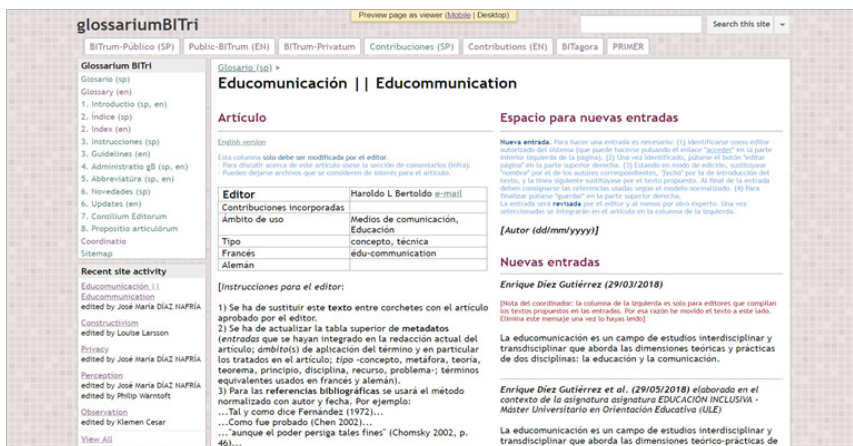


Figura 4 – Visión parcial de los contenidos vertidos en Educomunicación en ULE

En la Munich University of Applied Science (MUAS) los contenidos fueron vertidos en el contexto de las asignaturas mencionadas anteriormente, e implicando las siguientes áreas de conocimiento: biología (generando 3 nuevas voces), epistemología (generando 3 nuevas voces y 2 contribuciones a voces ya existentes), ética (generando una nueva voz), ontología (generando una nueva voz). Las voces correspondientes fueron: en biología: genetic information; transcription; translation; en epistemología: perception, observation, constructivism, knowledge; en ética: privacidad; en ontología: realidad. Se trabajó así mismo en otras áreas en las que no acabaron consolidándose contenidos. La figura 5 corresponde a una visión parcial de una de las voces elaboradas en MUAS.

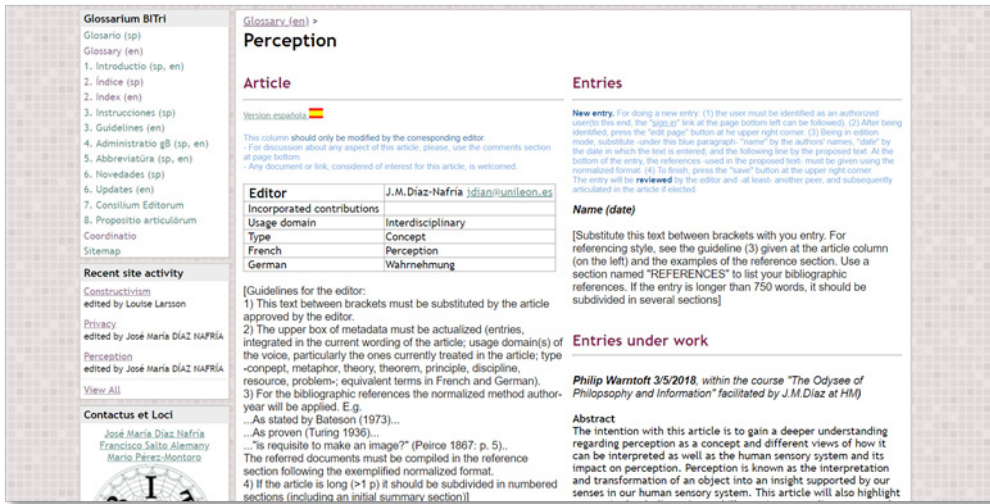


Figura 5 – Visión parcial de los contenidos elaborado en la voz “Perception” en MUAS

- c. A nivel meta-teórico se elaboró el análisis de integración de conocimiento sustanciado en las publicaciones que se adjuntan. Se puede considerar que se trata también de un resultado a este nivel la incorporación de nuevos miembros al comité editorial y científico del glossariumBITri, en la medida que esto robustece las capacidades de elucidación interdisciplinar. En términos de red de actores de conocimiento, este resultado supone un robustecimiento de la red en cuanto a n° de nodos y en cuanto a dominios de conocimiento al incorporar nuevas disciplinas, en particular en ciencias de la vida cuya representación era débil, y al robustecer otras disciplinas.
- d. A nivel organizacional, para el soporte de la organización de los grupos de trabajo de acuerdo al Modelo de Sistema Viable, se desarrolló en León la plataforma de gestión operativa reflejada (en su página principal) en la figura 7. Esta plataforma incluye herramientas de: convocatoria de actividades, registro de actividad, registro de incidencias, registro de necesidades, registro de actas de reunión y acuerdos, foro, calendario, documentación, acceso a espacios en línea vinculados, y contactos de personal involucrado.



Figura 6 – Notificación de incorporación de nuevos miembros científicos con los que se robustece la red agentes participantes en la elucidación conceptual

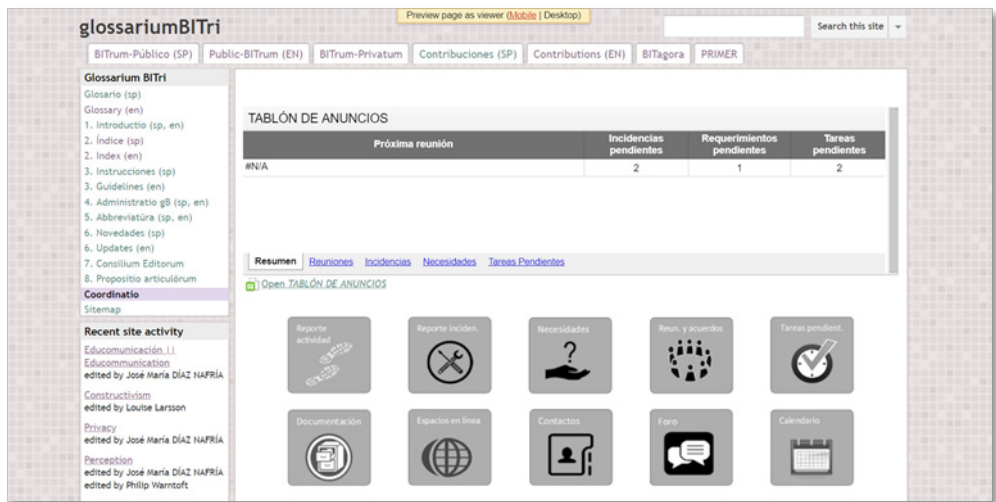


Figura 7 – Página principal de la plataforma de gestión del trabajo distribuido desarrollada

5. Conclusiones

A modo de conclusión de los resultados antes presentados, y distinguiendo los 4 niveles de desarrollo antes referidos, puede realizarse la siguiente valoración:

- a. Al nivel de desarrollo técnico, se han logrado notables avances, logrando las funcionalidades originalmente planteadas. En particular: anotación semántica, multilingüismo, categorización de contenidos, curación de contenidos según requerimientos de revisión por pares y mecanismos de conversión automática de contenidos a XML. No obstante, la puesta en operación de la plataforma a nivel de contenidos no pudo concluirse por la falta de soporte del Centro de Bertalanffy (lo cual no era objetivo específico del proyecto glossaLAB.edu, sino de confluencia con el desarrollo previsto por la organización austriaca. A este nivel fue notable la implicación y frutos de los estudiantes de la facultad de sistemas de la UPSE dirigidos por los docentes Iván Coronel y Daniel Quirumbay.
- b. A nivel teórico o de desarrollo de la elucidación interdisciplinar, la falta de desarrollo por parte del Centro Bertalanffy antes mencionada se tradujo en una generación de contenidos menor de la inicialmente prevista –por transferencia de las fuentes IESC, Principia Cybernetica y glossariumBITri. Sin embargo, eso no perjudicó los resultados obtenidos en el ámbito de aplicación de la elucidación interdisciplinar a nivel educativo donde se cumplieron los objetivos de alcance de población objetivo, alcanzando la participación de 123 estudiantes y 24 investigadores-docentes.
- c. A nivel metateórico los resultados publicados (Díaz-Nafría, Guarda, & Burgin, 2019, Díaz-Nafría, Burgin, & Rodríguez-Bravo, 2019) exceden los objetivos inicialmente planteados que preveían una única publicación.
- d. A nivel organizacional, se han cumplido los objetivos previstos.

La falta de desarrollo por parte del Centro Bertalanffy se ha completado con un diseño de la plataforma de la Encyclopaedia of Systems Sciences and Cybernetics Online (ESSCO) y del flujo de gestión de contenidos que incluye un ambicioso proyecto científico y editorial para el que se han presentado varias propuestas a organismos de financiación pública internacional. Actualmente dicho desarrollo constituye el núcleo del proyecto internacional glossaLAB (Díaz-Nafría, Guarda, Burgin, & Hofkirchner, 2019).

Referencias

- BiTrum. (2017). *glossariumBITri: Glosario interdisciplinar de conceptos, metáforas, teorías y problemas en torno a la información*. León: BITrum-Grupo de Investigación. Retrieved from <http://glossarium.bitrum.unileon.es/>
- Capurro, R. (2009). Past, present, and future of the concept of information. *TripleC*, 7(2), 125-141.
- Díaz Nafria, J. (2012). Information a multidimensional reality. (E. C. (eds.), Ed.) *System Science and Collaborative Information System: Theories, Practices and New Research*, 37-80. doi:10.4018/978-1-61350-201-3.ch003

- Díaz-Nafria, J. (2010). What is information? A multidimensional concern. *TripleC*, 8(1), 77-108.
- Díaz-Nafría, J., Burgin, M., & Rodríguez-Bravo, B. (2019). Evaluation of Knowledge Integration through Knowledge Structures and Conceptual Networks. *Philosophy and Methodology of Information*, 457-489. doi:0.1142/9789813277526_0021
- Díaz-Nafría, J., Guarda, T., Burgin, M., & Hofkirchner, W. (2019). glossaLAB: Co-Creating Interdisciplinary Knowledge. In *Science, ICAI 2019. Communications in Computer and Information* (Vol. 1051, pp. 423-437). Springer, Cham. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-32475-9_31
- EA-FBE. (2008). *Thinking Across Disciplines – Interdisciplinarity in Research and Education*. Copenhagen: Danish Business Research Academy (DEA) & Danish Forum for Business Education.
- EC. (2009). *New societal challenges for the European Union – New challenges for social sciences and humanities. Thinking across boundaries – Modernising European Research*. Luxembourg: Publication Office of the EU. .
- EURAB. (2004). *European Research Advisory Board – EURAB (2004). Interdisciplinarity in Research. Final Report [Internet]*. Bruselas: European Commission: European Research Advisory Board (EURAB). Retrieved August 2019, from <http://ec.europa11.eu/research/eurab>
- EURAB. (2012). *European Research Advisory Board – EURAB (2012). The new Renaissance: will it happen? Innovating Europe out of the crisis*. Brussel: Third and Final Report of the European Research Area Board. Retrieved from http://ec.europa.eu/research/erab/pdf/3rd-erab-final-report_en.pdf
- Floridi, L. (2015). *Semantic Conceptions of Information*. Stanford Encyclopedia of Philosophy, Edición electrónica en Internet. Retrieved from <http://plato.stanford.edu/entries/information-semantic/>
- François, C. (2004). *Internacional Enciclopedia of Systems and Cybernetics*. Munich: K.G. Saur, Munich.
- Frodeman, R., Klein, J., & Mitcham, C. (2010). *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Hainaut, L. d. (1986). *Interdisciplinarity in General Education*. Paris: UNESCO.
- Machlup, F., & Mansfield, U. (1983). *The Study of Information. Interdisciplinary Messages*. New York: Wiley.
- NAS. (2005). *National Academy of Science. Facilitating Interdisciplinary Research. National Academy of Sciences (NAS), National Academy of Engineering (NAE) and Institute of Medicine (IM)*. Washington: The National Academies Press.
- Primer. (2016). *4. Primer.unileon.es [Internet]*. León, España: PRIMER: PRomoting Interdisciplinary Methodologies in Education and Research. León: Primer. unileon.es. Retrieved from <http://primer.unileon.es>

Segal, J. (2011). *Le Zéro et le Un. Histoire de la notion scientifique d'information*. Paris: Editions Matériologiques.

Shannon, C. E. (1984). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27, 379–423. doi:<https://doi.org/10.1145/584091.584093>