

Líneas de Investigación del Grupo Ciberdidact: Metodologías y Enfoques mixtos

Ricardo Luengo¹, Juan Arias², Luis Manuel Casas¹, Jose Luis Torres-Carvalho¹, Rafael Martín Espada², Juan Ángel Contreras², Violeta Hidalgo³, Pedro Corcho¹, Victor Zamora¹, Luis Manuel Soto¹, Noelia Bizarro¹, Jose Luis Cabanillas¹, Ana Caballero¹, Teresa Alzas⁴, Sofia Verissimo¹

¹ Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas de la Universidad de Extremadura (UEX), Extremadura, España. rluengo@unex.es; lusima@unex.es; ilt@unex.es; pecorcho@unex.es; victor@unex.es; luismanuel@unex.es; noebizarro87@gmail.com; jucabanil@alumnos.unex.es; anacaballerocarrasco@gmail.com; sofiaverissimo@gmail.com

² Departamento de Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos de la UEx, Extremadura, España. jarias@unex.es, rmmartin@unex.es; jaconvas@unex.es;

³ Departamento de Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones de la UEx, Extremadura, España. vhidalgo@unex.es

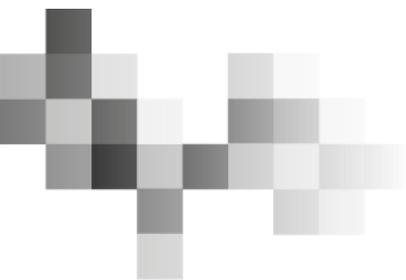
³ Departamento de Sociología de la UEx. Extremadura, España. alzasgarcia@unex.es

Resumen. Este grupo de investigación, Ciberdidact, viene asistiendo a la mayoría de los congresos Ibero-Americano de Investigación Cualitativa reúne a representantes de la comunidad científica internacional, que trabajan en este área de investigación. En ellos tiene una participación muy activa pues sus miembros participan tanto en los comités científicos del congreso como en los talleres y paneles de discusión y por supuesto en la elaboración de artículos científicos para su presentación y difusión en dicho congreso. Además, en el año 2014 que se realizó en Badajoz, fue este grupo de investigación el encargado de dicha organización como comité local.

La Teoría de Conceptos Nucleares (Casas García & Luengo González, 2004; Luengo Gonzalez, Casas Garcia, Mendoza, & Arias Masa, 2011; Torres-Carvalho, Luengo-González, Casas-García, & Arias-Masa, n.d.), en adelante, TCN, se fundamenta en el marco teórico general de la Ciencia Cognitiva y en la noción de estructura cognitiva. TCN tiene asociada una técnica que permite la representación de dicha estructura de una manera gráfica y proporciona información acerca de cómo se produce el aprendizaje, en función de los cambios observados en ella. Se trata de una nueva perspectiva para explicar cómo los procesos de aprendizaje se producen en la mente humana.

Al igual que otras teorías, la TCN hace uso de una técnica propia, las Redes Asociativas Pathfinder (Roger W Schvaneveldt, Dearholt, & Durso, 1988) (en adelante RAP) que proporciona representaciones gráficas de la estructura cognitiva. Para representar estas redes disponemos de los programas KNOT (R. Schvaneveldt, 2017) y del programa GOLUCA (Casas-García, Luengo-González, & Godinho-Lopes, 2011). En (Torres Carvalho, Luengo González, Casas García, & Mendoza García, 2012) se pueden encontrar las ventajas de las RAP frente a los mapas conceptuales de Ausubel y Novak (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1983), así como las similitudes, diferencias e inconvenientes. Una gran ventaja de la técnica RAP tiene que ver con ser capaz de "crear representaciones en forma de redes de la estructura cognitiva de un sujeto a partir de datos empíricos, que se pueden generar de forma totalmente automática. De este modo se evitan los inconvenientes de la subjetividad y de la influencia externa que otras representaciones, como los MC, tienen." (García & González, 1999, p. 11-17).

Las RAP se pueden definir como grafos donde los conceptos se representan en los nodos y las relaciones entre dichos conceptos son los arcos que unen los nodos en función del peso dado a la proximidad semántica o similaridad (R.W. Schvaneveldt, 1990). El peso de los arcos por tanto, es la proximidad de los conceptos, que se obtiene por consulta directa o indirecta a cada alumno y a partir de esa consulta se forma o construye la matriz de coeficientes de correlación. A partir de dicha



matriz de datos, el algoritmo Pathfinder convierte dichos valores en una red representada mediante un grafo. Este algoritmo es capaz de descubrir el camino indirecto más cercano entre los conceptos y seleccionar sólo la longitud mínima de conexiones entre conceptos. Esto hace que sólo se acaben representando las relaciones más fuertes.

Para la recogida de información mediante procedimientos no invasivos y poder obtener las matrices de distancia vamos a usar el software del servidor MEBA (Arias-Masa, 2017). En dicho servidor los alumnos entran como usuarios registrados y el sistema les permite realizar el test correspondiente a cada uno de los temas que se estén activos en ese instante, y para los cuales esté abierta dicha evaluación. Cuando la evaluación termina MEBA devuelve la matriz de distancia o matriz de similitud de conceptos que se obtiene a partir de la información facilitada por el alumno.

Por otro lado, este grupo de investigación también hace uso del software webQDA (Web Qualitative Data Analysis) (Neri de Souza, Costa, & Moreira, 2011). WebQDA es un software de análisis de datos cualitativos para su uso en entornos distribuidos de colaboración (www.webqda.com). A pesar de que existen algunas aplicaciones que se ocupan de datos no numéricos y no estructurados (textos, multimedia) para el análisis cualitativo, varios investigadores no pueden utilizarlos en un entorno de colaboración colaborativa como lo puede ofrecer Internet. WebQDA es un software especialmente útil para investigadores, tanto en contextos académicos como de negocios, que requieren análisis de datos cualitativos de forma individual o colaborativa, de forma síncrona o asíncrona. La WebQDA sigue el diseño teórico y estructural del software propietario más utilizado, NVivo, Atlas.ti, MaxQDA, con la principal diferencia de que ofrece la capacidad de trabajar en línea en tiempo real junto con un servicio de soporte de investigación.

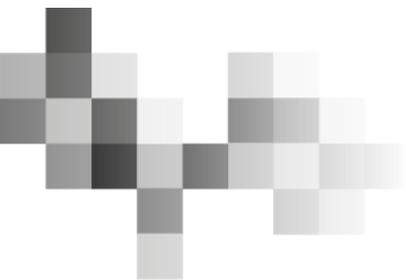
Este grupo de investigación ha sido capaz de juntar ambas herramientas, es decir, RAP y webQDA, de forma que son muchos los trabajos donde una vez terminado el análisis cualitativo con webQDA, la salida de éste no sólo son sus análisis de frecuencias por categorías, sino que además con el uso de las matrices triangulares que es capaz de producir es posible pasar dicha información a las RAP y contrastar la información final en el formato de éstas.

En cuanto a las experiencias empíricas éstas se hacen a todos los niveles educativos. Un ejemplo de experiencia realizada a universitario o de educación superior es el trabajo de (Martín Espada, Arias Masa, Traver Becerra, Contreras Vas, & Cubo Delgado, 2017) que se hizo en la asignatura de Seguridad de la Información y se utilizó webQDA para el análisis cualitativo de las respuestas abiertas del cuestionario de evaluación de calidad de enseñanza SEEQ se utilizó para la recogida de información. A nivel de enseñanza primaria podemos referenciar a (Sánchez Miranda & Torres Carvalho, 2018) que es un estudio sobre la implementación de eScholarium en un centro educativo de Extremadura, tiene el propósito de conocer la visión de la comunidad educativa sobre el desarrollo del mismo y ofrecer sugerencias de mejora. Aquí se usó webQDA para la organización de los datos, el establecimiento del sistema de categorías, la codificación de las entrevistas y la obtención de matrices interpretativas.

A continuación, se ilustran dichas metodologías con algunos ejemplos de investigaciones realizadas en distintos campos (Ingeniería, Educación, Didáctica de las Matemáticas, Sociología etc.). Estos ejemplos serán desarrollados, con mayor detalle, en los distintos artículos que también presentarán los miembros del grupo en forma de ponencias y comunicaciones del presente Congreso.

Palabras clave: Enfoques mixtos, Representación del conocimiento, Teoría de los Conceptos Nucleares (TCN), Redes Asociativas Pathfinder (RAP), Investigación sobre Educación y Tecnología.

Recursos necesarios: Sala con proyector de vídeo e internet.



Organización del panel de discusión

1- Breve contextualización del tema

La intervención del Grupo Ciberdidact tratará de exponer las líneas de Investigación que actualmente están en desarrollo. Nos centraremos en las Metodologías empleadas dentro de los enfoques mixtos cualitativo-cuantitativos. El grupo oficial de investigación Ciberdidact de la Universidad de Extremadura (España), se creó en el año 2005. Es un grupo Interdepartamental, Interfacultativo e Interuniversitario. Sus intereses se centran, por una parte, en la investigación en didáctica y, por otra, en la investigación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas a la Educación. El grupo es multidisciplinar, lo componen investigadores pertenecientes a los ámbitos Matemáticos, de la Didáctica, de las Ciencias de la Educación, de la Ingeniería Informática y Telemática y de la Sociología. Con ello, aseguramos competencia en realización de proyectos en los que se requieran la aportación de distintos especialistas. Los enfoques del grupo son mixtos y en los últimos años predominan los enfoques cualitativos. En este Panel presentaremos diferentes proyectos que estamos llevando a cabo en cada una de nuestras áreas de actuación.

2- Objetivos

Al ser un grupo de investigación que trabaja en distintas líneas de investigación y está adscrito a distintos departamentos de la Universidad de Extremadura, los objetivos de este panel sobre líneas de investigación del grupo serían los siguientes:

- Dar a conocer los avances de investigación del Grupo de Investigación.
- Exponer las metodologías empleadas en las investigaciones
- Dar algunos ejemplos de dichas metodologías en investigaciones desarrolladas por el grupo.
- Proporcionar oportunidades para el debate y discusiones con los participantes, en cuanto a las metodologías empleadas en campos como la tecnología y la educación, basados en métodos mixtos cualitativo-cuantitativos.

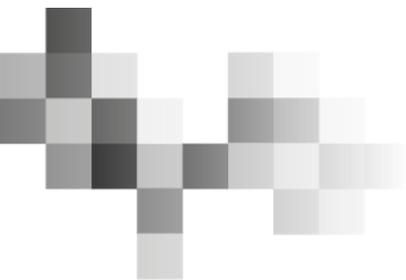
3- Dinámica /estrategia

a. Presentación (Dinámica de Grupo)

La dinámica de la presentación de este panel comenzará con presentación que del grupo hará el investigador principal dando paso seguidamente a cada uno de investigadores que expondrán un ejemplo ilustrativo de las metodologías que se exponen en este panel. (15 minutos)

b. Exposición teórica del tema

Estrategia en Ingeniería. En la ingeniería se está usando esta metodología en Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información y en el Grado en Ingeniería Telemática, desde las áreas de conocimiento de Ingeniería Telemática, Arquitectura y Tecnología de Computadores y el área de Lenguajes y Sistemas Informáticos todo ello de la Universidad de Extremadura. El título de este estudio sería: "Comparación de las Redes conceptuales, antes y después de la instrucción, en asignaturas de Ingeniería ", y está avalado por Contreras, J. A.; Arias, J.; Hidalgo, V. y Martín, R.



Estrategia en Matemáticas. La muestra de este estudio se ha realizado con los estudiantes de la titulación del Grado de Maestro (UEX) de la asignatura de Didáctica de las Matemáticas I impartida en el tercer curso del grado. El título de este estudio sería: “Uso de CAQDAS para el estudio de conceptos geométricos y materiales didácticos en alumnos que cursan el Grado de Maestro “, y está avalado por Corcho, P. y Zamora, V

Estrategia en Educación. En este campo tenemos varias líneas de actuación, por ello, hacemos los siguientes dos sub-apartados.

Estrategia en Informática educativa. En este apartado presentamos tres propuestas. Por un lado, el uso de los videojuegos, por otro una investigación en robótica educativa, y finalmente un estudio sobre el desarrollo del aprendizaje y los conocimientos., y está avalado por Soto, L. M.; Luengo, R.; Carvalho, J. L. y Cabanillas, J. L. Para el estudio de los videojuegos la muestra de este estudio se ha realizado con los estudiantes de la titulación del Grado de Educación Primaria de la UEx. El título de este estudio sería: “Análisis de las opiniones de los alumnos del Grado de Educación Primaria sobre el uso de los videojuegos en el aula“. El estudio de la robótica educativa es la base de un proyecto de tesis doctoral titulado “La Robótica Educativa como soporte al desarrollo de nociones espaciales básicas en Educación Infantil”, y está avalado por Bizarro, N.; Luengo, R.; Carvalho, J. L. y Casas García, L.M. El tercer estudio se desarrolla en el marco de del Master Universitario en Formación del Profesorado y TIC de la UEx. El título de este estudio sería: “Desarrollo del aprendizaje y los conocimientos en relación a las TIC en el Máster Universitario en Formación del Profesorado y TIC“., y está avalado por Cabanillas, J. L.; Luengo, R.; Carvalho, J. L. y Soto, L. M.

Estrategia en Sociología de la Educación. En esta estrategia se propone realizar “in vivo” una demostración durante la exposición del taller con la participación activa de los asistentes al taller para poder demostrar el uso y utilidad de del análisis de contingencia de Osgood (Abela, 2002) mediante e software de análisis cualitativo WebQDA. El título de este estudio sería: “Programas de análisis de redes sociales como método de representación del conocimiento de grupos “, y está avalado por Caballero, A.; Alzás, T. y Verísimo, S. y Casas García, L.M

c. Aplicación en otros contextos

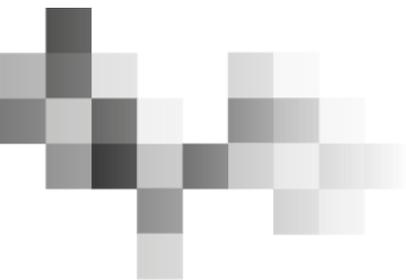
La propuesta que se presenta en el Panel ha sido avalada por las investigaciones del Grupo en campos como los descritos anteriormente. Existen otras propuestas de investigación, en la misma línea, en áreas como la investigación en Evaluación Educativa (Ramos & Casas, 2017), Psicología (Casas, Alzás, & Casas, 2015) o la formación en Sanidad (Jiménez, Casas, & Luengo, 2010), lo que muestra una idea de las posibles aplicaciones en otros contextos de las técnicas presentadas en el panel.

d. Discusión

Con este panel pretendemos dar a conocer nuestras metodologías de investigación intentando llegar a todos los asistentes de este congreso de investigación educación para generar sinergias de grupos de trabajo e intercambio de información. La duración estimada de este apartado donde se debatirá con el público asistente es de 15 minutos.

4- Aplicación de la propuesta en la realidad / ejemplos prácticos

La dinámica de la presentación de este panel comenzará con presentación que del grupo hará el investigador principal dando paso seguidamente a cada uno de investigadores que expondrán un ejemplo ilustrativo de las metodologías que se exponen en este panel, a saber:



Aplicación en Ingeniería. La aplicación en la ingeniería se viene haciendo desde hace ya varios cursos académicos en distintas asignaturas de los grados antes enumerados. La metodología de aplicación sigue la metodología de test realizados y descritos en (Arias Masa, 2008), en este panel pretendemos mostrar un ejemplo de los realizados en la asignatura Seguridad de la Información que se imparte en los dos grados. Concretamente, el tema objeto de estudio ha sido el algoritmo AES “Advanced Encryption Standard” (Fúster, de la Guía, Hernández, Montoya, & Muñoz, 2001) y para este tema concreto se han elegido el estudio de los siguientes conceptos: Algoritmo AES; Cifrado Feistel; Cifrado Simétrico; Cifrado Asimétrico; Cifrado en Bloque; Cifrado Flujo; e Matriz de estado.

En el panel se presentará cómo se ha llevado a cabo la evaluación mediante el servidor Meba y qué resultados se han obtenido con las redes medias de los alumnos frente a la red media del equipo docente. Duración estimada 8 minutos.

Aplicación en Matemáticas. A modo de ejemplo en el uso de software tipo CAQDAS (Lewins & Silver, 2009) para investigar en la Enseñanza/Aprendizaje de las Matemáticas, exponemos una investigación realizada en la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Extremadura. Para la obtención de los datos para nuestra investigación, se creó un cuestionario con preguntas abiertas y de tipo test, en una plataforma LMS como es Moodle.

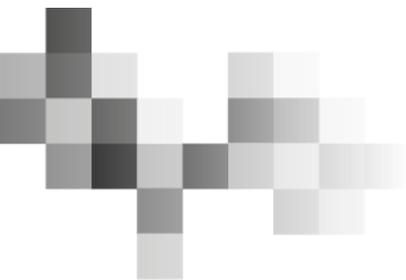
En este cuestionario se han recogido definiciones aportadas por los estudiantes sobre algunos conceptos geométricos, así como qué tipo de materiales didácticos prefieren utilizar para la enseñanza de las propiedades de los polígonos. Estos datos de tipo cualitativo, se están analizando mediante la utilización del Software WebQDA y GOLUCA. Duración estimada 8 minutos.

Aplicación en Educación. Al igual que en el apartado de estrategia hacemos aquí los dos subapartados siguientes.

Estrategia en Informática educativa. El estudio se centra en conocer las opiniones que los estudiantes del Grado de Educación Primaria presentan sobre la utilización de los videojuegos en el aula, como recurso didáctico. En dicho estudio pretendemos analizar, mediante un enfoque cualitativo, las opiniones de dichos alumnos. Para ello se les planteó una pregunta impulsora que les dio pie a exponer las razones por las que ellos consideran que los videojuegos pueden ser (o no) un recurso útil para la enseñanza. La muestra se formó por 20 estudiantes del Grado de Educación Primaria de la facultad de Educación de Badajoz (Extremadura, España). El análisis de las respuestas se llevó a cabo con el software webQDA. Los resultados obtenidos nos permitieron observar el pensamiento que presentan los alumnos de la muestra a cerca del tema en cuestión, permitiendo realizar una reflexión sobre ello. Duración estimada 8 minutos.

El segundo estudio trata de Robótica Educativa (Bizarro, Luengo, & Carvalho, 2018) y consiste realización de una entrevista en la que los alumnos tratan de dar explicación a una serie de cuestiones planteadas por el profesor y que tienen estrecha relación con la temática del proyecto, robótica educativa y orientación espacial. Estas entrevistas se grabarán en vídeo y serán tratadas y analizadas con el software WebQDA (Lopes, Vieira, & Moreira, 2013), ya que por sus potencialidades permite tratar y categorizar toda la información en este tipo de formato de recogida de datos. La información que se extraiga de este tratamiento de datos será de gran ayuda para el profesor en el momento de la aplicación del proyecto de tesis dentro del aula, ya que obtendremos de manera explícita los conocimientos previos de los alumnos sobre la temática a trabajar. Además, cuando finalice la aplicación del proyecto de tesis se podrá volver a replicar las mismas entrevistas y cotejar las respuestas de los alumnos para comprobar el grado de consecución de los objetivos planteados. Duración estimada 8 minutos.

El tercer estudio se fundamenta través de las aportaciones de la Teoría de los Conceptos Nucleares, desarrollando un estudio metodológico mixto, en el que como objetivo general en la vertiente cualitativa nos hemos propuesto observar la estructuración del aprendizaje y de los conceptos fundamentales obtenidos durante el transcurso del máster en modalidad a distancia en la



Universidad de Extremadura, centrando nuestra atención en el uso y conocimiento de las herramientas TIC, el pensamiento crítico del alumnado, la confección de informes de investigación por parte del alumnado y la resolución de problemas del proceso de enseñanza y aprendizaje. Los primeros resultados nos muestran como el alumnado considera indispensable el uso de los recursos TIC como herramienta de comunicación para el desarrollo de actividades colaborativas. Duración estimada 8 minutos.

Estrategia en Sociología de la Educación. Los programas de análisis de redes sociales (EgoNet, Gephi, NodeXL, Pajek, ...) se vienen dedicando cada vez más a la representación de las relaciones entre sujetos de una comunidad o las relaciones de cocitación entre trabajos científicos. Pero estos programas se pueden utilizar, también, para la representación de relaciones entre conceptos o entre categorías en el análisis cualitativo de datos. Su empleo para la representación de las percepciones de un grupo en una determinada área de conocimiento puede resultar una metodología novedosa, y un avance en los métodos cualitativos de investigación en educación.

El trabajo que se propone se basa en la utilización de la técnica de Análisis de Contingencias de Osgood, el software de análisis cualitativo WebQDA de Neri de Souza, Costa & Moreira y el de representación de redes sociales Gephi de Bastian, Heymann & Jacomy, para estudiar las creencias y actitudes de un grupo de profesores hacia las matemáticas.

Para ello, se pedirá a los participantes que elaboren en un relato por escrito cuáles son sus recuerdos como alumnos y sus prácticas como profesores. A continuación, utilizando el método de Análisis de Contingencias, se determinarán cuáles son las principales categorías de análisis presentes en dichos relatos y se elaborará una matriz de coocurrencias entre ellas, utilizando la opción "Matrices triangulares" del programa WebQDA. Por último, tales datos se transformarán al formato del programa Gephi, lo que permitirá obtener una representación gráfica de las principales categorías presentes y la relación entre ellas. Duración estimada 20 minutos.

5- Resultados esperados

Las Metodologías y Enfoques mixtos del Grupo Ciberdidact se han desarrollado tomando como Marco Teórico La Teoría de los Conceptos nucleares y empleando su técnica asociada (Redes Asociativas Pathfinder) mediante el software GOLUCA.

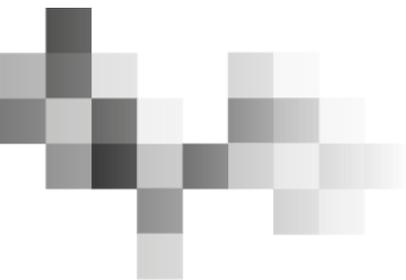
La diversidad de aplicaciones, en varios campos del conocimiento, las representaciones y análisis puestos en juego, se han materializado en los numerosos trabajos del grupo Ciberdidact, y permiten dar cuenta del interés y potencialidad de esta línea de investigación. Esperamos siga dando sus frutos, como ya los ha dado con la lectura de una decena de Tesis doctorales y numerosos Trabajos Finales de Master y otros trabajos de investigación.

Referencias

Abela, J. A. (2002). *Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada*. Fundación Centro de Estudios Andaluces Sevilla.

Arias-Masa, J. (2017). Web del Servidor MeBa. Proyecto II. Retrieved February 22, 2017, from <http://meba.unex.es/>

Arias Masa, J. (2008). *Evaluación de la calidad de Cursos Virtuales: Indicadores de Calidad y construcción de un cuestionario a medida. Aplicación al ámbito de asignaturas de Ingeniería Telemática*. Universidad de Extremadura. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=18412>



- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 2). Trillas México.
- Bizarro, N., Luengo, R., & Carvalho, J. L. (2018). Desarrollo de nociones espaciales básicas a través del trabajo con Robótica Educativa en el Aula de Educación Infantil y análisis de datos cualitativos con Software WebQDA. *CIAIQ2018*, 1.
- Casas, L. M., Luengo, R., & Godinho, V. (2011). Software GOLUCA: Knowledge Representation in Mental Calculation. *US-China Education Review B* 4, 592-600.
- Casas García, L. M., & Luengo González, R. (2004). Representación del conocimiento y aprendizaje. Teoría de los Conceptos Nucleares. *Revista española de pedagogía* 62, 59-84,
- Casas, J.A., Alzás, T. y Casas, L.(2015) Análisis mediante Diferencial Semántico y Redes Asociativas Pathfinder de actitudes frente a la sexualidad en jóvenes universitarios español. *Revista de Psicología y Educación*. 10(1), 33 - 54.
- Fúster, A., de la Guía, D., Hernández, L., Montoya, F., & Muñoz, J. (2001). *Técnicas criptográficas de protección de datos*. Alfaomega, Grupo Editor.
- García, L. M. C., & González, R. F. L. (1999). La exploración de la estructura conceptual en los alumnos: un método empírico: las redes asociativas Pathfinder. *Campo Abierto: Revista de Educación*, (16), 11-34.
- Jiménez, M. Casas, L. y Luengo R. (2010) Representación del conocimiento y percepción subjetiva del proceso de aprendizaje profesional: estudio en personal de Enfermería. *Educación Médica* 12(3), 163-170.
- Lewins, A., & Silver, C. (2009). Choosing a CAQDAS package.
- Lopes, S. F., Vieira, R. M., & Moreira, A. (2013). WEBQDA na análise qualitativa de interações no contexto de uma oficina de formação de professores. *Revista Indagatio Didactica*, 5(2), 110–121.
- Luengo Gonzalez, R., Casas Garcia, L. M., Mendoza, M., & Arias Masa, J. (2011). Possibilities of "Nuclear Concepts Theory" on Educational Research, a Review. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/01be/a6164d2bb277bbfaff7a8c15ddd6f59c757.pdf>
- Martin Espada, R., Arias Masa, J., Traver Becerra, M., Contreras Vas, J. A., & Cubo Delgado, S. (2017). SEEQ Questionnaire for validating the teaching improvement when introducing Digital Storytelling in Higher Education. *Journal on Advances in Theoretical and Applied Informatics*. <https://doi.org/10.26729/jadi.v3i1.2459>
- Neri de Souza, F., Costa, A., & Moreira, A. (2011). WebQDA: Análise de dados qualitativos suportada pelo software WebQDA (Vol. 7).
- Ramos, L. y Casas, L. (2017). Enseñanza y Evaluación del Álgebra en Honduras: concepciones y prácticas docentes. *Revista de Investigación Educativa Paradigma*. 38, 34 - 52. Universidad Pedagógica Nacional. Honduras.
- Sánchez Miranda, S., & Torres Carvalho, J. L. (2018). Enseñar y aprender con eScholarium: un estudio de caso sobre la implementación del proyecto en un CEIP de Comunidad de Extremadura.
- Schvaneveldt, R. (2017). *JPathfinder*. Las Cruces, NM USA. Retrieved from <http://interlinkinc.net/JPathfinder.htm>
- Schvaneveldt, R. W. (1990). *Pathfinder associative networks* (Ablex Publ). Norwood, N.J.
- Schvaneveldt, R. W., Dearholt, D. W., & Durso, F. T. (1988). Graph theoretic foundations of Pathfinder networks. *COMP. MATH. APPLIC.*, 15(4), 337–345.

Torres-Carvalho, J. L., Luengo-González, R., Casas-García, L. M., & Arias-Masa, J. (n.d.). Avaliação Descritiva de um Recurso Educativo Digital através de MEBA. *VIII Conferência Internacional de TIC na Educação-Challenges 2013*, 1367–1378. Retrieved from https://www.academia.edu/7556612/Actas_de_m_learning

Torres Carvalho, J. L., Luengo González, R., Casas García, L. M., & Mendoza García, M. (2012). Estudio de la estructura cognitiva: mapas conceptuales versus redes asociativas Pathfinder.

Notas biográficas

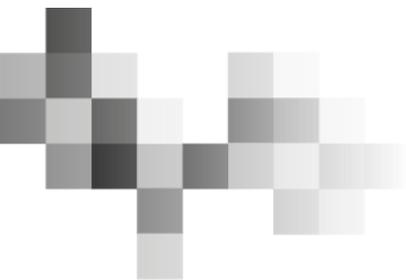
Ricardo Luengo González (Coordinador del Panel). Doctor en Matemáticas y Catedrático de Universidad del área de Didáctica de la Matemática en la UEX. Ha sido Vicerrector de Innovación Educativa y Nuevas Tecnologías de la UEX. Es el director del Departamento de Didáctica de las CC Experimentales y de las Matemáticas. 45 años de experiencia universitaria. Tiene 4 sexenios investigadores, tras haber dirigido numerosos trabajos de investigación y tesis doctorales. Coordinador del Grupo CIBERDIDACT, miembro de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Coautor de numerosos libros y artículos científicos, ha dictado conferencias en Argentina, Venezuela, Portugal y España.

Juan Ángel Contreras Vas. Ingeniero Informático por la Universidad Nacional de Educación a Distancia en España (UNED). Master en Computación Grid y Paralelismo y Master en la enseñanza y el aprendizaje en las Ciencias Experimentales Sociales y Matemáticas por la Universidad de Extremadura. Doctor en Educación por la Universidad de Extremadura. Profesor de Informática en el Grado de Informática en Tecnologías de la Información, Grado en Telemática y en el Master Universitario de Investigación. Miembro del Departamento de Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos en el Centro Universitario de Mérida. Pertenece al Grupo de Investigación CIBERDIDACT de la universidad de Extremadura.

Juan Arias Masa. Doctor por la Universidad de Extremadura. Ingeniero Informático por la Universidad de Sevilla. Ingeniero Técnico Informático por la Universidad de Extremadura. Maestro por la Universidad de Extremadura. Profesor Titular de Escuela Universitaria de la Universidad de Extremadura en el área de Ingeniería Telemática del Departamento de Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos en el Centro Universitario de Mérida. Profesor de Informática en el Grado de Informática en Tecnologías de la Información, Grado en Telemática y en el Master Universitario de Investigación. Pertenece al Grupo de Investigación CIBERDIDACT de la universidad de Extremadura.

Violeta Hidalgo Izquierdo. Diplomada en Informática por la Universidad de Extremadura. Máster en Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas por la Universidad de Extremadura. Profesora Colaboradora del área de Arquitectura y Tecnología de Computadores en el Departamento de Tecnología de los Computadores y las Comunicaciones. Profesora de Informática en el Grado de Informática en Tecnologías de la Información y Grado en Telemática. Miembro del Departamento de Tecnología de los Computadores y las Comunicaciones en el Centro Universitario de Mérida. Pertenece al Grupo de Investigación CIBERDIDACT de la universidad de Extremadura.

Rafael Martín Espada. Ingeniero en Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Madrid. Máster en Dirección y Administración de Empresas por la Universidad de Educación a Distancia en España (UNED). Máster de Investigación en Ingeniería y Arquitectura por la Universidad de Extremadura. Profesor del de Área de Ingeniería Telemática del Departamento de Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos en la Escuela Politécnica de Cáceres. Imparte docencia en el Grado de Informática en Ingeniería de Sistemas y en los Másteres de Ingeniería Informática,



Ingeniería de Telecomunicaciones y Dirección TIC. Pertenece al Grupo de Investigación CIBERDIDACT de la universidad de Extremadura.

Lina Melo: Licenciada en Física y Doctora en Didáctica de las Ciencias Experimentales por la Universidad de Extremadura. Disfrutó de una beca pre-doctoral de la Universidad de Extremadura (2010-2015) y fue becaria de la Fundación Carolina en 2009-2010. Actualmente imparte docencia en el área de didáctica de las matemáticas en el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas en la Universidad de Extremadura. Participa activamente como ponente en varias conferencias nacionales e internacionales, en las líneas de formación del profesorado en matemáticas y física. Es autora y coautora de varios capítulos de libros y artículos en revistas nacionales e internacionales.

Pedro Corcho Sánchez. Licenciado en Ciencias Exactas (Análisis Matemático) y Doctor en Didáctica de las Matemáticas por la Universidad de Extremadura. Actualmente en esta institución (desde 1998), imparte docencia en los grados de Educación Infantil y Primaria, así como en el Máster en “Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y de las Matemáticas” del departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la Universidad de Extremadura. También ha impartido docencia en las Facultades de Ciencias Económicas y de Educación de la Universidad de Extremadura. Miembro del Grupo de Investigación Ciberdidact.

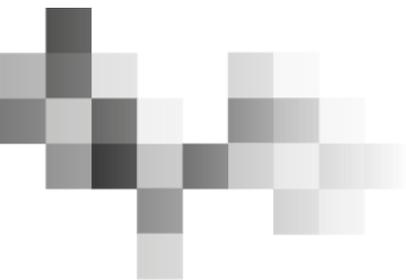
Luis Manuel Soto. Maestro de Educación Primaria por la UEx, especialista en Audición y Lenguaje. Titulado en Máster Universitario de Investigación en Ciencias Sociales y Jurídicas. Doctorando del programa de Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales, Matemáticas y la Actividad Física y Deportiva de la Universidad de Extremadura. Titulado como Experto en Robótica Educativa y miembro del Grupo de Investigación CIBERDIDACT. Contratado FPU por la Universidad de Extremadura. Especializado en el desarrollo y en la utilización de recursos tecnológicos para crear nuevas alternativas de enseñanza en la Escuela Primaria.

José Luís Carvalho. Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad de Extremadura – España. Profesor de Educación Primaria de Elvas y profesor asociado del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas de la UEx. Integró varios comités organizadores y científicos de conferencias realizadas en España y en el extranjero. Es miembro del consejo editorial de la revista de educación “Campo Abierto” (España) y miembro del comité evaluador de la revista “Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade” (Brasil). Es también Presidente de la Asamblea General de EDUCOM-APTE (Associação Portuguesa de Telemática Educativa).

Noelia Bizarro Torres. Maestra de Educación Infantil en la Junta de Extremadura, España (Badajoz). Doctoranda de la UEx del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas. Doble titulada en Máster Universitario Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas y Master Universitario en Investigación Ciencias Sociales y Jurídicas con especialidad en Ciencias de la Educación. Titulada en Experto en Robótica Educativa por la Universidad de Extremadura. Trabaja activamente para potenciar el desarrollo integral de los niños y niñas desde edades muy tempranas, ya que es entonces cuando se asientan las bases del aprendizaje y el conocimiento.

Sofia Maria Veríssimo Catarreira. Doutorada pela Universidade de Extremadura e obteve o prémio extraordinário de doutoramento em 2013. Licenciada em matemática pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Atualmente trabalha como docente de matemática no Agrupamento de Escolas de Campo Maior e no Instituto Politécnico de Portalegre, já lecionou em várias escolas de ensino Básico e Secundário e deu formação profissional. Faz parte do grupo oficial de investigação CIBERDIDACT, tendo já realizado diversas publicações a nível nacional e internacional.

Luis M. Casas. Maestro, Licenciado y Doctor en Psicopedagogía, ha trabajado durante 27 años en Educación Primaria, y desde el año 2007 lo hace como profesor en la Universidad de Extremadura.



Actualmente es Profesor Titular de Universidad y tiene reconocido un sexenio de investigación. Ha impartido docencia a profesorado de todos los niveles educativos, ha presentado comunicaciones en numerosos congresos y jornadas nacionales e internacionales y ha dirigido y codirigido ocho tesis doctorales. Autor y coautor de varios libros, capítulos de libros y artículos en revistas nacionales e internacionales, ha obtenido durante su actividad profesional varios Premios Regionales y Nacionales.

