

**ROBÓTICA
EDUCATIVA**

ROBOTI ¿QUÉ?

Universidad de La Laguna

Facultad de Educación

Grado de Pedagogía

Modalidad 4: Proyecto profesionalizador

Título específico del TFG: Robótica Educativa. *Roboti ¿qué?*

Nombre de la alumna: Vanesa Hernández González

Nombre de la tutora: Ana María Vega Navarro

Curso académico: 2015- 2016

Convocatoria: Junio 2016

ÍNDICE.

| | |
|--|-------------|
| Resumen y palabras clave | p.3 |
| Abstract y keywords | p.3 |
| Datos de identificación | p.3 |
| Marco teórico | p. 4- 13 |
| Orígenes y fundamentos teóricos de la Robótica Educativa | p. 4- 5 |
| ¿Qué es la Robótica Educativa?: Definición | p. 5- 7 |
| La actualidad, la era digital y la sociedad de la información: Los beneficios de la Robótica Educativa. | p. 7- 11 |
| Predisposición, creencias del profesorado: Innovación sostenible. | p. 11- 13 |
| Justificación | p. 13- 14 |
| Análisis de necesidades: Resultados. | p. 15- 17 |
| Propuesta de mejora: Objetivo General y Objetivos Específicos. | p. 18- 27 |
| Justificación de la línea de intervención | p. 19- 20 |
| Metodología | p. 20- 24 |
| Propuesta de evaluación | p. 24- 25 |
| Cronograma | p. 26 |
| Presupuesto | p. 27 |
| Bibliografía | p. 28- 30 |
| Anexos | p. 31- 110 |
| 1. Análisis DAFO sobre la Robótica Educativa basado en la Literatura consultada. | p. 31- 36 |
| 2. Estudio de la realidad en función de Dimensiones, Criterios, Indicadores establecidos, que aparecen con la fuente de la que proceden. | p. 37- 54 |
| 3. Instrumento de análisis; cuestionario. | p. 55- 67 |
| 4. Categorización y resultados del instrumento cuestionario. | p. 68- 72 |
| 5. Entrevista a una experta. | p. 73- 85 |
| 6. Categorización del instrumento entrevista. | p. 86- 91 |
| 7. Tabla de resultados brutos del DAFO. | p. 92- 96 |
| 8. Esquema resumen que relaciona los Objetivos específicos de cada Dimensión, con los Objetivos Operativos de cada actividad. | p. 97- 98 |
| 9. Valoración de la línea central de intervención en función de una serie de criterios, que la colocan como única y posible. | p. 99 |
| 10. Actividades a realizar en la Dimensión 4 | p. 100- 105 |
| 11. Actividades a realizar en la Dimensión 2 | p. 106- 108 |
| 12. Actividades a realizar en la Dimensión 3: diseño de 10 sesiones. | p. 109- 118 |

Resumen:

El presente trabajo intenta conocer el grado de desarrollo de una herramienta innovadora de trabajo en la escuela, que empieza a tener calado, dada la cantidad de potencialidades que supone, tanto para el alumnado como para el profesorado. En un intento de conocer el estado real de la implantación de la misma, se han investigado las prácticas realizadas en centros educativos públicos de la isla de Tenerife, emergiendo una serie de necesidades que impiden su auténtica implantación como instrumento para trabajar los contenidos curriculares. Necesidades, a las que se trata de dar una respuesta, para que el profesorado termine apostando decididamente por ella.

Palabras clave:

Robótica educativa, multi- trans disciplinariedad, contenido curricular, potencialidad, implantación.

Abstract:

This paper attempts to determine the degree of development of an innovative tool in school that it begins to have significance, about amount of potential involved for students and teachers. To know the real state of implementation I've investigated the practices in public schools of Tenerife Island, emerging some needs that prevent their genuine implementation as a tool to work curriculum content. Needs that require an answer for teachers to opt decisively for it.

Keywords:

Educational robotics, multi- transdisciplinarity, curriculum content, potentiality implementation.

Datos de identificación:

Este proyecto está diseñado en base a una serie de datos provenientes de la realidad de los centros educativos públicos de la isla de Tenerife. Esto no implica que no pudiera ser adaptado a cualquier otro centro, de otra isla canaria, o incluso de otra comunidad autónoma. Pues los instrumentos con los que obtener información están diseñados, y pueden ser aplicados para analizar y conocer otra "realidad". Por esta razón, no aparecen datos relativos a ningún centro educativo concreto, ya que puede adaptarse a aquel, o aquellos, que se interese por la implementación del presente proyecto.

MARCO TEÓRICO.

Orígenes y Fundamentos teóricos de la Robótica educativa.

La Robótica Educativa (R.E. en adelante) aparece como herramienta novedosa e innovadora, y aunque sus orígenes se remontan a la década de los 60, las experiencias de este tipo comienzan a emerger bien entrado el año 2000. Ésta, está directamente relacionada con el Instituto de Tecnología de Massachussets, donde Seymour Papert, y su equipo, crean una serie de dispositivos, con la colaboración de la compañía LEGO; y diseñan un lenguaje de programación, LOGO, que permitiría a los más pequeños relacionarse con la construcción de máquinas y edificios (Acuña Zúñiga y Castro Rojas, 2012). Los beneficios de esta forma de jugar revertirían directamente en el proceso de aprendizaje de niñas y niños.

La fundamentación teórica de la R.E. tiene sus raíces en el *Construccionismo de Papert*, del año 1983 (Acuña Zúñiga y Castro Rojas, 2012; Pozo, 2005 citado en Moreno et al., 2012), que aplicó el *Constructivismo de Piaget a las TIC*, y que inicialmente denominó “*Cibernética para niños*” (Acuña Zúñiga y Castro Rojas, 2012: 94), porque lo importante “[...] es el papel que desempeñan las construcciones en el mundo real como apoyo a las construcciones mentales” (Curto Diego, Moreno Rodilla, y Pittí Patiño, 2010: 313).

La interpretación que hacen actualmente algunos autores no dista de la original, Ruiz-Velasco (2007) la concibe como la fusión entre “*Constructivismo + Tecnología*” (citado en Curto Diego, Moreno Rodilla, Pittí Patiño, 2010: 313); otros como aprender haciendo (E. Márquez, y H. Ruiz, 2014); o aprender diseñando (Gagnon y Collay, 2002, citado en Vázquez Cano, 2012), diferentes formas de denominar una misma cosa.

El construccionismo es un modo de invertir las ideas, y relaciones formales y abstractas en concretas, visuales, tangibles, manipulables, y por lo tanto en más rápidamente comprensibles. Según Méndez¹ (1995), este enfoque de desarrollo

¹ Méndez establece que los principios del construccionismo son: *el aprendizaje*, que surge de una interacción dinámica entre el mundo físico, social y cultural del alumnado; *el conocimiento*, producto de las experiencias y el trabajo del alumnado; *el ambiente*, adecuado para el desarrollo cognitivo cuando permite enriquecer su trabajo con sus ideas y motivaciones personales; adecuadamente programado y estructurado; propicia la creatividad [...]; *el alumnado*, que disfruta al experimentar con sus ideas, razonamientos y errores; y *el educador*: que ha de estar

cognitivo “*permite tener en cuenta la personalidad (del alumnado), sus intereses, estilo de conocimiento, (así) busca proporcionarle una gran autonomía intelectual y afectiva*” (citado en Curto Diego, Moreno Rodilla, Pittí Patiño, 2010: 315). Así, el aprendizaje combina procesos cognitivos y manipulativos, creando equivalencias tecnología-realidad, que se manifiestan a medida que interactúan la realidad del alumno con la actividad que realiza (Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012). De forma que, las situaciones de aprendizaje con R.E. implican que el alumnado simule proyectos de aplicabilidad real y funcional, y utilice contextualizadamente códigos gráficos, textuales, visuales y lingüísticos, que permiten transferir los conocimientos adquiridos a una práctica real o funcional (Vázquez Cano, E., 2012).

Algunos autores relacionan este marco del Construccinismo con las Inteligencias Múltiples de Gardner, quien defiende la necesidad de que el alumnado pueda desarrollar distintos tipos de inteligencia para afrontar el siglo XXI, así, habla de la pentarquía de la mente: “*la mente disciplinada, la mente sintetizadora, la mente creadora, la mente respetuosa y la mente ética*” (Gardner, 2005, citado en Curto Diego, Moreno Rodilla, Pittí Patiño, 2010: 317). R.E. e Inteligencias Múltiples, se encuentran en un camino común, permitiendo la individualización de los procesos de aprendizaje, y la potenciación de las distintas inteligencias (González- Ledesma, y Redondo, 2013), en detrimento de las dos únicos tipos que preponderan² en la escuela actual.

¿Qué es la R.E?: Definición.

La R.E. ha sido definida por autores como Ruiz- Velasco (2007), que la conciben como “*una disciplina que permite concebir, diseñar y desarrollar robots educativos para que los estudiantes se inicien desde muy jóvenes en el estudio de las Ciencias y la Tecnología*” (citado en Curto Diego, Moreno Rodilla, Pittí Patiño, 2010: 316). Sin embargo, desde el enfoque educativo parece más adecuado concebirla como “*un contexto de aprendizaje que se apoya en las tecnologías digitales e involucra, a*

capacitado para reconocer las capacidades del alumnado, y proponer situaciones de aprendizaje” (citado en Curto Diego, Moreno Rodilla, Pittí Patiño, 2010: 314).

² Según Gardner, teoría cada vez más aceptada, existen distintos tipos de inteligencia (de entre las que la escuela potencia las dos primeras) que son: la lógica- matemática; la verbal-lingüística (González- Ledesma y Redondo, 2013: 55, 56).

quienes participan, en el diseño y construcción de creaciones propias, primero mentales y luego físicas, construidas con diferentes materiales y manejadas con un (ordenador)” (Acuña Zúñiga, 2012: 8; Acuña Zúñiga, y Castro Rojas, 2012: 94; Fundación Omar Dengo, 2007, citado en Curto Diego, Moreno Rodilla, Pittí Patiño, 2010: 317). Así, tras aparecer distintas líneas, actualmente la investigación se orienta en tres direcciones: la primera: utiliza la tecnología en el desarrollo de proyectos educativos con base en R.E; la segunda: versa sobre la aplicabilidad y funcionalidad de los constructos en los contextos del alumnado; y la tercera: se orienta a fortalecer los procesos de comunicación e interacción, y pensamiento crítico que tienen lugar durante la implementación de los proyectos (Vázquez Cano, 2012). Por ello, la R.E. ha sido introducida y utilizada de maneras diferentes, mayoritariamente en contextos a los que no todo el alumnado tiene acceso. Por ello, la apuesta actual se orienta a introducirla en los sistemas educativos públicos, de manera que habría que concebirla como *“medio de aprendizaje: atendiendo a los contenidos que pueden ser trabajados en el aula a través de la construcción y programación de robots; y como apoyo al aprendizaje: (usando robots en el aula como herramienta de apoyo [...], estimulando el aprendizaje por indagación”* (González- Ledesma y Redondo, 2013: 52).

De forma que, la R.E. es una herramienta versátil y polivalente que permite trabajar las distintas áreas de conocimiento globalizadamente, propiciando la adquisición de habilidades productivas, creativas, digitales y comunicativas. Además, tiene una importante característica, y es su enorme potencial para mantener la atención y percepción del alumnado, que puede integrar lo teórico con la realidad por medio de la actividad realizada (Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012); integrando el contenido de manera natural, en un ambiente de aprendizaje innovador, simulando, diseñando, construyendo (Odorico, s.f.). Sus muchas potencialidades, abarcan desde acabar con la fragmentación del currículum: aportando espacios y escenarios para la transdisciplinariedad (Curto Diego, Moreno Rodilla y Pittí Patiño, 2010); hasta, concebir el error como una fuente de aprendizaje inevitable e imprescindible (E. Márquez, y H. Ruiz, 2014; Moreno, et al., 2012): en la búsqueda de soluciones, verificación de hipótesis, etc.; mejorando y facilitando la comprensión de conceptos, principios, procedimientos, etc., del alumnado (Curto Diego, Moreno Rodilla y Pittí Patiño, 2010). Muchas investigaciones han tratado de sacar a la luz las bondades de la R.E. como herramienta de apoyo al aprendizaje, o como proyecto educativo, centrándose es ésta

potencialidad que permite adquirir habilidades³ de forma casi natural, “apropiarse” del conocimiento, lo que Perkins (2006) entiende como “[...] *hacerlo propio hasta el punto de poder aplicarlo a conveniencia y según los requerimientos y características de situaciones específicas*”; aunque advierte: “*para que las habilidades se conviertan en parte de la conducta cotidiana deben cultivarse en un medio que las valore y apoye, [...] de lo contrario tenderán a desaparecer en una cultura escolar que no estimule el pensamiento*” (Perkins, 2006, citado en Acuña Zúñiga 2012: 10, 22).

Toda esta innovación constante coloca a la escuela en estado beta permanente, “[...] *(lo mismo ocurre con) la preparación de las futuras profesiones (que) se encuentran en plena metamorfosis de remodelación total*” (Llopis, 2012:1). Así, esta nueva forma de trabajar en el aula, haría de la R.E. un motor para la innovación, produciendo cambios en las personas, en las ideas, en las actitudes, en las relaciones, en los modos de actuar del alumnado pero también de los docentes (Acuña Zúñiga, 2012), al tiempo que permitiría el tan citado cambio de paradigma (Ocaña Rebollo, 2012).

La actualidad, la era digital y la sociedad de la información: los beneficios de la R. E.

En el mundo actual, tan complejo y cambiante, nadie duda de la necesidad de que la educación procure al alumnado la adquisición de competencias que le permitan desenvolverse adecuadamente, no cabe duda de los beneficios de los procesos de formación en TIC. Es impensable concebir la vida sin tecnología, presente en cada ámbito de nuestra vida. Así, no parece descabellado pensar que hoy la población necesita un proceso de “alfabetización” diferente (enGauge, 2003, citado en Acuña Zúñiga, 2012; Moreno, et al., 2012), que los sistemas educativos deben ofrecer, insertándose en los nuevos tiempos, promoviendo el interés y la motivación por el ámbito científico- tecnológico (Christensen, 2002, citado en Ocaña Rebollo, 2012), mostrando una versión atractiva y dinámica de la Ciencia y la Tecnología (Goh y Aris, 2007; Ruiz- Velasco, 2007; citado en Curto Diego, Moreno Rodilla y Pittí Patiño, 2010). Las escuelas de hoy están pobladas de nativos digitales, que crecen con

³ Acuña Zúñiga (2012), habla de habilidades tecnológicas, sociales, cognitivas, he observado su consolidación en las experiencias estudiadas, y se manifiestan como aumento de la productividad; de la comunicación eficaz; manejo de herramientas digitales; y de la mentalidad creativa. En el Anexo 1, se reproduce el cuadro que la autora elabora.

dispositivos TIC, con internet, utilizándolas casi innatamente, aunque no debemos presuponer que dicho uso sea el que desarrollará sus potencialidades. Razón por la que la escuela, tiene el deber de educar; y el maestro, el de convertirse en guía para que el alumnado desarrolle al máximo su potencialidad, trabajando para acabar con la brecha de género y la brecha digital, a través de las TIC. Sólo así, trabajando la R.E. de manera transversal, el alumnado comprende su utilidad como herramienta y podrá integrarla en su qué hacer, chicas y chicos que aprenden a explotar su potencial.

La R.E. se presenta como la herramienta perfecta, pues hace posibles ambientes de aprendizaje donde activar procesos cognitivos y sociales, que propician el aprendizaje significativo, donde el alumnado construye sus representaciones de los fenómenos estudiados, y los transfiere a otras áreas de conocimiento (Cussó Calabuig, 2012). Estos contextos de aprendizaje transforman el aula en un laboratorio; al alumnado en investigador, que experimenta y observa, preguntándose cómo y porqué ocurren las cosas (Bravo Sánchez, y Forero Guzmán, 2012). La R.E. trae de la mano la programación, los softwares educativos son: interactivos, existe respuesta inmediata a las acciones del alumnado; individualizadores, permite que cada uno trabaje acorde a sus ritmos; fáciles de usar, aunque tengan normas propias. La utilización de software ayuda al docente en las tareas de diseño, de elección y adaptación de materiales adecuado a los contenidos curriculares, de preparación de clases, de evaluación, etc. Aunque el diseño no debe ser completamente cerrado, sí debe tener unos objetivos bien definidos; y como señala Odorico (s.f.), para potenciar al máximo el proceso, el alumnado debe aprender con la computadora, haciendo de las situaciones de aprendizaje contextos abiertos.

Lo importante no es que el alumnado se convierta en experto en Robótica (Acuña Zúñiga, 2012), sino que ésta se utiliza como medio, aprovechando su carácter multidisciplinar para generar ambientes en los que el estudiante pueda percibir los problemas del mundo real, imaginar y proponer soluciones, mientras pone en marcha sus ideas sintiéndose motivado (Del Mar, 2006; Aliane, 2007, citado en Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012), y desarrollando su “*autonomía, iniciativa, responsabilidad, creatividad, trabajo en equipo, autoestima, e interés por la investigación*” (Curto Diego, Moreno Rodilla y Pittí Patiño, 2010: 317). Además, experimenta satisfacción al trabajar en áreas tradicionalmente difíciles, como Matemáticas, Física, e Informática, que adquieren un tono atractivo, dada su vertiente lúdica (Moreno, et al., 2012).

La R. E. es “*un espacio ideal de interacción y colaboración para el trabajo en equipo*” (E. Márquez y H. Ruiz, 2014:2), en el que se proponen distintas situaciones problema a las que hay que dar respuesta utilizando conceptos, principios, procedimientos, e incluso vocabulario propio y especializado de áreas concretas, como Programación, Matemáticas, Física, Química; pero también el Inglés, la Tecnología; áreas en las que el alumnado se va introduce lúdicamente. Esto permite el aprendizaje empírico, de fundamentos tecnológicos básicos de programación, electrónica, expresiones matemáticas y principios físicos, pues “[...] *combina el aprendizaje manipulativo, que estimula el pensamiento creativo y favorece la construcción formal de nuevo conocimiento [...]*” (Ocaña Rebollo, 2012: 57); y el aprendizaje cognitivo, utilizando la vertiente constructiva de las TIC, transformándose éstas en medio expresivo de creación, en detrimento de su vertiente informativa (Curto Diego, Moreno Rodilla y Pittí Patiño, 2010).

Destaca también la existencia de un elemento altamente motivador, el “cacharreo” robótico permite fortalecer el sentimiento de compromiso, a nivel de equipo, y a nivel social; y estimula el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, “*que a posteriori permitirá el desarrollo de habilidades cognitivas y manuales*” (E. Márquez y H. Ruiz, 2014: 2); al tiempo que favorece y fortalece el pensamiento sistémico, lógico, estructurado y formal (Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012:); y el desarrollo y adquisición de las tan citadas competencias básicas (Curto Diego, Moreno Rodilla y Pittí Patiño, 2010; González- Ledesma y Redondo, 2013; Moreno, et al., 2012; Ocaña Rebollo, 2012; Vázquez Cano, 2012). El aprendizaje emerge como un proceso natural, lúdico, con el alumno como único protagonista, inserto en situaciones de aprendizaje que estimulan el desarrollo de competencias⁴, a las que autores como González- Ledesma y Redondo (2013) añaden la competencia metacognitiva, que permite la reflexión respecto al propio proceso de aprendizaje.

⁴ Entendidas como la capacidad de poner en práctica de forma integrada, en contextos diferentes, conocimientos, habilidades y actitudes personales adquiridas para poder construir un proyecto de vida personal y social” (González- Ledesma y Redondo, 2013: 55), a las que el Parlamento Europeo añade: “el pensamiento crítico, la capacidad de iniciativa, la creatividad, la resolución de problemas, la evaluación del riesgo, la toma de decisiones y la gestión constructiva de los sentimientos”(citado en Vázquez Cano, 2012: 51).

Todo lo que podemos lograr con la R. E. se vería empañado si no elegimos la metodología adecuada, el Aprendizaje Basado en Proyectos permitirá el trabajo globalizado, –trans o – multi disciplinarmente (Vázquez Cano, 2012), y supone “[...] *trabajo colaborativo y cooperativo, desarrollo del pensamiento crítico, evaluación de opciones y resolución de problemas desde un enfoque creativo y constructivista [...]*” (Bransford y Stein, 1993, citado en Vázquez Cano, 2012: 52).

Por si fuera poco, la R.E. tiene un factor humanizante, siempre que llegue a la totalidad del alumnado, pues facilitaría el acceso al conocimiento. Esta herramienta, abre la posibilidad de superar la brecha digital de las poblaciones desfavorecidas, generando interés e inquietudes que podrían materializarse en proyectos de desarrollo profesional, sobre todo en aquellas comunidades donde la educación no se concibe como motor de cambio socio- económico (Acuña Zúñiga, 2012; Acuña Zúñiga y Castro Rojas, 2012). Su implantación permitiría democratizar la educación de calidad y post-moderna, áreas estratégicas en el s.XXI, áreas de poder (Llopis, 2012). Hay que avanzar hacia modelos educativos más equitativos, que fomenten la igualdad de oportunidades y la calidad (González- Ledesma y Redondo, 2013); que podría materializarse en el acceso a “nuevos empleos” de sectores de población en riesgo de exclusión (Zúñiga, 2006, citado en Moreno, et al., 2012); pues la brecha digital se hace más profunda cuando las circunstancias socioeconómicas del alumnado son desfavorables; es cambiante y evoluciona paralela a la innovación tecnológica, lo que puede ocasionar el surgir de otras brechas diferentes (Castaño Collado, 2012). Implantar R.E. supondría que comenzaran a beneficiarse de las posibilidades que puede brindar la escuela, ofreciendo oportunidades en campos laborales emergentes (González Ledesma y Redondo, 2013; E. Márquez y H. Ruiz, 2014). Además, la brecha digital de género supone una escasa representación femenina en ciencia e ingeniería, “[...] *y menor emprendimiento TIC- específicamente en el desarrollo y programación computacional, [...] que ha empeorado en los últimos años*” (Llopis, 2012:1). Y es que el entorno en que se desarrollan las TIC no ha tenido en cuenta los contextos en los que estaban interesadas, o estaba ubicado el lenguaje, de las mujeres, pues la presencia y participación de éstas en el diseño y generación de tecnología sigue siendo minoritaria (Castaño Collado, 2012). Esta brecha digital de género se relaciona directamente con las diferencias de género en la realización de estudios de carreras científicas y técnicas (Llopis, 2012: 2), que tienen su reflejo en el mundo de la tecnología. Todos esos,

procesos sutiles, complejos, generan que las chicas se desanimen para estudiar asignaturas científicas; perdiendo la mitad de los recursos humanos, además de influir negativamente en las oportunidades de empleo de las mujeres (Vega Navarro, 1993: 242). Ejemplo de ello es el número de matriculaciones en Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de La Laguna, correspondientes al curso 2014/ 2015, habiendo ese año 2104 mujeres matriculadas frente a 5444 hombres (INE, 2016).

Predisposición, creencias del profesorado: innovación sostenible.

Los elementos que configuran la acción educativa, y que tienen un papel fundamental en la utilización e integración de las TIC, según Sancho (2008: 2), son: “*el contexto, la cultura existente, las prácticas establecidas, los sistemas de sentido común, las relaciones de poder, el miedo a cambiar, (y) las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje [...] (entre otros)*”.

La mayoría de los docentes de entre 40 y 50 años desarrollaron sus estudios en un mundo prácticamente analógico, diferente del mundo digital en que viven hoy, en el que hay lenguajes y formas de representación del mundo, y sus fenómenos que no están en la escuela; lo que les produce sensaciones de incertidumbre, miedo, y en algunas ocasiones rechazo y temor, ante cuestiones que no acaban de entender. Esos maestros fueron educados para *saber qué*, hoy hay que *saber cómo y para qué*, lo que permite evitar “[...] *el sobreaburrimiento del alumnado que satura sus sentidos y le impide aprender*” (Corea y Lewowicz, 2004; citado en Sancho, 2008: 3). Hay que romper las rutinas cómodas, hay que modificar las expectativas respecto al aprendizaje, pues sabemos que muchos elementos innovadores terminan *adaptándose* a la “cultura” de los centros. Algunas “innovaciones”, algunas metodologías activas, han tenido mejor acogida, son muchos los docentes que las integran en el aula.

Respecto a la tecnología, y sus avances, cada vez más rápidos, la escuela y los docentes no pueden quedarse al margen; de hecho, tanto la escuela como el alumnado piden a gritos un cambio que derroque la enseñanza tradicional (Odorico, A.H., s.f.). Hay que fomentar otro tipo de creencias, y de prácticas acordes a las teorías socio-constructivistas y colaborativas del aprendizaje, para lo que las herramientas tecnológicas son el instrumento idóneo (Gilleen, 2006; citado en Sancho, 2008:8); así, los ambientes de aprendizaje con R.E. tiene como núcleo promover un modelo pedagógico que favorezca la construcción del conocimiento (Odorico, s.f.). Esto quiere

decir que es necesario potenciar en el docente visiones pedagógicas actuales, para orientar al alumnado hacia la autonomía; sabiendo que no es posible dominarlo, y que tenemos que sustituir las relaciones enseñante- aprendiz, por otras en las que aprender juntos; así lo manifiestan distintas investigaciones, pues si “[...] *el profesorado no es capaz de seguir aprendiendo difícilmente podrá ser apto para enseñar*” (Sarazon, 2003; ICDE, 1998; Cochran- Smitf y Seichner, 2005; Oakes y Lipton, 2007; Lieberman y Miller, 2003; citado en Sancho, 2008: 6).

El alumnado necesita un guía, un facilitador, un maestro de su tiempo que le acerque las claves para entender la sociedad actual; y potenciar en ellos capacidades, habilidades y competencias, para no ser meros consumidores de información. Y es que las voces de algunos autores como Cuban (2001) y Postman (1999) defienden las capacidades de las TIC para mejorar la educación, siempre que los docentes utilicen y entiendan todo su potencial; y generen oportunidades de aprendizajes auténticos, de interés, que promuevan la construcción, la indagación, la resolución de problemas, o incrementen las habilidades para aprender a aprender (citados en Sancho, 2008). En otras palabras, aprovechar todo el potencial de los instrumentos de los que disponemos en la actualidad (Ogilvy, 2006; citado en Sancho, 2008).

Las herramientas tecnológicas, y en concreto la R.E., es uno de esas novedades que la escuela debe abrazar, “[...] *es el medio que permite la presentación y el tratamiento de cualquier tipo de símbolos [...]. Pero el elemento más innovador y enriquecedor para el alumnado es la facilidad con la que puede cambiar de un tipo de representación a otro [...]* (ya que) *permite que se establezca una relación continuada entre las acciones del alumno y las respuestas de la computadora, [...]* (facilitando que) *construyan, en función de sus intereses, su propio cuerpo de conocimientos, pudiendo decidir también qué sistemas simbólicos consideran más apropiados para recibir y relacionar los conocimientos*” (Odorico, s.f). Todo ha de ir acompañado de dos elementos fundamentales para la innovación, sostenibilidad y necesidad sentida (Blackmore, 2005; López Yáñez y Sánchez Moreno, 2009; citado en Martínez Piñeiro, Pernaz Morado y Sanz Lobo, 2010).

La sostenibilidad hace referencia a una apuesta a largo plazo, para que desaparezca el efecto novedad y el cambio se institucionalice, para que empiece a formar parte de las herramientas utilizadas habitualmente (Odorico, s.f.). Hargreaves,

habla de sostenibilidad más allá del proceso de institucionalización, pues no sólo se relaciona con el mantenimiento de los cambios, sino también con las condiciones en las que se debe producir el cambio. El objetivo principal será el de crear contextos que permitan procesos continuos de cambio, por lo que ninguno de ellos debe ser totalizador. Además, éstos no deben arrasar las culturas existentes, sino establecer un diálogo con ellas y favorecer su diversidad (Fink y Hargreaves, 2006). De igual modo, las innovaciones surgen para dar respuestas a necesidades internas (De la Torre Gamboa y Flores-Kastanis, 2010), no a requerimientos “externos”, sólo así el cambio, o la innovación, será sostenible, abordable y duradero (Martínez Piñeiro, Pernaz Morado y Sanz Lobo, 2010).

JUSTIFICACIÓN.

Castells, argumenta que *“las principales necesidades de la educación en la sociedad actual son aprender a aprender, consolidar la personalidad, desarrollar las capacidades genéricas y aprender durante toda la vida”* (Castells, M., 2001; citado en Sáez López, 2010: 2), de forma que las escuelas deben ofrecer, diseñar y desarrollar procesos de enseñanza- aprendizaje que, además de potenciar áreas de conocimiento y valores, potencie el desarrollo de competencias, entre las que destacan las tecnológicas, demandadas en todos los contextos. Igualmente, Cuban (2001) asegura que hay poderosas dimensiones que condicionan lo anterior, todas relacionadas con las creencias del profesorado respecto a: cómo aprende el alumnado, las mejores formas de enseñar, los propósitos de la educación; así mismo los ideales, sentimientos y prejuicios. Así, las actitudes hacia la inclusión y utilización de tecnología, distinta de la vertiente informativa, depende de que la conciban positivamente; sólo así invertirán esfuerzo y tiempo en formación (citado en Sáez López, 2010).

La sensibilización docente respecto a la R.E., en su uso y beneficios, debe ser precedida de un proceso de formación adecuado. Y los programas de formación, según Bottino , versan sobre: la actualización del sistema educativo que demanda la sociedad actual; facilitación de la práctica docente, en cuanto a la adquisición de bases teóricas y destrezas operativas; y capacitación del profesorado, para: reflexionar sobre la praxis, y evaluar el papel y la contribución de las TIC al proceso de enseñanza- aprendizaje (Bottino, 2004, citado en Odorico, s.f.)

Además, es necesario conocer qué uso se hace de TIC, porque hasta el momento se han potenciado en detrimento de la vertiente constructiva, desde la que se emplean como medio expresivo de creación (Curto Diego, Moreno Rodilla y Pittí Patiño, 2010).

El estudio desarrollado por Sáez López (2010), sobre creencias y predisposición del profesorado respecto a las TIC, manifiesta que los docentes consideran la formación como elemento fundamental, el 100% de los sujetos de la muestra comparte esta opinión; y aunque destaca que el 75% piensa que introducir herramientas TIC en el aula supone mayor dedicación y esfuerzo, sólo el 21,9% considera un problema la falta de tiempo. Además, el uso que hacen de las TIC permite conocer el enfoque con que se utilizan; en el citado estudio, el 96,9% entiende la posibilidad que proporcionan para potenciar el enfoque constructivista (construccionista en este caso). Así, el 59,4% de los sujetos, según Sáez (2010), considera valioso y beneficioso el uso de las TIC en el aula, coincidiendo con el porcentaje de maestros que orientan su praxis hacia la reflexión. Así mismo destaca: la necesidad de que existan equipos de coordinación que fomenten su uso y la coordinación docente; las dificultades que supone la carencia de equipamiento e infraestructuras adecuadas; el 100% de la muestra considera necesario de los materiales necesario dentro del aula.

Con todo esto, una propuesta de trabajo colaborativo mediada por R.E. busca colocar al alumnado como núcleo, para que trabaje activamente; y potenciar el factor social, que aparece cuando se ayudan entre sí; pues el aprendizaje colaborativo apoyado por tecnología mejora la interacción de igual a igual, facilita el intercambio y la distribución de conocimientos y experiencias (Lipponen, 2002, citado en Castilla, González, C., González, E., Moreno y Sigut, J., 2005), que permiten cimentar los aprendizajes realizados a través de manipulación y experimentación (Felder, Felder, y Dietz, 1995, citado en citado en Castilla, I., González, C., González, E., Moreno, L., Sigut, J., 2005). Por lo tanto, los ambientes de aprendizaje colaborativo, en los que la tecnología adopta un rol de mediación, promueven procesos metacognitivos, generando que el alumnado se transforme en un agente activo y constructor de su conocimiento.

ANÁLISIS DE NECESIDADES: RESULTADOS.

Con la información considerada más relevante en la literatura consultada, se ha realizado un DAFO además de un análisis de la realidad. En este último⁵ se han estudiado las dimensiones consideradas más relevantes; se han establecido categorías e indicadores, y las fuentes de información, para conocer el estado real de cada una. Para obtener información de los contextos educativos cercanos, se han elaborado dos instrumentos: un cuestionario y una entrevista⁶, que han permitido obtener datos e informaciones de contextos educativos de la isla de Tenerife; y de una especialista, que en la actualidad implementa una metodología similar en la Universidad de La Laguna. Con todo lo anterior, se ha establecido una tabla mostrando los resultados, en función de las dimensiones, criterios, indicadores y fuentes de información⁷ utilizadas, que se presentan sintetizados atendiendo a las características de un análisis DAFO⁸.

Dimensión 1: Estado de implantación y modalidad de implementación de la R.E.

Debilidades

En la mayoría de los centros no hay docentes que implementen R.E.; no están implementando ninguna modalidad.

Aquellos centros que la integran, por un lado: lo están haciendo como actividad extracurricular, y a partir del segundo ciclo de Primaria; o como proyecto puntual, trabajando casi únicamente áreas de ciencias.

Amenazas

La falta de recursos; la formación del profesorado; las políticas de los centros; y la política educativa; no son idóneas para su

Fortalezas

La mayoría de docentes utiliza las TIC en su vertiente informativa, aunque hay un trabajo incipiente de la creativa y constructiva. La mayoría de quienes la implementan ha comprobado que potencia la adquisición de un aprendizaje activo, reflexivo y competencial; además de proporcionar feedback al alumnado respecto al proceso de E-A.

Oportunidades

Puede usarse y aplicarse en todas las etapas del S.E.; se puede comenzar a planificar e implementar sin necesidad de conocimientos previos, ni especializados. Se apoya en el modelo de neurociencia, entendiendo el proceso E-A como natural y lúdico; cuyo centro es el alumnado.

⁵ Este análisis con sus dimensiones, criterios e indicadores, junto a las fuentes, puede consultarse en el **Anexo 2**.

⁶ Los instrumentos elaborados: cuestionario, que se puede consultar en el **Anexo 3**; apareciendo en el **Anexo 4**, la categorización de las variables estudiadas, y los resultados obtenidos; y entrevista, que se puede consultar en el **Anexo 5**, en el que aparece la transcripción de la misma. Además, en el **Anexo 6** aparece la categorización de la misma.

⁷ La tabla de resultados brutos se puede consultar en el **Anexo 7**.

⁸ El mismo se puede consultar en el **Anexo 1**, gran parte de la información se utilizó en la construcción del Marco Teórico, aunque algunas informaciones se volcaron en la tabla que muestra los resultados totales del análisis.

Dimensión 2: Elementos condicionantes para la implantación de la R.E.

Debilidades

La mayoría de docentes considera que los centros no disponen de infraestructuras y espacios adecuados para implementar R.E. en el aula (la alternativa es el aula medusa que no siempre está disponible); no disponen de los recursos materiales necesarios: tienen una conexión wifi inestable, que no permite gran cantidad de usuarios conectados; tampoco pueden acceder a los materiales necesarios, ni en función de cantidad, ni el tiempo suficiente, dado que acceden a estos en calidad de préstamo.

Amenazas

El neoliberalismo y la tendencia privatizadora ponen en peligro la inversión en servicios públicos. La educación pública, hoy, está en una situación difícil, con graves problemas de financiación, y deficiencias a nivel de infraestructura pero también del capital humano necesario.

La RE requiere apoyo académico y financiero a largo plazo, para obtener resultados. Así, depende de la importancia que le conceda la política.

Fortalezas

La mayoría considera que la dotación de equipos informáticos es suficiente para utilizar este tipo de herramientas adecuadamente, aunque la utilización sea siempre en pequeños grupos.

La mayoría considera que el tipo de material disponible, en cuanto a la calidad, al que puede acceder el centro, aunque en calidad de préstamo, es idóneo para utilizar este tipo de herramientas adecuadamente.

Oportunidades

Existen multitud de herramientas 2.0 gratuitas para apoyar los procesos de registro y difusión de las experiencias de RE); diversidad de kits en el mercado, y es posible hacer uso de material reciclado y/o alterar juguetes tecnológicos, residuos electrónicos.

Existen también hardwares económicos e incluso gratuitos, que permite programar y controlar sin necesidad de conocimientos avanzados en electrónica o programación.

Existe implicación e inversión de parte de empresas privadas, por medio de realización de obra social, para la implantación de las TIC, para mejorar la calidad de la educación y fomentar la igualdad de oportunidades, como Telefónica S.A.

Dimensión 3: Formación del profesorado.

Debilidades

La mayoría de docentes considera que hay que mejorar los PFC; que los apoyos deben ser agentes internos; insuficientes el tiempo de coordinación para implementar proyectos conjuntos; elementos que refuerzan su confianza en la metodología tradicional.

La mayoría no ha iniciado formación en R.E., o considera insuficiente la formación recibida para propiciar una auténtica implantación de R.E. como herramienta de trabajo transversal en el aula.

Amenazas

La mayoría no ha iniciado formación en R.E., o considera insuficiente la formación recibida para propiciar una auténtica implantación de R.E. como herramienta de trabajo transversal en el aula.

Fortalezas

La mayoría de docentes ha recibido formación TIC, y continúa formándose, considerándola suficiente para iniciar el trabajo TIC en el aula, pues les ha servido para integrar distintas herramientas, lo que se considera un elemento a favor.

Oportunidades

La posibilidad de la RE se encuentra en que es posible planificar y desarrollar proyectos sin necesidad de conocimientos previos sobre la R.E.; ni avanzados en mecánica, electrónica o programación.

Dimensión 4: Predisposición, creencias y satisfacción del profesorado.

Debilidades

La mayoría de docentes muestra escasa predisposición hacia la introducción de R.E. como herramienta de trabajo transversal en el aula.

Amenazas

La mayoría de docentes considera que la dotación de recursos materiales y temporales es insuficiente; al tratarse de materiales en modalidad de préstamos, el tiempo que disponen de ellos no permite integrar la R. E. como herramienta para trabajar transversal y habitualmente

Oportunidades

La mayoría de docentes muestra alguna predisposición hacia la introducción de las TIC como herramienta transversal de trabajo en el aula, lo que contrarresta la reticencia hacia la introducción de R.E., porque ya las ha introducido, y aunque, mayoritariamente en su vertiente informativa, comienza a emerger la vertiente constructiva y creativa.

La mayoría de docentes está totalmente de acuerdo respecto a: la potencialidad de las TIC y la R.E. como herramientas de trabajo transversal; que además permiten potenciar el aprendizaje reflexivo, práctico, teórico y competencial; y a: la necesidad de adquirir y desarrollar habilidades y competencias que potencien el rol de guía del aprendizaje del alumnado. Existe un incipiente cambio de rol, aunque las imposiciones burocráticas no ayudan.

La mayoría de quienes han implementado alguna modalidad de RRE. está muy satisfecho con los resultados de la experiencia.

Dimensión 5: Potencialidad de la implantación de R.E. a largo plazo.

Fortalezas

La R.E. es un campo vasto, innovador e interesante desde el punto de vista cognoscitivo.

Permite tener en cuenta características del alumnado, de los contextos, ofreciendo diseños centrados en las personas y sus potencialidades.

Permite introducir de principios éticos en el uso y creación de tecnología y responsabilidades científicas a lo largo de toda la escolaridad, dado que la RE tiene uso y aplicabilidad desde los primeros cursos de escolaridad hasta las enseñanzas universitarias.

Tiene un factor humanizante, permite que el conocimiento llegue a mayor parte del alumnado; abriendo la posibilidad de superar la brecha digital, social, e incluso económica, generando interés e inquietudes que pueden materializarse en proyectos de desarrollo profesional.

La cantidad de dispositivos a utilizar permite que el conocimiento llegue a lugares remotos, igual que potencia oportunidades a colectivos y zonas

Oportunidades

Abre posibilidades a encontrar soluciones a problemas actuales, complejos y globales aplicando conceptos teóricos de forma práctica para dar respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual; superando así el modelo de escuela actual, por uno acorde a la sociedad basada en la información y en el conocimiento.

PLAN O PROPUESTA DE MEJORA: Objetivo general y específicos.

El análisis realizado ha permitido conocer que no existe un auténtico estado de implantación e implementación de la R.E. en los centros educativos públicos tinerfeños; de los 15 centros educativos seleccionados aleatoriamente, sólo 3 de ellos, 2 ubicados en la zona sur y 1 en la zona norte de la isla, implementan R.E. para trabajar contenidos curriculares, dentro del horario lectivo; y otros 2, ubicados en la zona metropolitana, la ofertan como actividad extraescolar a partir del segundo ciclo de la etapa de Primaria.

Esto, que inicialmente parecía una dificultad, es lo que ha aportado las pistas suficientes para proponer una línea de actuación que aporte soluciones a las necesidades detectadas, que versa sobre la *Sensibilización del profesorado respecto a la necesidad de trabajar la implementación de la Robótica Educativa de forma transversal*, y titulada: *“Encendiendo nuestra faceta robótica”*. El *objetivo general* es ***“Alcanzar, progresivamente, mayor grado de implantación de la R.E.; diseñando un proyecto que integre la R.E., y el pensamiento computacional, como herramienta de trabajo transversal dentro del aula”*** (como respuestas a las dificultades encontradas en la Dimensión 1⁹); y cuyos objetivos específicos¹⁰ son:

- *OE1*: Mostrar las posibilidades que ofrecen los recursos estructurales de que disponemos, el material electrónico aparentemente inservible, las herramientas de bajo coste y gratuitas a las que podemos acceder (en respuesta a las dificultades encontradas en la Dimensión 2).
- *OE2*: Introducir la R.E. y el pensamiento computacional en los PFC, apoyándonos en los acreditados TIC por la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias (en respuesta a las dificultades encontradas en la Dimensión 3).
- *OE3*: Mejorar la predisposición del profesorado hacia la introducción de herramientas tecnológicas como la R.E., por medio de la experimentación con la misma, para potenciar la confianza y la satisfacción respecto a este tipo de herramientas (en respuesta a las dificultades encontradas en la Dimensión 4).

⁹ Aclarar que, para la **Dimensión 1** no se han establecido actividades porque alcanzados los objetivos específicos del resto de dimensiones habremos logrado esta primera.

¹⁰ En el **Anexo 8** el lector puede encontrar una tabla resumen que unifica los Objetivos Específicos de cada Dimensión, con los Objetivos Operativos de las actividades.

Justificación de la línea de intervención.

Actualmente, es casi impensable concebir la vida sin la ayuda que nos proporcionan los dispositivos tecnológicos. También en educación se han ido abriendo espacios para trabajar las TIC, no obstante, y a pesar de los esfuerzos normativos, de inversión, de integración, etc. la realidad de las aulas no se acerca al ideal que permitiría educar a los futuros ciudadanos de la sociedad del conocimiento. Las escuelas están pobladas de nativos digitales, aunque esto no es indicativo de que hagan un uso adecuado de las TIC, por ello la escuela y las maestras y maestros han de asumir un rol, distinto del tradicional, que guíe al alumnado en su uso. Sustituir el libro de texto por uno en formato digital, sustituir el cuaderno por un portátil, está lejos de ser innovación tecnológica, en demasiadas ocasiones se ha priorizado una vertiente que nada tiene que ver con la potenciación creativa o constructiva que permiten las TIC, y la R.E. concretamente.

Los avances actuales, y el mundo en general, complejos, cambiantes, ponen de relieve la necesidad de adquirir y desarrollar competencias relacionadas con la tecnología; por lo tanto, la escuela debe proporcionar una respuesta adecuada ante esta nueva necesidad educativa, pues el alumnado tiene que aprender a desenvolverse adecuadamente para un mañana cuyas características desconocemos. Los docentes deben apostar por nuevas fórmulas en su qué hacer profesional, introduciendo herramientas como la R.E., abrazando un rol profesional que muestre al alumnado cómo desarrollar todas sus potencialidades, esas que serán insustituibles en el ejercicio de las futuras profesiones. Además, y a pesar de la aparente contradicción lingüística, la R.E. tiene un importante factor humanizante, que sólo emergería si llegase a cada aula, a cada alumna y alumno, de cada escuela; pues se concibe como instrumento útil para superar la brecha digital y la brecha digital de género, que acecha a los colectivos tradicional y socialmente vulnerables. Por lo tanto, su implantación permitiría democratizar la educación, de calidad, y propia del momento en que vivimos, al tiempo que rozaría esos ideales de igualdad de oportunidades y calidad tan anhelados.

Todas estas son, a grosso modo, las razones que guían la línea de actuación que se propone, pues de lograr sensibilizar a los docentes, además de fomentar el cambio respecto a determinadas concepciones que inciden directamente en la calidad de la realidad de las aulas, sería posible alcanzar esos ideales. No se trata de perseguir

utopías, sino de cumplir tanto con el deber normativo de formación y actualización docente, como con el deber deontológico que nos compromete para intentar ser mejores profesionales, por medio de la experimentación y reflexión de nuestra praxis. Y es que la educación no puede abrazar modelos enquistados en el pasado.

La línea de actuación propuesta¹¹, orientada a la sensibilización del profesorado, aspira a dar a conocer los muchos beneficios de la herramienta, para que el docente comprenda y afronte la necesidad de: trabajar el conocimiento sin excesivo fraccionamiento; apostar por metodologías globalizadoras, que permiten al alumno experimentar, y transferir los contenidos de un área a otra. La R.E. ayudará al profesorado a reducir la abstracción de contenidos tradicionalmente difíciles para el alumnado, al tiempo que permite el aprendizaje significativo y la apropiación del conocimiento, además de favorecer el pensamiento creativo y la construcción formal de nuevo conocimiento, respetando y permitiendo, siempre, las características individuales y la personalización de los procesos de enseñanza- aprendizaje. Son muchos los beneficios que conlleva para la mejora de los procesos de enseñanza- aprendizaje, tanto a nivel individual como colectivo, permitiendo combinar lo cognitivo con lo manipulativo, con lo social, etc., esta herramienta se presenta como idónea para cimentar un sistema educativo más equitativo. Y es que no es cuestión de que cada alumna y alumno se convierta en un experto en robótica o programación, sino que se trata de integrar una herramienta con enormes potencialidades para el alumnado, para que adquiera competencias, habilidades sociales y de trabajo cooperativo, que incide directamente en su auto- percepción, pues le permite concebirse como capaz y conocedor de su forma de aprender.

Metodología.

Utilizaremos una *metodología expositiva*, que se caracteriza por ser el “especialista” quien comunica a los que “aprenden” un contenido específico, en un contexto totalmente controlado, desde el punto de vista de espacio y tiempo. Además, utilizaremos una *metodología participativa y experiencial*, pues esta forma de concebir

¹¹ Aclarar que esta línea de intervención se ha establecido, previa valoración en función de una serie de criterios que la colocan como línea central y única del proyecto de mejora. Los criterios con los que se realizó la valoración son los *de urgencia, masa crítica, viabilidad, y de participación del colectivo*. Ésta puede ser consultada en el **Anexo 9**.

y abordar los procesos de enseñanza aprendizaje permite acercarnos a los conocimientos que ya posee el colectivo al que nos dirigimos, así como a sus creencias, disponibilidad y reticencias. Los participantes de los procesos serán agentes activos en la construcción y re- construcción del conocimiento, y no simples agentes pasivos receptores de información. Esta metodología permite: interacción, creatividad, flexibilidad, y fomenta la reflexión. Aunque se potenciará una u otra en función de la actividad y dimensión de que se trate. A continuación, se muestran algunas de las actividades que han sido diseñadas, en el orden en que se pretenden implementar:

| Para la Dimensión 4¹² | |
|---|---|
| OE3: Mejorar la predisposición del profesorado hacia la introducción de herramientas tecnológicas como la R.E., por medio de la experimentación con la misma, para potenciar la confianza y la satisfacción respecto a este tipo de herramientas. | |
| Actividad 1 | “Empezamos a robotizarnos” |
| O.O. 1 | Conocer los beneficios y potencialidades de la herramienta mediante experiencias reales. |
| Agentes que intervienen | Una pedagoga. |
| Tipo de actividad | Comunicación. |
| Descripción | |
| <p>En esta primera actividad habrá docentes que no conozcan los elementos fundamentales de la R.E., por lo es importante presentar <i>los beneficios y potencialidades de la herramienta mediante experiencias reales</i>. Así, comenzaremos visualizando una experiencia diseñada por un maestro de Educación Física. El vídeo ha sido publicado en la página oficial de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias, cuyo enlace es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/mediateca/ecoescuela/?attachment_id=3448 <p>Una vez finalizado, se solicitarán las opiniones de los asistentes para conocer tanto la disposición como las reticencias que tengan, a lo que la responsable del proyecto irá dirigiendo y orientando las respuestas hacia la necesidad de innovar y de “arriesgar” abandonando las rutinas conocidas. La intención es que aparezcan dudas que giren en torno a <i>“qué es” y “cómo hacerlo”</i>, momento en que comenzará una presentación power point que dibujará las líneas principales de la R.E.</p> <p>Esta primera actividad, cerrará con un vídeo corto que muestra cómo trabajan la R. E. dos maestras madrileñas de la etapa de Infantil, en él aparecen pequeños y pequeñas de dos años trabajando R.E.; se pretende, siempre, encender la reflexión del colectivo respecto a su praxis; el enlace es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://youtu.be/vFc4YyvVq2E <p>Una vez acabe, abriremos un pequeño proceso de reflexión grupal, que trataremos de guiar siempre hacia las posibilidades reales de aplicación de la herramienta.</p> | |
| Recursos | Ordenador; Conexión a internet; Proyector. |
| Temporalización | Total: 1 hora 15 minutos Primer vídeo: 3,08 minutos. Primer debate: 10- 15 minutos aproximadamente. |

¹² El resto de actividades diseñadas para esta Dimensión 4 se encuentran en el **Anexo 10**.

| | |
|--------------------------------|--|
| | Presentación: 30- 40 minutos aproximadamente. Segundo Vídeo: 6,08 minutos. Segundo debate: 10- 15 minutos aproximadamente. |
| Evaluación de la sesión | 1. ¿Le ha ayudado la actividad a hacerse una idea de lo que supondría la implementación de R.E. en el aula? 2. ¿Qué destacaría de la herramienta? (tanto beneficios como obstáculos). 3. En una escala del 1 al 10, ¿cómo valoraría su predisposición para comenzar a implementar algo así? ¿Por qué? 4. ¿Cómo cree que podría mejorar esta primera sesión de contacto con la R.E.? |

| Para la Dimensión 2¹³ | |
|---|---|
| OEI: Mostrar las posibilidades que ofrecen los recursos estructurales de que disponemos, el material electrónico aparentemente inservible, las herramientas de bajo coste y gratuitas a las que podemos acceder. | |
| Actividad 1 | “¿Cómo es un aula TIC?” |
| O.O. 1 | Mostrar las posibilidades de los espacios e infraestructuras de que disponemos. |
| Agentes que intervienen | Una pedagoga. |
| Tipo de actividad | Comunicación. |
| Descripción | |
| <p>En esta primera actividad vamos a presentar las condiciones idóneas para que cada docente tenga un aula TIC. Aunque sabemos que van a alegar que no disponen de las dotaciones de material necesario para ello, vamos a comenzar con un vídeo en el que se muestran una serie de condiciones ideales de cómo debería ser un aula TIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=iMi1ET3PQbE <p>Y luego vamos a mostrar un vídeo en el que aparece un aula que integra las TIC, que es mucho más parecida al tipo de aula de que disponen los centros educativos nacionales, cuyo enlace es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=1hW3FNEvyF0 <p>Después de mostrar las características de un aula TIC, vamos a pedir la colaboración de los docentes para conocer todos los elementos que debe tener este tipo de aulas. Una vez que tenemos un listado de todo lo necesario, indagaremos si las condiciones de los centros permitirían un aula así. Previsiblemente la respuesta será negativa, por ello, vamos a presentar algunas soluciones, sobre todo aquellas que tienen que ver con la conexión a internet, servidores, etc., con una presentación power point basada en el material que aparece en un documento publicado on- line, cuyo enlace es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://redtic.educacontic.es/imagen09/descargas/decalogos/decalogo_aquila.pdf <p>Una vez terminada, vamos a trabajar la herramienta Google Sketchup por grupos de trabajo, para conocerla y experimentar con ella; trabajarán grupalmente para elaborar un diseño 3D de un aula TIC.</p> | |
| Recursos | Ordenador; Conexión a internet; Proyector; 4 Portátiles. |
| Temporalización | Total: 1 hora 30 minutos |

¹³ El resto de actividades diseñadas para la Dimensión 2 están disponibles en el **Anexo 11**.

| | |
|---------------------------------|---|
| | Primer vídeo: 4,17 minutos. Segundo Vídeo: 5,07 minutos. Presentación: 30- 40 minutos aproximadamente. Experimentación con Google Sketchup: 10 minutos Trabajo grupal: 30 minutos |
| Evaluación de la sesión. | 1. ¿Cree que es posible transformar su aula en un aula TIC? ¿Por qué? 2. ¿Cuál cree que sería el mayor beneficio de transformar su aula? ¿Y el mayor obstáculo? 3. ¿Le parece útil lo que se ha tratado en la sesión? 4. ¿Y la herramienta utilizada? 5. ¿Qué herramientas y softwares gratuitos conoce? 6. ¿Cómo cree que podría mejorar esta sesión? |

| Para la Dimensión 3¹⁴ | |
|---|--|
| OE2: Introducir la R.E. y el pensamiento computacional en los PFC, apoyándonos en los acreditados TIC por la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias. | |
| Actividad 1 | “Contactamos con el pensamiento computacional” |
| O.O. 1 | Acercar a los maestros y maestras el pensamiento computacional; y la R.E. |
| Agentes que intervienen | Una pedagoga, y la especialista Mercedes Ruiz como docente invitada. |
| Tipo de actividad | Comunicación; y experiencia de una especialista. |
| Descripción | |
| <p>En esta sesión vamos a acercarnos al pensamiento computacional, así, la profesional que dirige la sesión, a través de una presentación power point, tratará de responder a la pregunta <i>¿Qué es el pensamiento computacional?</i>, para lo que nos vamos a apoyar en un vídeo presentación que aparece en el siguiente enlace:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=vpWn5uWXkr0 <p>Una vez desarrollada esta primera parte, reflexionaremos en grupo sobre las posibilidades y opiniones que ha despertado el pensamiento computacional. Finalmente, la especialista invitada va a compartir con nosotros su experiencia, que plasma en el artículo que aparece en el siguiente enlace:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://euroboticsweekeducation.blogspot.com.es/2016/06/sonar-en-ubuntu-y-sumarsinergias-es.html?m=1 <p>Y nos contará <i>¿cómo lo ha ido introduciendo en el aula?</i></p> | |
| Recursos | Conexión a internet ; Proyector; Ordenador |
| Temporalización | Total: 1 hora 30 minutos aproximadamente. Presentación power point: 20 minutos aproximadamente. Visualización vídeo: 5,23 minutos. Reflexión grupal: 10 minutos aproximadamente. Conferencia de Mercedes Ruiz: 60 minutos aproximadamente. |
| Evaluación de la sesión. | 1. ¿Le ha ayudado la actividad para clarificar qué es el pensamiento computacional? |

¹⁴ El resto de actividades diseñadas para la Dimensión 3 están disponibles en el **Anexo 12**. En el mismo, *aparecen las 10 sesiones pensadas para el Diseño del Plan de Pensamiento Computacional y R.E. de centro.*

| | |
|--|---|
| | 2. ¿Cree que es compatible con su qué hacer? ¿Por qué? 3. En una escala del 1 al 10, ¿cómo valoraría su predisposición a ponerlo en práctica? ¿Por qué? 4. ¿Cómo cree que podría mejorar esta sesión? |
|--|---|

Propuesta de evaluación.

En un primer momento, para conocer el punto del que partimos y saber las dimensiones en las que incidir, *se elaboró y aplicó una técnica de encuesta* (concretamente un cuestionario semi estructurado), que *será utilizado también a posteriori*; es decir, *aplicamos pre- test, y aplicaremos, el mismo instrumento, post-test*. Además, se *propone evaluación de tipo procesual*¹⁵, dado que *cada una de las actividades propuestas tiene una evaluación propia*, que nos permitirá conocer si los docentes van experimentando cambios, al tiempo que nos ayudará a mejorar dichas actividades con las propuestas que hagan.

El *objetivo de la evaluación es conocer* las mejoras que, progresivamente, sucedan respecto a *las creencias y predisposición del profesorado para la introducción e implementación de la R.E. como herramienta de trabajo transversal en el aula*. Por lo tanto, la evaluación tiene *dos finalidades*: por una parte, *conocer si el profesorado siente mayor predisposición hacia la introducción de la R.E. tras la formación recibida y la introducción de la misma en los PFC*; por otra, como consecuencia de ello, *si el plan de mejora ha resultado útil y efectivo*, además proporcionará información para mejorarlo en “aplicaciones futuras”, en otro centro; o incluso en el mismo. Los *agentes* que se responsabilizarán de la evaluación serán: *la pedagoga*, que propone el plan de mejora, *con el apoyo de los coordinadores TIC del centro*, que son quienes pueden proponer alternativas a las dificultades de carácter más técnico. De manera que, *la información que nos proporcionen las técnicas e instrumentos respecto a las distintas dimensiones, nos proporcionará información respecto a si existe progreso respecto a la Dimensión 1, el grado de implantación de la R.E. en el centro que se trate*. Finalmente, se *utilizará la rúbrica elaborada a partir de los datos de partida, para comprobar el progreso experimentado*. A continuación se presenta un esquema resumen de la propuesta de evaluación:

¹⁵ Aclarar para conocer si se producen auténticos cambios en la Dimensión 1 es necesario que el proyecto se implemente un segundo año, después del diseño del Plan de Pensamiento Computacional y R.E. el primer año, se implementará un segundo año.

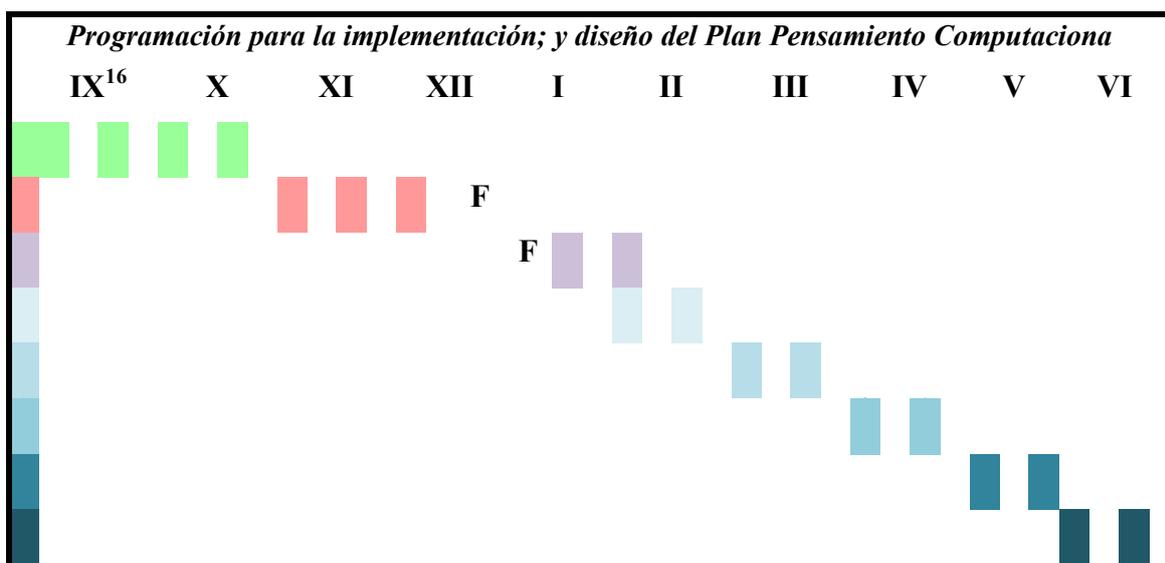
| Dimensión 1: Estado de implantación, e implementación de la R.E. como herramienta de trabajo transversal. | Criterio | Indicadores | Técnicas | Agentes responsables. |
|--|---------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------|
| | Nº docentes implementan | Inicial | Pre- test | Pedagoga |
| | Modalidad proyecto | | | |
| | Ciclo, curso implementan | | | |
| | Áreas integran | En desarrollo | Post- test | Pedagoga y coordinadores TIC. |
| | E. aprendizaje potenciado | Avanzado | Test procesual | |
| | Actv. Implementan | Excelente | | |
| Vert. TIC potenc. | | | | |

| Dimensión 2: Elementos condicionantes. | Criterio | Indicadores | Técnicas | Agentes responsables. |
|---|--|--------------------|-----------------|-------------------------------|
| | Nº equipos adecuados | Inicial | Pre- test | Pedagoga y coordinadores TIC. |
| | Estabilidad de conexión | | | |
| | Material disponible/ accesible: cantidad, y características. | En desarrollo | Post- test | |
| | Material disponible/ accesible: construcción. | Avanzado | Test procesual | |
| | Espacios/ infraestructura adecuada. | Excelente | | |
| | Actv. Implementan | | | |
| Personal de apoyo | | | | |

| Dimensión 3: Formación del profesorado. | Criterio | Indicadores | Técnicas | Agentes responsables. |
|---|-------------------------------|---|---|-------------------------------|
| | Formación R.E. | Inicial En desarrollo Avanzado Excelente | Pre- test Post- test Test procesual | Pedagoga y coordinadores TIC. |
| | Valoración calidad formación. | | | |
| Competencias/ habilidades desarrolladas. | | | | |

| Dimensión 4: Predisposición, creencias, satisfacción del profesorado. | Criterio | Indicadores | Técnicas | Agentes responsables. |
|---|---------------------------------------|---|---|------------------------------|
| | Pred. Introducc. R.E. | Inicial En desarrollo Avanzado Excelente | Pre- test Post- test Test procesual | Pedagoga |
| | Valoración beneficios alumnado. | | | |
| | Valoración beneficios equipo docente. | | | |
| | Principales obstáculos. | | | |
| Satisfacción experiencia. | | | | |

Cronograma.



*Legenda de implementación del plan de mejora, y de diseño del Plan de Pensamiento Computacional y R.E.*¹⁷

| | |
|--|--|
| Implementación actividades Dimensión 4 (D4.1; D4.2; D4.3; D4.4) | |
| Implementamos actividades Dimensión 2 (D2.1; D2.2; D2.3) | |
| Implementación actividades Dimensión 3 (D3.1; D3.2 ¹⁸) | |
| Sesión 1, 2: Diseño Plan pensamiento Computacional, y R.E. | |
| Sesión 3, 4: Diseño del Plan de Pensamiento Computacional, y R.E. | |
| Sesión 5, 6: Diseño del Plan de Pensamiento Computacional, y R.E. | |
| Sesión 7, 8: Diseño del Plan de Pensamiento Computacional, y R.E. | |
| Sesión 9, 10: Inclusión del Plan de Pensamiento Computacional en el PFC. | |

¹⁶ Por cuestiones de espacio, los meses en los que se proponen las actividades aparecen con números romanos. Además, aparece una F que corresponde a fechas de festividad de Navidad. Así mismo, se tendrán también en cuenta las festividades que imponga el calendario, que no aparecen por existir diferencias en los distintos municipios de la isla de Tenerife; aunque el Plan también podría ser implementado en otra isla y Comunidad Autónoma, con las adaptaciones correspondientes.

¹⁷ D4.1: Dimensión 4, actividad 1.

¹⁸ Aclarar que en D3.2 comienza el diseño del Plan de Pensamiento Computacional y R.E., que abarca desde la primera quincena de Febrero, hasta la primera quincena de Junio, para comenzar a implementarlo en el curso siguiente.

Presupuesto.

En el siguiente apartado se presenta un presupuesto detallado de todos los materiales necesarios para desarrollar las distintas actividades propuestas en el apartado de Metodología. Aclarar que, las instalaciones no supondrán ningún gasto, pues serán utilizadas las dependencias del centro educativo en que se implemente el proyecto; lo mismo ocurre con los materiales tecnológicos, disponibles en los centros, y en los CEP en modalidad de préstamo. Respecto a los salarios, ningún invitado obtendrá compensación económica, dado que apostamos por la Filosofía Ubuntu, aunque serán costeados los gastos de transporte de los dos invitados; tampoco los coordinadores TIC, pues forman parte del personal del centro, en quienes nos apoyarnos, dada su posición de agente interno que beneficiará la implantación del proyecto.

| Concepto | Cantidad | Subtotal |
|---|-----------------|-------------------|
| <i>Instalaciones (centro)</i> | 1 | 0 |
| <i>Material tecnológico:</i> | | |
| – Proyector (centro) | 1 | 0 |
| – Portátiles (centro) | 4 | 0 |
| – Kits Moway (CEP) | 4 | 0 |
| – Programas ordenador: moway, scratch, sketchup | 3 | 0 |
| – Alargadores, ladrones, cables. | 12 | 12€/c.u. |
| <i>Material fungible</i> | | |
| – Folios | 2 | 5€/c.u. |
| – Lápices | 2 | 5€/c.u. |
| <i>Salarios</i> | | |
| – Pedagoga | 10 | 400€/mes |
| – Invitado 1 | 1 | 0 |
| – Invitada 2 | 1 | 0 |
| – Coordinadores TIC (personal del centro) | 2 | 0 |
| <i>Gastos transporte invitados</i> | | |
| – Billete avión: Madrid- Tenerife | 1 | 110€ |
| – Desplazamiento: Tenerife sur- Tenerife Norte | 1 | 15€ |
| TOTAL | | 4289€/ año |

Referencias bibliográficas.

- ✚ Acuña Zúñiga, A. L. (2012) Diseño y Administración de Proyectos de Robótica Educativa: Lecciones aprendidas. Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13 (3), 6- 27. Consultada el 29/01/2016.
- ✚ Acuña Zúñiga, A. L. y Castro Rojas, M. D. (2012) Propuesta comunitaria con Robótica Educativa: Valoración y Resultados de Aprendizaje. Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13 (2), 91- 119. Consultada el 29/01/2016.
- ✚ Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A. (2012) La robótica como recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13 (2), 120- 136. Consultada el 29/01/2016.
- ✚ Castaño Collado, C. (2012) Introducción: Género y usos de las TIC: En busca del equilibrio. Revista Telos, Cuadernos de comunicación e innovación. Julio-Septiembre, 1-4. Recuperado el 05 de Mayo de 2016, de www.telos.es
- ✚ Castilla, I., González, C., González, E., Moreno, L., Sigut, J. (2005) Applying a constructivist and collaborative methodological approach in engineering education. Revista: Computers & Education (2007) N° 49 (891–915). Recuperado el 15 de mayo de 2016, de <https://goo.gl/GMipJj>
- ✚ Consejería de Educación del Gobierno de Canarias. Bitácora de Experiencias de la Consejería de Educación. Recuperado el 30 de Marzo de 2016, de <http://goo.gl/w0XSDB>
- ✚ Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., (2010) Experiencias construccionistas con robótica educativa en el centro internacional de tecnologías avanzadas. Revista electrónica Teoría de la educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. 11, (11). Universidad de Salamanca, 310-329. Consultado el 29/01/2016.
- ✚ Cussó Calabuig, R., 2012. Género y TIC en la educación secundaria. Igualdad de oportunidades para todos los jóvenes. Revista TELOS, Cuadernos de Comunicación e Innovación. Julio- Septiembre, 1-4. Recuperado el 05 de Mayo de 2015, de www.telos.es

- ✚ De la Torre Gamboa, M. y Flores-Kastanis, E. (2010) La problemática de la investigación sobre cambio educativo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol. (15), N° 47 (pp. 1017- 1023) Recuperado el 10 de Mayo de 2016, de <http://goo.gl/Bk4MM0>
- ✚ E. Márquez, J., y H. Ruiz, J. (2014) Robótica Educativa aplicada a la enseñanza básica en Secundaria. *Revista Científica de Opinión y Divulgación, Didáctica, Innovación y Multimedia*. 30 (10). Universidad de Cundinamarca Extensión Chía. Consultado el 29/01/2016.
- ✚ Educalab. Recuperado el 20 Abril de 2016, de <http://goo.gl/1EaErL>, aunque sólo es accesible para aquellos que hayan estado o se matriculen en las ediciones del mismo.
- ✚ Fink, D., y Hargreaves, A. (2006) Estrategias de cambio y mejora en educación caracterizadas por su relevancia, difusión y continuidad en el tiempo. *Revista de Educación*. N° 339 (42-58), recuperado el 10 de Mayo de 2016, de <http://goo.gl/7aNNsM>
- ✚ González- Ledesma, A., y Redondo, A., (2013) AI Toy 1, un robot neo-educativo con emociones. *IE Comunicaciones. Revista Iberoamericana de informática educativa*. 18, 51-62. Consultado el 29/01/2016.
- ✚ INE (2016) Estadística de estudiantes universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias del curso 2014- 2015. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de <https://goo.gl/FXiLcA>
- ✚ Llopis, A.M. (2012) Tecnología y género. Devolver a las TIC la mitad de la pasión, la femenina. *Revista Telos, Cuadernos de Comunicación e Innovación*. Julio- Septiembre, 1-4. Recuperado el 05 de Mayo de 2016, de www.telos.es
- ✚ Mahfudzah Ohmad, T. y Nurzaid Muhd, Z (2015) ONLINE COLLABORATION FOR PROGRAMMING: Assesing Student' Cognitive Abilities. *Diario de Turquía de Educación a distancia- TOJDE*. Vol. 16. N° 4 (84- 97) Recuperado el 15 de mayo de 2016, de <https://goo.gl/hpQncx>
- ✚ Martínez González, R. (2007) La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación y Ciencia. Recuperado el 22 Abril de 2016, de <https://goo.gl/qwXwiH>

- ✚ Martínez Piñeiro, E., Pernaz Morado, E., y Sanz Lobo, M.D., (2010) Innovación con TIC* y cambio sostenible. Un proyecto de investigación colaborativa. *Revista de Currículum y formación de profesorado*. Vol (14). Nº1 (319-337) Recuperado el 10 de Mayo de 2016, de <http://goo.gl/hVFzZw>
- ✚ Moreno, et. al., (2012) La Robótica Educativa: Una herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias y la Tecnología. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13 (2), 74-90. Consultada el 29/01/2016.
- ✚ Ocaña Rebollo, G., (2012). Robótica como asignatura en enseñanza secundaria. Resultados de una experiencia educativa. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 5 (10), 56-64. Consultado el 29/01/2016.
- ✚ Odorico, A.H. (s.f.) La robótica: una visión pedagógica para una tecnología actual. Recuperado el 20 de Abril de 2016, de <http://goo.gl/397U85>
- ✚ Sáez López, J.M. (2010) Actitudes de los docentes respecto a las TIC, a partir del desarrollo de una práctica reflexiva. *Revista: Escuela abierta*. (13, 37-54). Recuperado el 04 de mayo de 2016, de <https://goo.gl/EvJXla>
- ✚ Sancho, J.A. (2008) Del TIC al TAC, el difícil tránsito de una vocal. *Revista: Investigación en la Escuela*. 64, 19-30. Recuperado el 03 del 5 de 2016, de <http://goo.gl/oX41hZ>
- ✚ Vázquez Cano, E., (2012). Simulación robótica con herramientas 2.0 para el desarrollo de competencias básicas en ESO. Un estudio de casos. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13 (2), 48-73. Consultado el 29/01/2016.
- ✚ Vega Navarro, A. (1993) Una mujer (sin ironía), profesora de Sociología en la Universidad de Manchester. Como interesar a las chicas por las ciencias: evitar los prejuicios sexistas en el currículum. *Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa: Currículum*. Nº6- 7 (pp.241- 246)

Anexo 1: Análisis DAFO sobre la Robótica Educativa como herramienta para mejorar los procesos de aprendizaje.

| <i>Debilidades</i> | <i>Amenazas</i> |
|--|--|
| <p>La R.E. se oferta como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - asignatura de libre configuración; unidades didácticas de Tecnología, o Informática, en 3º ó 4º de ESO (Ocaña Rebollo, G., 2012: 56, 57); - asignatura extracurricular (Acuña Zúñiga, A., Castro Rojas, M., 2012: 93; Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 127; Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pittí Patiño, K., Quiel, J., 2012: 80;); - talleres reducidos y puntuales en centros específicos de Tecnología Avanzada (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010, pg. 310). | <p>La implantación actual:</p> <ul style="list-style-type: none"> - no beneficia a todo el alumnado - no está explotando todas las potencialidades y bondades de la RE. |
| <p>Vincularla a áreas de conocimiento específicas que sólo utiliza el enfoque STEM:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciencias y Tecnología, Ingeniería y Matemáticas: entendiendo que sólo integra áreas tales como mecánica, electrónica e informática; o matemáticas, física y química (Ocaña Rebollo, G., 2012: 56, 57). <p>Cada vez se registran más experiencias que engloban Inglés, Lengua española, Educación Plástica y Visual (Vázquez Cano, E., 2012, pg.48), aparecen evidencias de R.E. que permite trabajar otras áreas (Monsálves González, S., 2012: 110).</p> | <p>Falta de horas de coordinación para el profesorado implicado en los proyectos de RE, y de espacios y equipos informáticos adecuados (Vázquez Cano, E., 2012: 66).</p> |
| <p>Los elementos necesarios condicionan su utilidad pedagógica: material (coste); alumnado (uso habitual no puntual); educador (formación adicional y creencias); currículum (fragmentado); instalaciones (espacios disponibles y adecuados) (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 318).</p> | <p>El neoliberalismo y la tendencia privatizadora donde la inversión en servicios públicos es un gasto inasumible, como ocurre al Sistema Educativo. La educación pública, hoy, está en una situación difícil, con graves problemas de financiación, y deficiencias a nivel de infraestructura pero también del capital humano necesario (González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013: 52)</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Toda programación debe contar con un colaborador experto en programación, mecánica y electrónica, guía del docente (Acuña Zúñiga, A., 2012: 20; Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 129; Monsálves González, S., 2011: 90).</p> | <p>La RE requiere apoyo académico y financiero a largo plazo, no se obtienen resultados deseados en proyectos cortos y esporádicos (Acuña Zúñiga, A., 2012:21), por lo tanto, es dependiente de la importancia que le conceda el Gobierno de turno.</p> |
| <p>Gran parte del funcionariado, con edades superiores a 40 años, no tiene suficiente formación en TIC, las actividades desarrolladas son bidimensionales, completamente ausentes de interactividad (González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013, pg. 53). Además de la cantidad de reticencias que tiene el profesorado a introducir herramientas tecnológicas, debido al temor e inseguridades que tienen.</p> | |
| <p><i>Fortalezas</i></p> | <p><i>Oportunidades</i></p> |
| <p>Incita al cambio en los procesos de enseñanza y aprendizaje, factible su consolidación como práctica regular y cotidiana (Acuña Zúñiga, A., 2012: 26). No existen limitaciones de edad, el único requisito es la motivación por aprender (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 325). La enseñanza de tecnología a edades tempranas es fundamental para fomentar el interés por la ciencia, ingeniería y tecnología (Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 1)</p> | <p>La RE tiene uso y aplicabilidad que se extiende desde los primeros cursos de primaria hasta las enseñanzas universitarias (Mataric, 2004; Blank, Kumar, Meeden y Yanco, 2004, citado en Vázquez Cano, E., 2012: 51) y sigue creciendo, pues es posible planificar y desarrollar proyectos sin necesidad de conocimientos previos sobre la RE (Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 2) ni avanzados en mecánica, electrónica o programación (Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 124).</p> |
| <p>Tiene una amplia utilidad didáctica, permite que alumnado y profesorado modifique el contenido, para adaptarlo a necesidades concretas (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 317), posibilitando la personalización de los procesos de enseñanza- aprendizaje, respeta ritmos de aprendizaje y características del mismo (González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013: 53), respeta la personalidad, estilo de conocimiento e intereses, proporciona gran autonomía intelectual y afectiva (Méndez, 1995: 120-121, citado en Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 315; Vázquez Cano, E., 2012: 53); y facilita el aprendizaje (Acuña Zúñiga, A., 2012: 16). Su carácter es polivalente,</p> | <p>Fomenta la reflexión docente de los aspectos comunes de las materias, para afrontarlas desde una didáctica común, fomentando la cultura colaborativa entre el profesorado y del alumnado, abriendo posibilidades para enseñar/ aprender globalizadamente (Vázquez Cano, E., 2012: 62, 63; Acuña Zúñiga, A., 2012: 14; Monsálves González, S., 2011: 85)</p> <p>Transforma el aula en un laboratorio de experimentación y exploración donde el alumnado cuestiona el cómo y el porqué de las cosas (Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 122), adoptando el rol de investigador (Monsálves González, S., 2011: 105)</p> |

| | |
|---|---|
| <p>multidisciplinar (Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 6) y transdisciplinar, en detrimento de la fragmentación del conocimiento del currículum actual (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 316; Monsálves González, S., 2011: 102), permitiendo la transferencia de conocimientos adquiridos en un área para resolver problemas de otra (Gálves, 1987; Jou, Wu y Wu, 2008; Liang, Readle y Alder, 2006; citado en Monsálves González, S., 2011: 85).</p> | <p>Permite el cambio de paradigma educativo, orientado al desarrollo de competencias básicas (Ocaña Rebollo, G., 2012: 58; Monsálves González, S., 2011: 110), acorde a las exigencias de la sociedad actual y del mundo globalizado, además, satisface las expectativas de la comunidad educativa (Robinson, K., 2011; Arent, H., 2003; López, H., 2001; Merino, J., 2009; citado en González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013: 51).</p> |
| <p>Se fundamenta en el construccionismo, el alumno es el “creador” de sus estructuras intelectuales y representaciones mentales de la realidad, porque combina procesos cognitivos y manipulativos en las distintas situaciones de aprendizaje (Linder y otros, 2001; Mcgovern y Fager, 2007; citado en Monsálves González, S., 2011: 88), adquiriendo estrategias cognitivas a través de experiencias reales (Bers y otros, 2006; Cabrera, 1996; Passerino y Possamai, 2004; citado en Monsálves González, S., 2011: 88). Estimulando así, el pensamiento creativo y construcción de nuevo conocimiento (Ocaña Rebollo, G., 2012: 58; Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 134; Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pittí Patiño, K., Quiel, J., 2012: 79; D’Abreu, 1999; Bers y otros, 2006; Bourbakhs y otros, 2005; Singh y otros, 2006; citado en Monsálves González, S., 2011: 86), ofreciendo espacios para imaginar, crear y realizar a partir de ideas y motivaciones personales (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 326). Por ello la R.E. se considera una herramienta idónea para apoyar el aprendizaje de los contenidos curriculares (Ruiz Velasco, 2007; Raffle, Yip e Ishii, 2007; Bers y otros, 2007; citado en Monsálves González, S., 2011: 83).</p> | <p>Paradigma, que se apoya en el modelo de las neurociencias, que entiende la educación como proceso natural, donde aprendizaje y juego están íntimamente ligados (Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pittí Patiño, K., Quiel, J., 2012: 79), cuyo fin último es el autoconocimiento y estimulación de las potencialidades. El alumno, protagonista activo, y el profesor, un guía en el proceso de aprendizaje (González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013: 54), interactuando en ambientes lúdicos y heurísticos (Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 6; Castro Rojas, M., Acuña Zúñiga, A., 2009: 95; Monsálves González, S., 2011, pg.107). Todo conlleva la implementación de una didáctica colaborativa y facilitadora del (co) aprendizaje (Han y Bhattacharya, 2001, citado en Vázquez Cano, E., 2012: 52).</p> |
| <p>Transforma las ideas y relaciones formales abstractas en concretas, visuales,</p> | <p>Favorece el desarrollo competencial (Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero,</p> |

| | |
|--|--|
| <p>tangibles, manipulables, rápidamente comprensibles (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 314; Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 6; Monsálves González, S., 2011: 101). Potencia la creación de analogías entre Tecnología y el mundo (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 325), permitiendo apropiarse del conocimiento (Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 2; Acuña Zúñiga, A., 2012: 10).</p> | <p>J., Pittí Patiño, K., Quiel, J., 2012: 74) para el éxito en el s.XXI donde la tecnología debe ser parte integral del aprendizaje (Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 120), favorece la autonomía, iniciativa, responsabilidad, creatividad, trabajo en equipo (Acuña, 2007; Lego educational, 2008; Ruiz- Velasco, 2007, citado en Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 317; Monsálves González, S., 2011: 103).</p> |
| <p>Permite el desarrollo del pensamiento sistémico y sistemático (Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 6; Ruiz Velasco, 2007, citado en Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 124), y el pensamiento lógico, estructurado y formal (Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 124; Acuña, 2004; Odorico, 2004; Raffle, Yip e Ishii; Ruiz- Velasco y otros, 2006; Sánchez, 2004; citado en Monsálves González, S., 2011: 85)</p> | <p>Permite introducción de principios éticos en el uso y creación de la tecnología (González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013: 53); y responsabilidades científicas (Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 8)., desde los primeros cursos de la etapa de Primaria, dado que la RE tiene uso y aplicabilidad se extiende desde los primeros cursos de escolaridad hasta las enseñanzas universitarias (Mataric, 2004; Blank, Kumar, Meeden y Yanco, 2004, citado en Vázquez Cano, E., 2012: 51) y sigue creciendo. La posibilidad de la RE se encuentra en que es posible planificar y desarrollar proyectos sin necesidad de conocimientos previos sobre la RE (Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 2) ni avanzados en mecánica, electrónica o programación (Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 124).</p> |
| <p>Despiertan el interés y la motivación del alumnado (Ocaña Rebollo, G., 2012: 57; Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pittí Patiño, K., Quiel, J., 2012: 86), que disfruta experimentando, ideando, razonando, aplicando conocimiento. Es decir, estimula la curiosidad, el placer cognitivo y la autorrealización (González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013: 53). La satisfacción del alumnado es mucho mayor porque tiene mayor control y consciencia de su propio proceso de aprendizaje (González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013: 53).</p> | <p>El interés, la satisfacción, comprensión, etc. se relaciona directamente con el éxito escolar (Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 2), académico, y comportamental (Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 6). Y fomenta el interés por las vocaciones científicas, creando en los estudiantes una visión de la ciencia y la tecnología atractiva y dinámica (Goth y Aris, 2007; Ruiz- Velasco, 2007, citado en Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 317), y el alumnado adquiere competencias y habilidades para estructurar investigaciones y resolver problemas concretos (Vázquez Cano, E., 2012: 67).</p> |

| | |
|--|--|
| <p>La RE concibe el error como una fuente de aprendizaje (Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pittí Patiño, K., Quiel, J., 2012: 88; Monsálves González, S., 2011: 109), evitando que el alumno desarrolle sentimientos de culpa y ridículo (González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013: 52); y provocando que aprenda a través de ellos (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 314; Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pittí Patiño, K., Quiel, J., 2012: 80), corrigiéndose para encontrar la solución a los problemas planteados, mejorando la comprensión de los mismos (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 326). El alumno aprende a perseverar, y a encauzar la frustración que genera el error (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 326). De forma que el error es el elemento clave a la hora en las situaciones de aprendizaje desarrolladas con R.E. (Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 4).</p> | <p>Existen multitud de herramientas 2.0 gratuitas para apoyar los procesos de registro y difusión de las experiencias de RE (Vázquez Cano, E., 2012: 48, 50); diversidad de kits en el mercado, y es posible hacer uso de material reciclado y/o alterar juguetes tecnológicos, residuos electrónicos (Lrobotikas, 2011, citado en Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 125; y Castro Rojas, M., Acuña Zúñiga, A., 2009: 97), y engranajes de impresoras, escáner, u otros (Acuña Zúñiga, A., 202: 18).</p> <p>Existen también hardware económico e incluso gratuitos, que permite programar y controlar sin necesidad de conocimientos avanzados en electrónica o programación (Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 125), compatibles con cualquier sistema operativo. Como OpenQbo, con aplicaciones apropiadas para RE como Gnome, Festival, Julius, etc. (OPENQBO, 2010, citado en Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 126)</p> |
| <p>Permite aprender mediante una interacción dinámica con el mundo físico, cultural y social del alumnado, y el conocimiento es resultado de experiencias y trabajo propio. El alumno toma las riendas de aprendizaje, lo que permite una alto al nivel de recuerdo de lo aprendido, que debe hacer consciente para transmitirlo (González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013: 57). Por lo que promueve el aprendizaje significativo, adquiriendo significado propio a lo que está asimilando (Marchesi, Colls y Palacios, 1999, citado en Monsálves González, S., 2011: 88).</p> | <p>Abre posibilidades a encontrar soluciones a problemas actuales, complejos y globales (Acuña Zúñiga, A., 2012: 14; Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 316), aplicando conceptos teóricos de forma práctica para dar respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual (Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 122; Vázquez Cano, E., 2012: 67), superando el modelo de escuela actual, por uno acorde la sociedad basada en la información y en el conocimiento (González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013: 52; Monsálves González, S., 2011: 103).</p> |
| <p>Fomenta el gusto por las Ciencias porque mejora la comprensión de conceptos abstractos y confusos (Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 124; Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pittí Patiño, K., Quiel, J., 2012: 74; Ocaña Rebollo, G., 2012: 61, 62; Monsálves González, S., 2011: 88), aportando una</p> | <p>Abre posibilidades para acceder a nuevos empleos, dado el aumento de la diversificación laboral actual (González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013: 53; Márquez, J., y Ruiz, J., 2014: 8)</p> |

| | |
|---|---|
| <p>visión atractiva y dinámica de la ciencia y la tecnología (Goth y Aris, 2007; Ruiz-Velasco, 2007, citado en Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 317), y el alumnado desarrolla un aprendizaje competencial, mejora la inteligencia emocional e interpersonal (Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pittí Patiño, K., Quiel, J., 2012: 85), y las psicomotoras (Monsálves González, S., 2011: 101), además de adquirir habilidades para estructurar investigaciones y resolver problemas concretos (Vázquez Cano, E., 2012: 67). Así, puede trasladar el conocimiento de un objeto y verlo en otro contexto, por lo que esta herramienta permite comprender mejor el mundo que nos rodea (Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pittí Patiño, K., Quiel, J., 2012: 80).</p> | <p>RE es un campo vasto, innovador e interesante desde el punto de vista cognoscitivo (Ruiz Velasco, 2007: 106, citado en Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 315).</p> <p>Tiene un factor humanizante, permite que el conocimiento llegue a mayor parte del alumnado (González Ledesma, A., Redondo Hernández, A., 2013: 53), abriendo la posibilidad de superar la brecha digital, generando interés e inquietudes que pueden materializarse en proyectos de desarrollo profesional (Castro Rojas, M., Acuña Zúñiga, A., 2009: 116).</p> |
| <p>Permite el aprendizaje empírico de fundamentos tecnológicos básicos de programación, circuitos electrónicos y mecánicos, medición y cálculo de magnitudes, resolución de problemas basados en aplicación de expresiones matemáticas y principios físicos (Ocaña Rebollo, G., 2012: 57), porque se aprende haciendo (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 313; Monsálves González, S., 2011: 99), lo que fortalece el compromiso del alumnado con el trabajo (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 325).</p> | <p>Implicación e inversión de las empresas privadas, por medio de realización de obra social, para la implantación de las TIC, mejorar la calidad de la educación y fomentar la igualdad de oportunidades, como Telefónica S.A. (Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A., 2012: 130)</p> <p>Permite la utilización de la tecnología como medio expresivo para la creación (Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., Pittí Patiño, K., 2010: 313).</p> |

Anexo 2: Estudio de la realidad en función de dimensiones, criterios, indicadores establecidos, que aparecen con la fuente de procedencia.

| Categoría explorada | Criterio | Indicadores | | | | Fuentes de información | Técnicas de recogida de información |
|--|---|--|---|--|---|--|-------------------------------------|
| | | Inicial | En desarrollo | Avanzado | Excelente | | |
| Estado de implantación e implementación de la R.E. como herramienta de trabajo transversal en el aula. | Cantidad de centros cuyos docentes están implementando R.E. | <i>La mayoría de los centros no tienen ningún docente que esté implementando R.E.</i> | La mayoría de los centros tiene algún docente que está implementando R.E. | La mayoría de los centros tiene bastantes docentes implementando R.E. | La mayoría de los centros tiene todos sus docentes implementando R.E.. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Entrevista |
| | Modalidad de implementación | <i>La mayoría de los centros no está implementando ninguna modalidad. (Cuestionario, entrevista)</i> | <i>La mayoría de los centros está implementando la R.E. como actividad extracurricular, de forma que no se beneficia todo el alumnado. (Literatura)</i> | La mayoría de los centros está implementando la R.E. como proyecto aislado en algún curso, o temario de alguna asignatura. | La mayoría de los centros está implementando R.E. como herramienta de trabajo transversal en el aula. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Entrevista |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|--|-------------------|
| | | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | Literatura |
| Etapa, ciclo, curso en los que se está implementando. | La mayoría de los centros no está implementando R.E. en ninguna etapa, ciclo, curso. | <i>La mayoría de los centros está implementando la R.E. a partir del segundo ciclo de la etapa de Primaria.</i> | La mayoría de los centros está implementando la R.E. desde la etapa de Primaria en adelante. | La mayoría de los centros está implementando R.E. en todas las etapas educativas. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario | |
| | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Entrevista | |
| | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | Literatura | |
| Áreas que integran en la modalidad de implementación. | La mayoría de los docentes no integra el conjunto de áreas curriculares de forma globalizada; trabajando sólo un área con este tipo de herramienta. | La mayoría de los docentes no integra el conjunto de áreas curriculares de forma globalizada; trabajando sólo dos áreas con este tipo de herramienta. | <i>La mayoría de los docentes no integra el conjunto de áreas curriculares de forma globalizada; trabajando sólo áreas de ciencias, siguiendo el enfoque STEM.</i> | La mayoría de los docentes integra el conjunto de áreas curriculares de forma globalizada; trabajándolas todas con este tipo de herramienta. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario | |
| | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | Literatura | |

| | | | | | | | |
|-------------------------------|--|---|--|--|---|---|--------------------------|
| | Estilo de aprendizaje que se pretende potenciar. | La mayoría de docentes que implementan R.E. en el aula, potencia un estilo de aprendizaje teórico a través de esta herramienta. | La mayoría de docentes que implementan R.E. en el aula, potencia un estilo de aprendizaje teórico y práctico a través de esta herramienta. | <i>La mayoría de docentes que implementan R.E. en el aula, potencia un estilo de aprendizaje activo y reflexivo a través de esta herramienta.</i> | La mayoría de docentes que implementan R.E. en el aula, potencia un estilo competencial a través de esta herramienta; entendiéndose que este implica aprendizaje teórico, práctico y reflexivo. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | <i>Literatura</i> |
| | Actividades que implementan. | La mayoría realiza actividades en que los procesos E- A son unidireccionales. | <i>La mayoría integra algunas actividades que permite al alumnado obtener algún feed- back en el proceso E-A.</i> | La mayoría desarrolla actividades que permite procesos bidireccionales. | Todos desarrollan actividades que permiten procesos bidireccionales. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Entrevista | |
| Vertiente TIC que se trabaja. | La mayoría utiliza las TIC únicamente en su vertiente informativa. | <i>La mayoría utiliza las TIC en su vertiente informativa; aunque empieza</i> | La mayoría utiliza las TIC en ambas vertientes, aunque potenciando la informativa. | La mayoría utiliza las TIC en su vertiente creativa porque trae aparejada la | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|------------------------|--|-------------------|
| | | | <i>a aparecer la necesidad incipiente de trabajar la vertiente creativa y constructiva.</i> | | vertiente informativa. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Entrevista |
| | | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | <i>Literatura</i> |

| Categoría explorada | Criterio | Indicadores | | | | Fuentes de información | Técnicas de recogida de información |
|--|---|--|--|--|--|--|-------------------------------------|
| | | Inicial | En desarrollo | Avanzado | Excelente | | |
| Elementos condicionantes La implementación de proyectos con R.E. es posible cuando tenemos una serie de recursos materiales, necesarios para trabajar: como equipos, conexión a internet, material de construcción, tiempos y espacios e infraestructura adecuada. | Número de equipos informáticos adecuado. | La mayoría considera que la dotación de equipos es insuficiente para utilizar este tipo de herramientas de forma adecuada, la utilización de equipos se realiza en pequeños grupos por turnos. | <i>La mayoría considera que la dotación de equipos es suficiente para utilizar este tipo de herramientas de forma adecuada, aunque permite la utilización de equipos siempre en pequeños grupos.</i> | La mayoría considera que la dotación de recursos es adecuada para utilizar este tipo de herramientas, es posible la organización del alumnado en función de la tarea. (individual, por parejas, en pequeño grupo). | La mayoría considera que la dotación de recursos es muy adecuada para utilizar este tipo de herramientas, es posible la organización del alumnado en función de la tarea. (individual, por parejas, en pequeño grupo). | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | <i>Entrevista</i> |
| | | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | Literatura |
| | Una conexión de red estable y potente, con buena señal. | La mayoría considera que la red es inapropiada para utilizar este tipo de herramientas adecuadamente. Aunque el centro dispone de ella es inestable. | <i>La mayoría de los docentes consideran que la conexión es insuficiente para utilizar este tipo de herramientas adecuadamente. La conexión es inestable, no permite tener muchos usuarios conectados.</i> | La mayoría de los docentes consideran que la conexión es suficiente para utilizar este tipo de herramientas adecuadamente. Es estable, aunque no permite tener muchos usuarios conectados. | La mayoría de los docentes consideran que la conexión es adecuada para utilizar este tipo de herramientas. Es estable y permite tener muchos usuarios conectados. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | <i>Entrevista</i> | |

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|--|---------------------|
| | | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | <i>Literatura</i> |
| | Tipo de material disponible o al que tiene acceso el centro, en función de las características y calidad del mismo. | La mayoría de docentes considera que el tipo de material disponible, o al que puede acceder el centro, es inexistente para utilizar este tipo de herramientas adecuadamente. | La mayoría de los docentes considera que el tipo de material disponible, o al que puede acceder el centro, no tiene las características idóneas este tipo de herramientas adecuadamente. | <i>La mayoría de los docentes consideran que el tipo de material disponible, o al que puede acceder el centro, es idóneo para utilizar este tipo de herramientas adecuadamente.</i> | La mayoría de los docentes consideran que el tipo de material disponible, o al que puede acceder el centro es perfecto para utilizar este tipo de herramientas. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | Cantidad del material propio para las construcciones y la experimentación. | La mayoría de los docentes considera que, en función de la cantidad, la dotación de materiales es inexistente, por lo que no pueden implementar este tipo de herramientas. Los centros no tienen acceso al mismo. | <i>La mayoría de docentes consideran que, en función de la cantidad, los materiales necesarios para implementar este tipo de herramientas son insuficientes. Acceden a los mismos en calidad de préstamo, y no disponen de ellos el tiempo necesario.</i> | La mayoría de los docentes consideran que, en función de la cantidad, los materiales necesarios para implementar este tipo de herramientas son suficientes. Acceden a los mismos en calidad de préstamo; aunque necesita más tiempo con ellos. | La mayoría de los docentes consideran que, en función de la cantidad, los materiales necesarios para implementar este tipo de herramientas es muy bueno. Acceden a los mismos en calidad de préstamo y han destinado presupuesto a adquirirlos para disponer de ellos indefinidamente. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|---------------------|
| | Espacios e infraestructuras adecuadas. | La mayoría de los docentes considera que los centros no disponen de infraestructuras y espacios adecuados para implementar este tipo de herramientas en el aula; trabajan en el aula base que no dispone de los recursos necesarios. | La mayoría de los docentes considera que los centros no disponen de infraestructuras y espacios adecuados para implementar este tipo de herramientas en el aula; trabajan en el aula, que no dispone de los recursos necesarios, y como alternativa, el aula medusa, que no está disponible siempre que la necesitan. | La mayoría de los docentes considera que los centros disponen de infraestructuras y espacios adecuados para implementar este tipo de herramientas. Disponen del aula medusa siempre que la necesitan, como alternativa, del aula base que dispone de recursos suficientes. | La mayoría de los docentes considera que los centros disponen de infraestructuras y espacios adecuados para implementar este tipo de herramientas. El aula base dispone de los recursos necesarios para trabajar R.E. y como alternativa, disponen del aula medusa siempre que lo necesitan. | Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal | Cuestionario |
| | | | | | | Primaria: revistas y artículos académicos | Literatura |
| | | | | | | Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal | Entrevista |
| | Personal de apoyo dentro de los centros educativos. | La mayoría de los centros no cuenta, entre el equipo docente, con profesionales con formación que pueda proporcionar apoyo técnico. | La mayoría de los centros cuenta con sólo profesional de entre los miembros del equipo docente, con formación que pueda proporcionar apoyo técnico. | La mayoría de los centros cuenta con el respaldo de más de 2 profesionales de entre los miembros del equipo docente, con formación que para proporcionar apoyo técnico. | La mayoría de los centros cuenta con el respaldo de más de 2 profesionales de entre los miembros del equipo docente, con formación que para proporcionar apoyo técnico; además de contar | Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal | Cuestionario |
| | | | | | | Primaria: revistas y artículos académicos | Literatura |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---------------------------|--|-------------------|
| | | | | | <i>con apoyo externo.</i> | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | <i>Entrevista</i> |
|--|--|--|--|--|---------------------------|--|-------------------|

| Categoría explorada | Criterio | Indicadores | | | | Fuentes de información | Técnicas de recogida de información |
|---|---------------------------------------|--|--|--|---|--|-------------------------------------|
| | | Inicial | En desarrollo | Avanzado | Excelente | | |
| Formación del profesorado: El profesorado ha recibido formación respecto a la integración TIC y otras herramientas, | Formación TIC adecuada y actualizada. | La mayoría de docentes ha recibido formación TIC, y continúa formándose, aunque la consideran insuficiente para realizar una auténtica implantación de las TIC en el aula. | <i>La mayoría de docentes ha recibido formación TIC, y continúa formándose, considerándola suficiente para iniciar la integración de las TIC en el aula.</i> | La mayoría de docentes ha recibido formación TIC, y continúa formándose, adecuada y buena para integrar las TIC dotándole de algunos recursos para potenciar el uso TIC en ambas vertientes. | La mayoría de docentes ha recibido formación TIC, y continúa formándose, adecuada y muy buena para integrar las TIC en el aula, dotándole de multitud recursos para potenciar el uso TIC en ambas vertientes. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | <i>Entrevista</i> |
| | | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | <i>Literatura</i> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|---------------------|
| como R.E., suficiente y adecuada, dotándoles de recursos suficientes para implementarla. | Valoración sobre la calidad de la formación recibida, para iniciar la introducción de TIC. | La mayoría de docentes considera insuficiente la formación recibida desde el CEP y PF de centro; ésta no les ha ayudado a integrar las TIC | La mayoría de docentes considera suficiente la formación recibida desde el CEP y en los PFC; ésta les ha servido para iniciar la introducción de las TIC en el aula. | La mayoría de docentes considera buena la formación recibida desde el CEP y en los PF de centro; ésta ha posibilitado el conocimiento de algunos recursos nuevos e introducirlos en el aula. | La mayoría de docentes considera muy buena la formación recibida desde el CEP y en los PF de centro; ésta les ha ayudado a conocer multitud de recursos nuevos e introducirlos en el aula. | Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal | Cuestionario |
| | Valoración respecto a cómo mejorar la formación. | La mayoría de docentes considera insuficiente las horas de coordinación, que se deben mejorar los PFC, y los formadores sean agentes internos, estos elementos condicionantes hacen que refuercen su confianza en la metodología tradicional. | Un alto porcentaje de docentes considera suficientes las horas de coordinación, aunque se deben mejorar los PFC, que los formadores sean agentes internos, para posibilitar el feed-back, la ausencia de estos elementos refuerzan la confianza en la metodología tradicional. | Un alto porcentaje de docentes considera adecuado el tiempo dedicado a la coordinación, adecuados los PFC, y el rol de los formadores y apoyos como agentes externos, proporcionando estos últimos feedback suficiente. | Un alto porcentaje de docentes considera muy adecuado el tiempo dedicado a la coordinación, adecuados los PFC, y el rol de los formadores y apoyos como agentes externos, proporcionando estos últimos feedback bueno. | Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal | Cuestionario |
| | | | | | | Primaria: revistas y artículos académicos | Literatura |

| | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|--|---------------------|
| | Formación R.E. | <i>La mayoría de docentes no ha iniciado formación R.E., para realizar una auténtica implantación de la R.E. como herramienta en el aula.</i> | La mayoría de docentes ha recibido formación R.E., y continúa formándose, suficiente para iniciar la integración algunos proyectos con R.E. como herramienta en el aula. | La mayoría de docentes ha recibido formación R.E., y continúa formándose, adecuada y buena para integrar las R.E. como herramienta en el aula. | La mayoría de docentes ha recibido formación R.E., y continúa formándose, adecuada y muy buena para integrar las R.E. como herramienta habitual de trabajo en el aula. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | <i>Entrevista</i> |
| | Valoración sobre la calidad de la formación recibida, para iniciar la introducción de R. E. como herramienta de trabajo transversal. | <i>La mayoría de docentes considera insuficiente la formación recibida desde el CEP y PFC; para iniciar la implementación de R.E. como herramienta transversal. Todo indica que la demanda de formación no está cubierta.</i> | La mayoría de docentes considera suficiente la formación recibida desde el CEP y en los PFC; ésta les ha servido para iniciar la introducción de la R.E. como herramienta transversal. Aunque la demanda de formación no está cubierta. | La mayoría de docentes considera buena la formación recibida desde el CEP y en los PFC ; ésta les ha servido para introducir la R.E. como herramienta transversal en el aula, aunque a través de proyectos aislados. La demanda de formación empieza a encontrar respuestas. | La mayoría de docentes considera muy buena la formación recibida desde el CEP y en los PFC; ésta les ha servido para introducir la R.E. utilizándola habitualmente como herramienta transversal en el aula. La demanda de formación ha sido cubierta. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | <i>Entrevista</i> |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|---|--------------------------|
| | Competencias y habilidades a fomentar en el profesorado: necesarias para educar a los ciudadanos de este siglo (Trabajo con tecnología; discusión conjunta praxis; aprendizaje cooperativo; compromiso con la innovación; aprendizaje funcional; creatividad) | La mayoría del profesorado no tiene adquiridas las competencias y habilidades necesarias para implementar una praxis distinta de la tradicional. | <i>La mayoría del profesorado entiende la necesidad de adquirir competencias y habilidades necesarias para implementar una praxis distinta de la tradicional; existe un incipiente cambio en el rol docente; aunque las imposiciones burocráticas no acompañan.</i> | La mayoría del profesorado, ante la necesidad, ha comenzado a implementar su praxis de forma distinta de la tradicional; existe un cambio de rol docente; aunque las imposiciones burocráticas no acompañan. | La mayoría del profesorado, ante la necesidad, desarrolla su praxis de forma distinta de la tradicional; ha tenido lugar un cambio de rol docente; aunque las imposiciones burocráticas no acompañan. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | <i>Entrevista</i> |
|--|---|--|--|--|---|---|--------------------------|

| Categoría explorada | Criterio | Indicadores | | | | Fuentes de información | Técnicas de recogida de información |
|---|---|---|---|--|---|--|-------------------------------------|
| | | Inicial | En desarrollo | Avanzado | Excelente | | |
| Predisposición, creencias y satisfacción del profesorado: la | Predisposición del profesorado en la introducción de las TIC, como herramienta de trabajo transversal en el aula. | La mayoría de docentes no muestra predisposición hacia la introducción de las TIC como herramienta transversal de trabajo en el aula. | La mayoría de docentes muestra escasa predisposición hacia la introducción de las TIC como herramienta transversal de trabajo en el aula. | <i>La mayoría de docentes muestra alguna predisposición hacia la introducción de las TIC como herramienta transversal de trabajo en el aula.</i> | La mayoría de docentes muestra absoluta predisposición hacia la introducción de las TIC como herramienta transversal de trabajo en el aula. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | Literatura |
| | Frecuencia en la utilización de herramientas tecnológicas. | La mayoría de docentes no realiza frecuentemente la introducción de las TIC como herramienta transversal de trabajo en el aula. | La mayoría de docentes realiza escasamente la introducción de las TIC como herramienta transversal de trabajo en el aula. | <i>La mayoría de docentes implementa frecuentemente la introducción de las TIC como herramienta transversal de trabajo en el aula.</i> | La mayoría de docentes implementa habitualmente la introducción de las TIC como herramienta transversal de trabajo en el aula. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | Literatura |

| | | | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|--|---------------------|
| | Tipo de tareas que realizan en el aula | La mayoría de docentes introduce las TIC como herramienta para facilitar el acceso a la información, potenciando únicamente la vertiente informativa. | <i>La mayoría de docentes introduce las TIC como herramienta para buscar información, utilización de procesadores de texto, presentaciones, potenciando la vertiente informativa, y una incipiente vertiente creativa.</i> | La mayoría de docentes introduce las TIC como herramienta para buscar información, utilización de procesadores de texto, presentaciones, trabajo en aulas virtuales, apps, y elaboración de productos, potenciando por igual la vertiente informativa y constructiva de las TIC. | La mayoría de docentes introduce las TIC como herramienta para la elaboración de productos, potenciando la vertiente constructiva y creativa, dado que la primera implica la segunda. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada a con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada a con los contextos educativos) personal</i> | Entrevista |
| | Estilo de aprendizaje que pretende alcanzar el profesorado con las actividades en las que integra TIC | La mayoría de docentes persigue potenciar aprendizajes teóricos con la introducción de TIC. | La mayoría de docentes persigue potenciar un aprendizaje activo y práctico con la introducción de TIC. | La mayoría de docentes persigue potenciar un aprendizaje activo, práctico y reflexivo, con la introducción de TIC. | <i>La mayoría de docentes persigue potenciar un aprendizaje competencial, entendiéndolo que éste lleva asociados el aprendizaje teórico y práctico, activo y reflexivo, y crítico.</i> | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada a con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada a con los contextos educativos) personal</i> | Entrevista |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|---|---------------------|
| | | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | <i>Literatura</i> |
| | Creencias respecto a la potencialidad de las TIC y otras herramientas tecnológicas como la R.E; como herramienta que permite trabajo transversal. | La mayoría de docentes considera insuficiente la potencialidad de las TIC y otras herramientas tecnológicas como la R.E; como herramienta que permite trabajo transversal. | La mayoría de docentes considera suficiente la potencialidad de las TIC y otras herramientas tecnológicas como la R.E; como herramienta que permite trabajo transversal. | La mayoría de docentes considera buena la potencialidad de las TIC y otras herramientas tecnológicas como la R.E; como herramienta que permite trabajo transversal. | <i>La mayoría de docentes considera muy buena la potencialidad de las TIC y otras herramientas tecnológicas como la R.E; como herramienta que permite trabajo transversal.</i> | <i>Secundaria Auxiliar (relacionad a con los contextos educativos) personal</i> | <i>Cuestionario</i> |
| | | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionad a con los contextos educativos) personal</i> | <i>Entrevista</i> |
| | | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | <i>Literatura</i> |

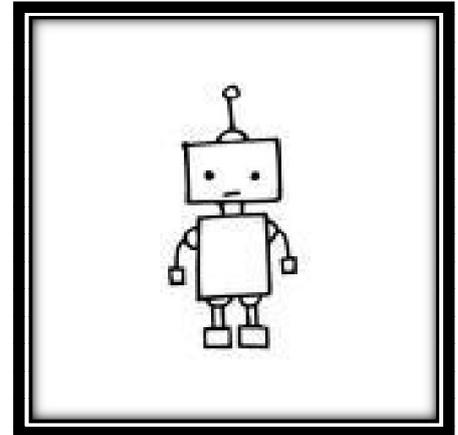
| | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|--|--|
| | Predisposición del profesorado en la introducción de R.E., como herramienta de trabajo transversal en el aula. | La mayoría de docentes no muestra predisposición hacia la introducción de las R.E. como herramienta transversal de trabajo en el aula. | <i>La mayoría de docentes muestra escasa predisposición hacia la introducción de la R.E. como herramienta transversal de trabajo en el aula.</i> | La mayoría de docentes muestra alguna predisposición hacia la introducción de la R.E. como herramienta transversal de trabajo en el aula. | La mayoría de docentes muestra absoluta predisposición hacia la introducción de la R.E. como herramienta transversal de trabajo en el aula. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | Grado de acuerdo respecto a los elementos que potencia la herramienta, y valoración para trabajar con el alumnado. Entendiendo por elementos Trabajo colaborativo, discusión en el aula, aprendizaje cooperativo, | La mayoría de docentes está en desacuerdo respecto a la potencialidad de la R.E; como herramienta que permite la adquisición de aprendizaje respecto a los elementos mencionados. | La mayoría de docentes es neutral respecto a la potencialidad de la R.E; como herramienta que permite la adquisición de aprendizaje respecto a los elementos mencionados. | La mayoría de docentes está de acuerdo respecto a la potencialidad de la R.E; como herramienta que permite la adquisición de aprendizaje respecto a los elementos mencionados. | <i>La mayoría de docentes está totalmente de acuerdo respecto a la potencialidad de la R.E; como herramienta que permite la adquisición de aprendizaje respecto a los elementos mencionados.</i> | <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> <i>Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario Entrevista |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|---|---------------------|
| | reflexión, comprensión, implicación, compromiso, aprendizaje competencial. | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | <i>Literatura</i> |
| | Grado de acuerdo respecto a los elementos que potencia la R.E. en el equipo docente. Entendiendo por elementos Trabajo colaborativo, discusión conjunta praxis, aprendizaje cooperativo, reflexión propia praxis, respeto de los ritmos y | La mayoría de docentes está en desacuerdo respecto la potencialidad de la R.E; como herramienta que permite la adquisición y el qué hacer docente respecto a los elementos mencionados. | La mayoría de docentes es neutral respecto la potencialidad de la R.E; como herramienta que permite la adquisición y el qué hacer docente respecto a los elementos mencionados. | La mayoría de docentes está de acuerdo respecto la potencialidad de la R.E; como herramienta que permite la adquisición y el qué hacer docente respecto a los elementos mencionados. | <i>La mayoría de docentes está totalmente de acuerdo respecto la potencialidad de la R.E; como herramienta que permite la adquisición y el qué hacer docente respecto a los elementos mencionados.</i> | <i>Secundaria Auxiliar (relacionad a con los contextos educativos) personal</i> | Cuestionario |
| | | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionad a con los contextos educativos) personal</i> | <i>Entrevista</i> |

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|--|---------------------|
| | estilos de aprendizaje del alumnado, implicación, compromiso con la innovación, aprendizaje funcional, creatividad. | | | | | Primaria: revistas y artículos académicos | Literatura |
| | Valoración del profesorado respecto a los obstáculos para la implantación de la R.E. como herramienta de | La mayoría de docentes opina que la dotación de recursos materiales y temporales es insuficiente; al | La mayoría de docentes opina que la dotación de recursos materiales, temporales suficientes; aunque | La mayoría de docentes opina que la dotación de recursos materiales, temporales adecuado; aunque | La mayoría de docentes opina que la dotación de recursos materiales, temporales es muy adecuada; | Secundaria Auxiliar (relacionada con los contextos educativos) personal | Cuestionario |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|---|---------------------|
| | trabajo en el aula. | <i>ser compartidos el tiempo que disponen de ellos no permite integrar la R. E. como herramienta para trabajar transversal y habitualmente.</i> | sean compartidos, el tiempo que disponen de ellos permite iniciar la integración la R. E. como herramienta para trabajar transversal y habitualmente.. | compartidos, el tiempo que disponen de ellos permite integrar la R. E. como herramienta para trabajar transversal y habitualmente.. | aunque compartidos, el tiempo que disponen de ellos permite utilizar la R. E. como herramienta para trabajar transversal y habitualmente. | <i>Secundaria Auxiliar (relacionad a con los contextos educativos) personal</i> | <i>Entrevista</i> |
| | | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | <i>Literatura</i> |
| | Satisfacción de los docentes con las experiencias implementadas. | La mayoría de docentes no ha implementado ningún tipo de experiencias con R.E. | La mayoría de docentes que ha implementado este tipo de experiencias en el aula, se muestra insatisfecho con los resultados de la experiencia con R.E. | La mayoría de docentes que ha implementado este tipo de experiencias en el aula se muestra satisfecho con los resultados de la experiencia con R.E. | <i>La mayoría de docentes que ha implementado este tipo de experiencias en el aula se muestra muy satisfecho con los resultados de la experiencia con R.E.</i> | <i>Secundaria Auxiliar (relacionad a con los contextos educativos) personal</i> | Questionario |
| | | | | | | <i>Primaria: revistas y artículos académicos</i> | <i>Literatura</i> |
| | | | | | | <i>Secundaria Auxiliar (relacionad a con los contextos educativos) personal</i> | <i>Entrevista</i> |

**Estado de
implantación
de la Robótica
educativa;
y creencias
del profesorado.**



Facultad de Educación

Grado de Pedagogía

Vanesa Hernández González

Estimada/o docente:

En primer lugar, quiero informarte de que estás colaborando con un proyecto de investigación de una estudiante de último curso de Pedagogía de la Universidad de La Laguna, que actualmente está realizando su Trabajo de Fin de Grado.

Este pequeño proyecto de investigación pretende conocer *el grado de implantación de la Robótica educativa como herramienta* para mejorar la enseñanza- aprendizaje, además de *la predisposición y creencias del profesorado respecto a la misma*, y a la tecnología en general. Por lo tanto, tus respuestas serán representativas de las opiniones del cuerpo docente en la isla de Tenerife respecto a las cuestiones anteriormente citadas.

Para alcanzar los dos objetivos establecidos, que aparecen en el primer párrafo, he elaborado un pequeño instrumento tipo encuesta, un cuestionario. En él, encontrarás una serie de preguntas muy sencillas, algunas con opciones múltiples de respuesta, algunas dicotómicas, o con escalas tipo Likert.

Al tiempo que quiero agradecer de antemano tu colaboración, quiero asegurarte el anonimato de las respuestas que aportes, así como la confidencialidad de las mismas y de la dirección de correo electrónico al que este instrumento ha sido enviado. Los resultados que alcance sólo tendrán fines académicos, aunque nunca serán personalizados ni contextualizados en tu centro de trabajo.

Recordarte, que la sinceridad en las respuestas es fundamental, por lo que te animo a que respondas acorde a lo que sueles hacer, ya que en ningún momento tus respuestas serán motivo de juicio.

Sin más preámbulo, te mostraremos un pequeño ejemplo seguidamente, para que no haya ninguna duda a la hora de cumplimentar tu cuestionario, pues al ser este autoadministrado (aunque muy sencillo) queremos facilitártelo en la medida de lo posible.

Ejemplo:

***¿Qué valor educativo concede usted a la utilización de la metodología Waldorf?
Responda en la siguiente escala, marcando con una X, siendo 1: ningún valor educativo, y 9: amplio valor educativo.***

| Valor educativo que concede a las TIC en el aula | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | X | | | | | |

Muchas gracias por acceder a participar y colaborar con tus respuestas en esta pequeña investigación.

DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS:

Edad

Sexo

Tipo de centro educativo en el que imparte enseñanzas:

CEIP CEO IES UNIVERSIDAD

Titularidad:

Pública Concertado Privada

Nombre del Centro educativo:

Asignatura que imparte:

FORMACIÓN EN TIC

Del equipo docente de su centro, señale aproximadamente ¿cuántos de ellas y ellos han recibido formación en TIC?

Indique el número y el total de componentes del equipo educativo: (Por ejemplo: de 30 compañeros han recibido los 30)

¿Cuántos, aproximadamente, siguen recibiendo formación en TIC?

Indique el número: (Por ejemplo: 15 aproximadamente)

¿Dónde han recibido esa formación?

Indique el lugar: (Por ejemplo: en el CEP)

¿Cómo valoraría la formación recibida?

- Insuficiente, no me ha ayudado.
- Suficiente, me ha ayudado a iniciar la introducción de las TIC en el aula.
- Buena, he podido conocer algunos recursos nuevos e introducirlos en el aula.
- Muy buena, he podido conocer multitud de recursos nuevos e introducirlos en el aula.

¿Cómo cree que podría mejorar la formación recibida?

(Por ejemplo: reduciendo la carga virtual de la formación, por presencialidad)

Cuando surgen dudas respecto al uso de las TIC, problemas con los equipos, etc. ¿en quién/es se apoya el equipo docente para solucionarlas?

Indique si es un/a compañero/a y la materia o curso en el que imparte docencia: (Por ejemplo: en mi centro encargamos ese trabajo a personal y empresas especializadas).

Responda esta pregunta sólo en el caso de que sea un compañero del centro el que se encarga de dichas funciones. ¿Qué formación tiene ese/a compañero/a?

Indique la formación (Por ejemplo: es licenciado en Ingeniería Informática):

¿Qué valor educativo concede usted a la utilización transversal de las TIC en el aula? Responda en la siguiente escala, marcando con una X, siendo 1: ningún valor educativo, y 9: amplio valor educativo.

| Valor educativo que concede a las TIC en el aula | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

¿Cuántos docentes han recibido formación en “Robótica educativa”?

Indique el número: (Por ejemplo: 1, un compañero tutor de 5º de Primaria)

¿Dónde han recibido esa formación?

Indique el lugar: (Por ejemplo: en el CEP)

¿Cómo valora esa formación?

- Insuficiente, con lo aprendido no es posible introducir la Robótica educativa en el aula.
- Suficiente para realizar algún proyecto de forma aislada en el aula.
- Buena, me ha permitido tener un recurso más para reducir la abstracción de algunos contenidos curriculares.
- Muy buena, la utilizo como herramienta habitual para trabajar el currículum sin fraccionamiento.

¿Cómo cree que podría mejorar la formación recibida?

(Por ejemplo: Podría mejorar si experimentásemos más durante la formación)

¿Qué valor educativo concede usted a la utilización de la Robótica educativa como herramienta transversal para trabajar en el aula? Responda en la siguiente escala, marcando con una X, siendo 1: ningún valor educativo, y 9: amplio valor educativo.

| Valor educativo que concede a la Robótica educativa en el aula | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

¿Cuál cree que es el mayor obstáculo para su implantación en el aula?

Por ejemplo: la formación que tengo es básica, sólo me permite realizar actividades puntuales con ella.

RESPECTO A LA UTILIZACIÓN DE LAS TIC

Valore, aproximadamente, la predisposición de sus compañeros docentes hacia la utilización de las TIC como herramienta transversal. Sabiendo que 1: ninguna predisposición, y 9: absoluta predisposición.

| Predisposición hacia la utilización de las TIC del equipo docente | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

Ahora, valore su predisposición hacia la utilización de las TIC como herramienta transversal. Sabiendo que 1: ninguna predisposición, y 9: absoluta predisposición.

| Predisposición propia hacia la utilización de las TIC | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

¿Con qué frecuencia diría que se utilizan las TIC en el centro en que trabaja? Siendo 1: excepcionalmente, y 9: constantemente.

| Frecuencia con la que se utilizan las TIC en el centro | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

¿Con qué frecuencia utiliza usted las TIC dentro del aula? Siendo 1: excepcionalmente, y 9: constantemente.

| Frecuencia con la que se utilizan las TIC en el centro | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

¿En qué tipo de tareas concretas se utilizan las TIC en su centro de Trabajo?

| | |
|--|--|
| Tareas para las que se utilizan las TIC en el centro (Pe: búsqueda de información en Internet) | |
| 1. | |
| 2. | |
| 3. | |
| 4. | |
| 5. | |

¿Qué estilo de aprendizaje es el que se pretende con la utilización de las TIC? (Puede marcar las casillas que considere)

| | |
|-----------------|--|
| 1. Activo | |
| 2. Reflexivo | |
| 3. Teórico | |
| 4. Práctico | |
| 5. Competencial | |

¿En qué tipo de tareas concretas utiliza usted las TIC en el aula?

| | |
|--|--|
| Tareas para las que se utilizan las TIC en el centro (Pe: búsqueda de información en Internet) | |
| 1. | |
| 2. | |
| 3. | |
| 4. | |
| 5. | |

¿Qué estilo de aprendizaje es el que usted pretende con la utilización de las TIC? (Puede marcar las casillas que considere)

| | |
|-----------------|--|
| 1. Activo | |
| 2. Reflexivo | |
| 3. Teórico | |
| 4. Práctico | |
| 5. Competencial | |

Valore, aproximadamente, la predisposición de sus compañeros docentes hacia la introducción de herramientas novedosas como la Robótica educativa. Sabiendo que 1: ninguna predisposición, y 10: absoluta predisposición.

| Predisposición hacia introducción de la R.E. | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

Ahora, valore su predisposición hacia la introducción de herramientas novedosas como la Robótica educativa. Sabiendo que 1: ninguna predisposición, y 10: absoluta predisposición.

| Predisposición propia hacia introducción de la R.E. | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

¿Cree que este tipo de herramientas tecnológicas, dentro del aula, fomenta en el alumnado...? Marque con una X.

| | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--|--------------------------|---------------|---------|------------|-----------------------|
| Trabajo colaborativo | | | | | |
| Discusión en el aula | | | | | |
| Aprendizaje cooperativo | | | | | |
| Reflexión respecto al producto | | | | | |
| Comprensión (reduce la abstracción) | | | | | |
| Implicación | | | | | |
| Compromiso con el proceso de enseñanza-aprendizaje | | | | | |
| Aprendizaje competencial | | | | | |

¿Cree que este tipo de herramientas tecnológicas fomenta en el profesorado...? Marque con una X.

| | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|---------------------------------------|--------------------------|---------------|---------|------------|-----------------------|
| Trabajo colaborativo | | | | | |
| Discusión conjunta de la praxis | | | | | |
| Aprendizaje cooperativo | | | | | |
| Reflexión respecto a la propia praxis | | | | | |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|
| Respeto por los ritmos del alumnado | | | | | |
| Estilos de aprendizaje del alumnado | | | | | |
| Implicación del equipo docente | | | | | |
| Compromiso con la innovación | | | | | |
| Aprendizaje funcional y competencial | | | | | |
| Creatividad | | | | | |

RESPECTO A LA ROBÓTICA EDUCATIVA

(Conteste a las siguientes preguntas sólo si están implementando algún proyecto con esta herramienta)

En el centro en que trabaja ¿algún compañero suyo está implementando algún proyecto que utilice la Robótica educativa como herramienta para potenciar el proceso de enseñanza- aprendizaje? trabajando actualmente la R.E?

- No, nadie.
- Si, uno de ellos.
- Si, algunos.
- Sí, todos.

¿En qué etapa, ciclo o curso se está implementando? (Por ejemplo: se está implementando desde 2º de Primaria en adelante).

¿En qué etapa, ciclo; y curso comenzó a implementarse? ¿En qué año? (Por ejemplo: empezamos introduciéndolo en 6° de Primaria, en el curso 2009. Actualmente está implantado en toda la etapa de Primaria).

| |
|--|
| |
|--|

¿Cómo han integrado la R.E. en el centro educativo en el que trabaja?

- Como proyecto puntual.
- Como herramienta de aprendizaje transversal, utilizándola junto a metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos, para trabajar el currículum.
- Como parte de del temario de una asignatura (Por ejemplo: dentro de la asignatura de Tecnología).
- Como asignatura de libre configuración (Por ejemplo: como optativa en ESO/Bachillerato).
- Como actividad extracurricular, fuera del horario de clases.
- Como asistencia a talleres puntuales para proporcionar formación extra al alumnado.

¿Qué áreas trabajan en la propuesta que desarrollan? (Por ejemplo: en nuestro proyecto de Robótica educativa hemos vinculado las áreas de Tecnología y Física).

- Se trabajan asignaturas de ciencias:
 - Matemáticas
 - Física
 - Química
 - Tecnología
- Se trabajan asignaturas dependiendo del proyecto:

| |
|--------------------------|
| Escriba las asignaturas: |
|--------------------------|

- Se trabajan todas las asignaturas transversalmente, utilizamos una metodología que permite trabajar el currículum globalizadamente:

| |
|--------------------------------------|
| Escriba el nombre de la metodología: |
|--------------------------------------|

RESPECTO A LOS ELEMENTOS MATERIALES CONDICIONANTES

Su centro cuenta con:

Recursos suficientes para poder desarrollar proyectos con R.E. Sabiendo que 1: nada de acuerdo, y 9: completamente de acuerdo.

| Recursos materiales suficientes para desarrollar proyectos de Robótica educativa | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

Espacios suficientes para poder desarrollar proyectos con R.E. Sabiendo que 1: nada de acuerdo, y 9: completamente de acuerdo.

| Espacios suficientes para desarrollar proyectos de Robótica educativa | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

Espacios adecuados para poder desarrollar proyectos con R.E. Sabiendo que 1: nada de acuerdo, y 9: completamente de acuerdo.

| Espacios adecuados para desarrollar proyectos de Robótica educativa | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

¿Cuál es el lugar en el que trabajan el proyecto de Robótica educativa habitualmente? ¿Y el motivo? ¿Y la frecuencia? (Por ejemplo: trabajamos en el Aula medusa; porque es la única que dispone de ordenadores; 2 horas a la semana)

| | |
|--|--|
| Espacio en el que implementan el proyecto: | |
| Motivo por el que usan dicho espacio: | |
| Frecuencia con la que pueden usarlo (escriba el número de horas semanales): | |

¿Cuál es la proporción de equipos informáticos por alumno en el centro en que trabaja?

- Un equipo por cada alumno.
- Uno por cada dos alumnos.
- Uno por cada 3 ó 4 alumnos.
- Hay pocos, utilizamos ordenadores por turnos, en pequeño grupo.
- Hay pocos, utilizamos ordenadores por turnos, individualmente.
- Hay pocos, utilizamos ordenadores por turnos, por parejas.

Cuando agrupa al alumnado para trabajar con Robótica educativa, ¿cuál es el criterio utilizado para establecer los grupos o parejas? (Por ejemplo: Procuero que los grupos sean homogéneos en cuanto a rendimiento, y mixtos)

Criterio:

¿Podría describir el comportamiento de niñas y niños cuando trabajan juntos en una tarea en el ordenador? (Por ejemplo: la niña se muestra más insegura en las tareas a realizar, el niño es el que se encarga de ejecutarla, aunque ella se encarga de darle directrices).

Comportamiento de niñas y niños:

Valore el tipo de material, en función de sus características, para realizar construcciones, de que dispone/ o al que tiene acceso el centro. Sabiendo que 1: nada y 9: completamente idóneo.

| Valoración del material, idoneidad, para realizar construcciones. | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

Valore el tipo de material, en función de la cantidad, para realizar construcciones, de que dispone/ o al que tiene acceso el centro. Sabiendo que 1: nada idóneo, y 9: completamente idóneo.

| Valoración del material, cantidad, para realizar construcciones. | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

Valore la calidad de las conexiones a internet de que dispone el centro para trabajar en red. Sabiendo que 1: ninguna, y 9: magnífica conexión.

| Valoración del material, cantidad, para realizar construcciones. | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

Ahora, valore el grado de satisfacción con su/s experiencia/s de aula con Robótica educativa. Sabiendo que 1: nada satisfecho, y 9 completamente satisfecho.

| Valoración del grado de satisfacción con las experiencias desarrolladas. | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| | | | | | | | | |

Describa las principales dificultades que ha encontrado (Por ejemplo: No he tenido respaldo de otros compañeros).

Dificultades principales:

Describa las principales ventajas que ha encontrado (Por ejemplo: El equipo educativo se ha interesado por mi experiencia, y quieren/ han desarrollado otras propias).

Ventajas principales:

¿Le gustaría destacar algún aspecto o dimensión que no se haya mencionado en el cuestionario?

Otros aspectos a destacar:

Anexo 4: Categorización y resultados del instrumento cuestionario.

| Variables | Dimensiones | Categorías | | Respuestas |
|------------------|------------------------|---|------------------------------|---|
| Formación | Formación TIC | Tienen formación TIC | | C 1: todos C 2: 35 de 50 C 3: 8 de 17 |
| | | Continúan formación TIC | | C 1: todos C 2: 75- 80% C 3: 2 |
| | | Valoración formación | Valoración 1 | C 1: 4 C 2: 2 C 3: 2 |
| | | | Valoración 2 (mejora) | C 1: horas coordinación C 2: PFC mejores, formadores internos. C 3: hábitos docentes, confianza en la metodología tradicional, no hay obligación. |
| | | Apoyo TIC | | C 1: coordinador CER C 2: coordinador TIC C 3: coordinador TIC |
| | | Valoración TIC (herramienta aula) | | C 1: 9 C 2: 7 C 3: 9 |
| Creencias | Utilización TIC | Predisposición (herramienta transversal) | Otros | C 1: 7 C 2: 7 C 3: 4 |
| | | | Propia | C 1: 9 C 2: 9 C 3: 9 |
| | | Frecuencia utilización | Otros | C 1: 6 C 2 :7 C 3: 3 |
| | | | Propia | C 1: 9 C 2: 9 C 3: 9 |
| | | Tareas TIC | Otros | C 1: E.F; E.A; CCNN. C 2: Piz. Dig.; material profesor; multimedia; internet. C 3: proyectar, aula virtual, procesador texto, presentación, |

| | | | | |
|--|--|-------------------------------|---------------------------|--|
| | | | | apps, audio, e imagen. |
| | | | Propia | C1: búsqueda, elaboración productos C2: información, trabajo software, piz. Dig. C 3: Proyectar, aula virtual, presentación. |
| | | Estilo aprendizaje pretendido | Otros | C 1: 1, 5 C 2: 1, 3 C 3: 5 |
| | | | Propia | C 1: 1,2,4,5 C 2: 1, 2, 4, 5 C 3: 5 |
| | Utilización nuevas herramientas (R.E.) | Predisposición introducción | Otros | C 1: 6 C 2: 4 C 3: 2 |
| | | | Propia | C 1: 9 C 2: 9 C 3: 9 |
| | Creencias | Fomenta en el alumnado | Trabajo colaborativo | C 1: 5 C2:4 C 3: 5 |
| | | | Discusión en el aula | C 1: 5 C2: 3 C 3: 5 |
| | | | Aprendizaje cooperativo | C 1: 5 C2: 4 C 3: 5 |
| | | | Reflexión | C 1: 5 C2: 5 C 3: 5 |
| | | | Comprensión | C 1: 5 C2: 4 C 3: 5 |
| | | | Implicación | C 1: 5 C 2: 5 C 3: 5 |
| | | | Compromiso | C 1: 5 C2:5 C 3: 5 |
| | | | Aprend. competencia | C 1: 5 C2: 5 C 3: 5 |
| | | Fomenta en el profesorado | Trabajo colaborativo | C 1: 5 C 2: 3 C 3: 5 |
| | | | Discusión conjunta praxis | C 1: 5 C 2: 3 |
| | | | Aprendizaje cooperativo | C 1: 5 C 2: 3 C 3: 4 |
| | | | Reflexión propia praxis | C 1: 5 C 2: 3 C 3: 5 |

| | | | | |
|--------------------|-------------------------|--------------------------------------|--|--|
| | | | Respeto ritmos | C 1: 5 C 2: 3 C 3: 4 |
| | | | Estilos aprendizaje alumnado | C 1: 5 C 2: 3 C 3: 5 |
| | | | Implicación | C 1: 5 C 2:3 C 3: 3 |
| | | | Compromiso innovación | C 1: 5 C2: 4 C 3:5 |
| | | | Aprendizaje funcional | C 1: 5 C2: 4 C 3: 5 |
| | | | Creatividad | C 1: 5 C 2: 3 C 3: 5 |
| Formación | Formación R.E. | Tienen formación R.E. | | C1: todos C2: 1 ó 2 C 3: 2 (inglés y música) |
| | | Valoración formación R.E. | Valoración 1 | C1: 4 C2: 1 C 3: 3 |
| | | | Valoración 2 (mejora) | C1: recursos C2: escasos recursos, soledad, no feedback. C 3: depende de los docentes. |
| | | Valoración R.E. | Valoración 1 (herramienta aula) | C1: 9 C2: 9 C3: 9 |
| | | | Obstáculos implantación | C1: recursos escasos y compartidos C2: recursos temporales (curriculado pero no hay medios) C3: recursos, escasos y compartidos. |
| Metodología | Utilización R.E. | Implementación R.E. | Implementación | C 1: 3 C 2: 2 C 3: 3 |
| | | | Etapa, ciclo, curso | C 1: Primaria C 2: 4º ESO, Bach. C 3: 3º y 6º Primaria |
| | | | Año inicio | C 1: curso actual C 2: cursos anteriores C 3: curso actual. |

| | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | Modalidad implementación | C 1: proyecto puntual C 2: 2, 3 C 3: 1, 3 | | |
| | | | Áreas implicadas | C 1: CCNN, Matemáticas, E.F. C 2: Tecnología C 3: CCSS, CCNN | | |
| | Valoración experiencia | Experiencia propia | Principales dificultades | C 1: 0 C 2: recursos escasos y en préstamo. Poca disponibilidad. Tiempo, infraestructura. | | |
| | C 1: 9 C 2: 9 C 3: 9 | | Principales ventajas | C 1: Motivación, implicación, preparar para el futuro, trabajo competencial. C 2: despierta la emoción del alumnado. C 3: el equipo educativo muestra interés. | | |
| | | | Otros | C 1: 0 C 2: Lo importante lo que se pretende con la herramienta. | | |
| Elementos condicionantes | Recursos materiales | C 1: 3 C 2: 7 C 3: 1 | Equipos | C 1: 4 C 2: 2 C 3: 6 | | Cantidad |
| | | | Para construcción | C 1: 1 | 1 | |
| | | | | C 2: 7 C 3: 9 | 7 | |
| | Conexiones red | C 1: 2 C 2: 4 C 3: 2 | | | | |
| | Espacios | Suficientes | C 1: 3 C 2: 4 C 3: 6 | Lugar en que trabajan R.E. | | C 1: aula base C 2: a. tecnol. C 3: aula base. |
| Adecuados | | C 1: 2 C 2: 7 C 3: 6 | Motivo | | C 1: no otro. C 2: recursos, profesorado. C 3: suficiente y no hay otro. | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------|---|
| | | | | Frecuencia | C 1: Según necesidad. C 2: 20 h/semana C 3: 2h/ semana |
|--|--|--|--|-------------------|---|

Anexo 5: Entrevista a C.S.G.

Buenos días,

En primer lugar quería darte las gracias por concederme esta cita para entrevistarte, porque comprendo que una mujer como tú está muy ocupada. He estado ojeando el currículum que aparece publicado en la página oficial de la ULL, y debo decirte que es impresionante. Eres Doctora en Informática, en el tema “Sistema tutorial inteligente para niños con discapacidad intelectual y cognitiva”; Directora de la Cátedra de Cultura Digital Interactiva; Directora del Máster de Creación de Videojuegos; y del de Interacción Persona Computador; entre otras cosas, y, actualmente diriges el grupo de investigación de Interacción, TIC y Educación “i- TED”.

Además, tienes una importante cantidad de publicaciones. Estuve consultando alguna de ellas, concretamente el artículo “La aplicación de un enfoque metodológico constructivista y colaborativo en la enseñanza de Ingeniería, desarrollado en la ULL durante dos años, que me resultó muy interesante, aunque debo reconocer que había elementos que escapaban a mi entendimiento. En este artículo, en el marco teórico destacan que el papel de la informática en los entornos constructivistas debería ser una herramienta para la experimentación y construcción de conocimiento. Así, menciona el potencial de los ambientes de aprendizaje en los que se integran herramientas TIC para el desarrollo de habilidades y competencias; como la social, dado que la propuesta se basa en el aprendizaje colaborativo. De forma que ha comprobado cómo el alumnado de arquitectura ha mejorado su rendimiento con esta forma de trabajar en el aula, ¿es así?

R: sí, lo que pasa es que...lo importante de ese enfoque metodológico es que al ser un diseño curricular y un diseño instruccional, utilizando distintas metodologías, herramientas, que en cada fase de todo tu curso académico, asociado a los contenidos y competencias que quieres enseñar, pues vayas aplicando cada una de estas cosas. El diseño previo es importante.

Luego también, por supuesto, para poder conocer si tu alumnado mejora o no mejora necesitas también diseñar esa evaluación. Entonces, hay que...la evaluación, con el enfoque de competencias, es una evaluación mucho más real, es una evaluación auténtica. Y entonces claro, cuando trabajas también con estudiantes donde la práctica y el laboratorio, y todas estas cuestiones son importantes dentro de su estrategia de

enseñanza-aprendizaje, pero también tiene que formar parte de la evaluación. Entonces lo que hemos diseñado allí fue una serie de instrumentos también para poder observar, o tener y medir ese resultado de aprendizaje, digamos como impactaba en su aprendizaje. Y eso es lo que hemos hecho. También otra de las cosas que empezamos a diseñar son instrumentos para evaluar la parte de (bueno, todavía eso no lo publiqué) y tengo desde el año 2009, estoy evaluando lo que es el tema de las competencias transversales, y competencias en TIC, y estoy viendo bastantes cambios. Lo que pasa es que ahí tengo un recorrido, imagínate de bastantes años, porque voy a hacer un estudio longitudinal de cómo ha ido cambiando eso, y hago un pre- test y post- test, siempre. Al principio del curso y al final del curso, y no sólo tiene que ver con el tema de adaptación, yo también hago una evaluación de esas competencias, y después también de las motivaciones que tienen los alumnos, y alumnas, aunque tengo poquitas alumnas en Ingeniería, pero hay alguna, que motivaciones tienen cuando ellos entran en la asignatura, e intento adaptar las prácticas a, también, a sus intereses. Que ellos logren, porque trabajo con una metodología basada en proyectos, y entonces en esos proyectos también intento enfocarlo para que ellos pues, tengan un aprendizaje más significativo, y demás, y más acercado a sus intereses. Y que luego al final, consigan un producto, un resultado en ... incluso algo que ellos puedan tener como su e- portafolio, ¿no? Algo que puedan ellos mostrar: ¡Esto lo he hecho yo! Entonces, si, toda esa parte de diseño se ha ido mejorando, nosotros, creo que el enfoque este empezamos 2005-2006, y así fuimos trabajando con wikis, tal. Siempre, digamos, apoyados con distintas herramientas tecnológicas, las herramientas van cambiando, pero creo que lo que hay detrás también es importante, o es lo más importante.

V: ¡Sí, sí! Estoy totalmente de acuerdo contigo. *¿Podríamos decir entonces, que esa forma de trabajar, facilita al alumnado la comprensión de contenido de alto nivel de complejidad, tal vez, reduciendo el nivel de abstracción que requiere no poder experimentar con él, no poder verlo de otra forma que en lectura ...¿Dirías que es una de las potencialidades que tiene esa forma de trabajar?*

C: Sí, sí. Hay varias estrategias y varios recursos que te permiten que el alumnado consiga una mejor comprensión del contenido, que cuando cambias el formato de ese recurso. Por ejemplo, en Informática, tu tienes que comprender como funciona, esto pasa en Matemáticas también, y en otras disciplinas, pero la que yo controlo. Cuando yo te tengo que enseñar, por ejemplo, cómo controla la memoria un procesador, yo te tengo

que enseñar una serie de algoritmos de distintos tipos de procesamiento, e, imagínate que tu eso lo tienes que mirar en el libro. Tardas muchísimo en abstraerte y poder hacer esa representación, ¿vale? De cómo funciona ese algoritmo, y luego imagínate como se calculan las velocidades, etc. Y cuando haces una variación o una optimización, que nosotros eso vamos trabajando. Las optimizaciones, también tienes que visualizar. Eso en el papel, cuesta. Entonces, si tú eso lo cambias en una simulación, y tú puedes ver cómo va pasando ese bit y como se va duplicando y cómo va cambiando ese flujo, y cómo la memoria se llena, y como se van dividiendo los procesos, pues imagínate que tienes una comprensión casi automática. Y si diseñas un problema, o diseñas un instrumento, como nosotros tenemos una herramienta de evaluación adaptativa, en donde tú puedes. Yo te hago la pregunta, y te digo ¿y si yo cambio esto? Y tú eso lo implementas en la simulación, lo ves, y luego respondes, yo estoy utilizando una herramienta de evaluación pero para que tú aprendas. Y te estoy enseñando, al mismo tiempo que te estoy evaluando, y al mismo tiempo eso tú lo puedes tener como una autoevaluación, para ver cómo vas mejorando sobre tu aprendizaje. Esto mismo también lo puedes utilizar usando audiovisuales, y esto lo hemos nosotros demostrado. Hemos hecho mismo material, PDF, qué es lo que abunda en Campus virtual, además esto para enseñanza a distancia. Lo hemos experimentado en Ingeniería, pero podríamos extenderlo también a, que sería un estudio bastante interesante, en distintas áreas de conocimiento. Mismo material, PDF, con la presentación, con el esquema, mismo material, píldora, pero además secuenciada, no sólo no te veo si no que cuando te explico cómo funciona el algoritmo, voy pasito a paso, y te voy explicando. Grupo... un grupo, con este material, otro grupo, misma clase, el otro material. El tiempo, han empezado, en los resultados que tenemos, tenían un conocimiento previo más bajo del grupo que utilizó el PDF, y obtuvieron mejores resultados en el post-test, que los que trabajaron en el otro. Y el tiempo que les demoró responder que en este que...porque claro, imagínate, que tenían que leer, y volver a releer, y volver a mirar, para poder hacer una, lograr la respuesta. Entonces, diferencias significativas, en cuanto al tiempo y a la calidad de ese aprendizaje. Entonces, claro, ¿qué te demuestra esto? Que el formato, la forma, la creación de esos materiales, la parte de simular, de ver y el recurso audiovisual pues es importante. Y hay que ir trabajando en todo esto, incluso para nosotros para saber diseñar, que ahora tenemos que saber los tiempos, ¿qué tiempo le demora a un alumno, leer, aprender, un determinado contenido que tu le mandas a la casa para realizar? Tú tienes en tu planificación saber cuántas horas, pues tú con este

tipo de materiales tienes un mejor control. Incluso si haces evaluación de eso, pues también te darían datos objetivos, para poder luego decir: “bueno, pues esto realmente te demora X”. Entonces, ahí yo creo que hay un punto importante para investigar, y para trabajar.

V: Entonces, podríamos decir que sí, que facilita el acceso, la comprensión de los contenidos, etc. Y, yo te quería preguntar ¿han manifestado mejoras respecto a otras habilidades o competencias? Como por ejemplo, la competencia social, como por ejemplo ¿Cuáles?

C: Sí, el trabajo en equipo. Una de las cosas, que además, hay que desarrollar. Con el tema de proyectos, hemos trabajado 3 competencias, bueno en concreto. En concreto yo llevé una, y una que me encantó, que fue trabajar el liderazgo. Por un lado, está la competencia de trabajo en equipo que en general yo creo que hay una carencia en cuanto al profesorado de saber diseñar el trabajo colaborativo, no cooperativo, colaborativo, porque lo que hacen es: “Este trabajo es en grupo”. Y ya luego, me entregas el trabajo, y yo no sé ni que hizo que hizo quien .Y entonces, ¿qué pasa? Que los chicos se queman, porque uno siempre es el que termina haciendo todo. O hacen trabajo cooperativo pero no de tu trabajo, sino de todo el trabajo de lo que les toca del curso de la carrera, de los que son compañeros: “pues tú haces las prácticas de no sé qué, que tú haces la práctica de tal”. Y luego lo ponemos entre todos ¿Resultados? Resulta que no saben, terminan con serias carencias en su titulación, y esto creo que es un tema preocupante. Entonces, ¿qué he intentado hacer yo? También es cierto que una golondrina no hace verano, pero ¿qué he intentado hacer? Pues en los trabajos de equipo, trabajo con la metodología de proyectos, y en los proyectos lo que asigno son roles, responsabilidades individuales, con tareas o paquetes concretos, y lo que también intento, es también trabajar el tema del liderazgo. ¿Por qué? ¿Por qué el liderazgo? Normalmente nunca se valora el trabajo del director de proyecto, o líder, tampoco se valora lo que hacen los compañeros si no se visualiza el trabajo de los demás. Tú dices, ¡bah!, ¡éste no ha hecho nada!, o ¡éste lo único que hace es...! Por ejemplo, que sea responsable de una entrevista, que además tenga que cargar con la responsabilidad de que un trabajo, un ítem, no se entregó a tiempo, etc., etc. Esto hace que ellos valoren también esa competencia. Si, además, roto esa competencia, o ese rol, lo roto, es probable que el resto, sepa. Conclusiones, ellos no saben trabajar en equipo, y trabajar esta competencia es muy complicada. Cuando tu le preguntas tal, te dicen “no, entre

todos hicimos todo”. Es súper complicado, pero eso sí lo intento trabajar, y otra es la creatividad. Valoro mucho, y pongo puntos, y valoro la creatividad, y los demás tienen que votar el tema creativo. Y trabajo con técnicas de creatividad, previo a todo el diseño del proyecto. Aplico técnicas, que son técnicas para crear proyectos innovadores, seleccionar la mejor idea, para que el proyecto no sólo sea, pues un trabajo, sino que además sea innovador y creativo. Entonces eso intento plasmarlo con técnicas en la propia metodología de desarrollo.

V: Vale, vamos a ver... ya creo que me has contestado, pero bueno. Yo quería preguntarte si, bueno, en función de lo que yo he ido leyendo, poder entender y sentirse capaces, ayuda a que el alumnado se conciba a sí mismo como capaz y mejore su autoestima, con respecto a y no se rinda tan fácilmente. ¿Tú dirías que sí? ¿Dirías que no? ¿Dirías que ellos se siguen concibiendo a sí mismos, o percibiendo a sí mismos de la misma forma? ¿O los ha ayudado a mejorar en su auto-percepción?

C: En algunos casos, sí. En algunos casos yo he visto cambios radicales de comportamiento. También es cierto que también depende del profesor, del guía, digamos. No es lo mismo cuando me ha tocado dar toda la asignatura, que dar sólo una parte y perder contacto con ellos y demás. Yo creo que el rol del tutor como guía, es importante para esto, para esta identificación, este logro. Y yo he visto cambios que a mí me han llenado, de un niño que le he tenido que llamar la atención en prácticas, pero mal. De ponerme muy serio al principio a ser uno de los mejores proyectos al final. Entonces allí, yo creo que el rol del tutor de ese guía durante todo el proceso es fundamental. También es cierto que ahora tenemos una mayor infantilización del alumnado, entonces aún, es más importante aún ese rol del tutor, esto no es sencillo, porque sabes que los planes docentes se organizan como se organizan y, bueno, no se tiene en cuenta todo este tipo de cosas en el diseño de esos planes docentes. Pero sí, si tu trabajas con ellos de una manera así, muy guiada, y... se logra. Te digo, no ayuda ni la masificación, ni ayuda el diseño de los planes, así, pero sí se permite. Y después hay otro tipo de cosas, no en el tema de Ingeniería, sino que dirigimos una tesis que iba sobre el tema de utilizar mobile-learning, y la narrativa digital, grabada con móviles para trabajar la inteligencia emocional. Eso se trabajó en Secundaria, en un Instituto de Bellas Artes, en Lanzarote, y ahí sí que me han comentado de cambios incluso de personalidad. Incluso de conflictos, y de cuestiones internas de los chicos, que a través del trabajo de la inteligencia emocional en el aula pues fue, un cambio radical. Hay

cosas que nosotros no tenemos en cuenta normalmente, ustedes, pues te tengo que enseñar esto; y hay otras competencias que están allí, que se pueden trabajar y no se abordan, y cuando se abordan, los resultados suelen ser normalmente espectaculares.

V: ¡Vale! Bueno, también, como sabes, y me comentabas antes el tema de las chicas, que no tenías muchas chicas, que siguen existiendo determinadas tipos, aunque más sutiles, que inciden y se reflejan en las decisiones que toman que toman las personas, sobre todo las chicas, en las Ingenierías, y todas estas carreras más técnicas. Tú has podido comprobar, sobretodo hablan de que ellas se sienten o se perciben a sí mismas como menos capaces, o menos eficientes, y menos ...¿ En tus alumnas tú has notado ese cambio del que estábamos hablando antes, ese cambio de sentirse o percibirse a sí mismas como más, ser capaz de... ¿Sí lo has visto en las chicas que tienes?

C: Sí, sí. Lo que pasa que las niñas también, se terminan identificando, terminan trabajando, y haciendo los trabajos finales y demás, buscan a mujeres. Normalmente, las profesoras de Ingeniería nos terminamos llevando los trabajos finales de las chicas, porque creo que también faltan...probablemente, pueda ser un tema de identificación de las chicas a la hora de buscar modelos para hacer sus proyectos y demás. Y respecto al tema de si ellas se sienten más capaces o menos capaces, antes o después, es muy complicado el cambiar todo lo que hace una sociedad completa, en un período corto de tiempo, ellas se siguen sintiendo, eso es algo que también trabajo más con ellas, pero quizá también más en el tú a tú, cuando estamos con los TFG. Y, esto ya es un tema más gordo, mucho más gordo, y muy complicado de cambiar.

V: ¡Vale, sí! ¿Podría decirse que la R.E. como herramienta central en el diseño de Situaciones de aprendizaje es algo similar a lo que ustedes hicieron en Arquitectura, parecido, aunque así, muy grosso modo?

C: Bueno, sí, podría ser. Lo que pasa es que estamos ahora mismo trabajando en el ... Estamos buscando alguna metodología que nos permite incluir la dimensión de género, porque realmente hay muy pocas metodologías de R.E., con estrategias didácticas para la enseñanza de la robótica y de la programación, porque están los dos fines. Está la robótica, que al mismo tiempo te enseña, tienes que tener estrategias de pensamiento computacional para utilizar robótica, y luego está pensamiento computacional como tal. Y el tema de la robótica te permite trabajar muchísimas cosas, el trabajo en equipo, el liderazgo, yo he leído y he visto cosas similares. Nosotros lo que estamos intentando es

introducir la dimensión de género dentro de esa parte metodológica, y ahora acabamos de enviar un artículo, vamos a ver si nos lo publican, de revisión de la Literatura sobre pensamiento computacional y género, que nos reafirma que no hay, que no hay ese tipo de metodología. Hemos encontrado alguna, tenemos algún referente de trabajar lo que sería con metodologías de proyectos de Ingeniería, con metodologías que tienen que ver con aprendizaje colaborativo soportado por el ordenador, que es una mezcla de estrategias didácticas o aprendizaje colaborativo pero siempre con temas de recursos digitales, con metodologías de innovación o incluso de creación de start- apps, que son las metodologías de experiencia de usuario, y estamos intentando pues ahí estudiar y crear. En Boston también, tienen otro enfoque, y este está bastante bonito porque está diseñado para trabajar el tema de introducción en el currículum de Infantil, y ellos trabajan también con metodologías de creatividad. Entonces, a ver cómo podemos hacer nosotros un conjunto amplio de técnicas, crear una especie de, lo que llamamos framework o marco global, y bueno, eso es una línea de investigación. Ahí, está trabajando una doctoranda, que es de educación pero está en el doctorado de género.

V: *¡Qué interesante! Vale, Y ahora ya si nos metemos, y pensamos en la escuela, no en la Universidad, ni en los alumnos universitarios, sino ya en la escuela ¿cuál crees que sería la primera dificultad que encontramos para poder desarrollar este tipo de cuestiones desde Primaria, o antes, desde Infantil?*

C: La realidad. A ver, el problema es, estamos hablando siempre de educación pública, de escuela pública. Pues en escuela pública tienes por una lado: la falta de recursos; la formación del profesorado, clave; esto que no está la cosa, digamos, las políticas de los centros, y la política, no está ni quiera metido en el currículum todo esto que estamos hablando. Empiezan a haber pequeñas pinceladas en determinados países o comunidades autónomas, que están ya empujando el tema. ¿Qué quiere decir esto? Que esto nos llegará, más tarde o más temprano, y que hay que prepararse para ello, y que no podemos mirar para otro lado. Entonces, hay que trabajar en investigación, hay que ir creando cantera, y hay que ir trabajando para introducir todas estas prácticas, todas estas competencias digitales, que son necesarias para un ciudadano que se va a formar en un siglo que ya no es el siglo pasado. Entonces, tenemos una serie de retos que tenemos que trabajar en la Universidad, incluso en la formación del profesorado que va a salir a dar respuesta a todo esto; en el diseño de las políticas y los recursos que se asignan, y después todas las cuestiones políticas que nos vienen, con reválidas, con no sé qué... Y

el profesorado está bastante alterado con todo esto, y también la dotación de recursos, pero no la dotación de recursos a mansalva, en plan “voy a llenar de portátiles, tal”. Si no con cabeza.

V: ¡Exacto! Otra de las preguntas que te hacía, aunque te la hacía más adelante, es precisamente eso ¿esto es factor novedad? ¿Tiene ese elemento novedoso, y por eso todo el mundo está ahora interesándose? O ¿sí es una de las cuestiones que se quedarán? Yo creo que, tal vez me equivoco, para mí es como un segundo paso, después de la implantación de las herramientas y demás, que fue todo así como un poco enseñar al profesorado a manejarlas mecánicamente, como hacemos con la máquina. Y creo que este es un segundo paso, integrarlas de verdad, no en su vertiente informativa, sino desde la vertiente constructiva, creativa, integrarlas de otra manera. Y también creo que están aquí para quedarse, no es un factor novedad, esto es ahora lo que está pegando y vamos a ver cómo podemos...no, yo creo que están aquí para quedarse con nosotros. Y, respecto a eso ... Yo me he sorprendido muchísimo porque sabía que no me iba a encontrar con una realidad maravillosa, ni ideal, pero me sorprende que la mayor parte de los colegios, he hecho una selección aleatoria de centros, no he mirado si este tiene o no tiene, y de la zona metropolitana, me ha sorprendido que sólo dos centros la tienen integrada como actividad extraescolar, otros, varios centros del sur de la isla, la están implementando como proyectos puntuales, pero me sorprende mucho que me digan: “no, no, eso es algo que se hace solo en Secundaria”. Porque sabes que hay, tienen parte de, lo ofertan como optativa, o lo meten dentro de Tecnología, lo están metiendo ahí como un poquito. Pero me sorprende un poco, que no la hayan integrado como proyecto puntual. Sólo dos centros del sur, de los que yo he preguntado, la tienen como un proyecto de robótica.

C: Bueno, todos los que vinieron a la First Lego League eran de Güímar, porque ahí también hay como ...

V: Creo que el CEP está haciendo un trabajo importante con eso...

C: Está haciendo un trabajo, y hay también como una especie de... no se si empresa, que está dando también soluciones a esto. También creo que el tema de los centros, es fundamental que lo empiecen a incorporar, porque lo tienen que incorporar, pero también, creo que hay un desarrollo profesional de la parte de Educación que igual no se está atendiendo ahora, que es dar respuesta a todo esto creando empresas que den

soluciones de formación a todo esto. Porque, es un desborde también para los propios centros educativos. Yo hace unos, bueno ahora está en Canadá, un doctorando que terminó, que era el coordinador TIC del Nazaret, y él veía esta necesidad de los centros, entonces decía, bueno, si tú me apoyas, para crear él una empresa para dar solución a esto. Hicimos un, fuimos a hablar con determinados centros que parecían como punteros, y uno estaba a años luz del otro, algunos no tenían ni red, o sea, es que es una cosa. Y estamos hablando de colegios privados, ni siquiera era público, porque en algunos públicos entras y...

V: Sí, te desmoralizas.

C: Te desmoralizas. Entonces, yo creo que hay por un lado: todo un desarrollo profesional, que pueden tener también todo un tema de emprendeduría de los propios egresados de la Facultad de Educación, que igual ese mercado no está siendo explotado. Claro, porque los kits están, hay empresas que se dedican al desarrollo de kits, pero luego cómo llevar todo eso a tu práctica, cómo integrarlos, porque en su momento me lo preguntaban como el tema de tabletas, cuando estuvieron de moda los i-pad, pero no sabían qué hacer. Y esto en privados, nosotros en su momento, creo que fue un tema, además fue hace muchos años, creo que era bastante temprano el tema y no se estaban dando cuenta. Pero hoy, hoy ya no es algo de un proyecto loco, de algo relacionado con innovación, es una cosa que tienes que empezar a trabajar ya. ¿Cómo no vas a estar trabajando con tangibles, tabletas, en Primaria y en Infantil? Ellos tienen esos juguetes además en sus casas, los móviles... mi sobrinito mandándome el otro día iconos por whats app. Entonces creo, que hay un reto y hay un cambio, y hablábamos de las profesiones, de las diferentes profesiones que se van a crear en el futuro, y por ahí hay una línea importante de acción.

Y luego la propia Consejería, cuando encarga por ejemplo, a determinadas, en esas macro-licitaciones que suele hacer, pues muchas veces va a empresas TIC, pero las TIC no tienen la otra parte, y es conocer el uso que se va a hacer de eso. Entonces, como no tiene una cosa con la otra, montan las TIC, y luego no se da uso a todo eso. Entonces fijate, que está en el propio diseño que hacen de las tecnologías. No es preocuparte sólo de eso, sino del uso del aula, de lo que vas a hacer en el aula, nadie, nadie, se preocupa. Y esta yo creo que es una profesión incipiente, ¿no? Para asesorar a los centros, a la Consejería, a los padres, que también hay que dar respuesta. Porque hay muchos padres

que están preocupados realmente por eso, y que mandan a su hijo a hacer ese tipo de cosas, y que además, porque a los chicos les gusta.

V: *Exacto, es que hay un importante elemento motivador.*

C: Eso es, es que tiene un importante elemento motivador.

V: *Exacto, pienso lo mismo. Bueno, consultando literatura, sobre las creencias del profesorado, respecto al trabajo con herramientas tecnológicas, etc. Encuentro, que una de las principales dificultades que ellos experimentan es que esto supone abandonar esa zona de control que ellos conocen, y aventurarse un poco a ver qué sale. Si nos centramos en la formación de los docentes, ¿tú crees que habría que introducir algún tipo de cambio? A los futuros maestros, los futuros egresados, algún tipo de.. Intentar potenciar el desarrollo de un rol profesional concreto que no sea el de maestro tradicional, sino intentar que ellos entiendan que tienen que desarrollar otro rol profesional ahora mismo.*

C: Yo creo que sí, incluso estábamos, comentamos esto antes, la formación del profesorado, nos enfrentamos a un reto aquí en la Universidad, respecto a la formación del profesorado. Entonces, hay que preparar para todo esto, no sólo para el tema de las Tecnologías, sino para el mundo de hoy, que está muy cambiado, lo intercultural, la escuela inclusiva, todo este tipo de cuestiones que hacen falta desde la perspectiva del docente. Yo no sé, los planes docentes de formación tanto en Pedagogía, como en Magisterio, pero creo que la parte tecnológica aun hace falta mucho más trabajo. ¿Por qué? Porque hasta ahora, probablemente, se ha enfocado mucho en la utilización del conocimiento de herramientas existentes, y ya está. No hay un paso más de enseñarte a crear...

V: Lo que hablábamos antes, lo de vertiente que se ha potenciado no es la vertiente creativa.

C: Exacto, y ese enfoque es completamente antiguo; es como si yo enseñara informática, y lo que te enseñe es ofimática, que antes, incluso, tecnología en el colegio era enseñarte a usar herramientas de ofimática. Vale, está bien; pero no es lo que necesitamos, necesitamos una alfabetización real, digital, y pasa no por enseñarte a consumir, sino por todo. Y también tengo que enseñarte razonamiento crítico, en la propia selección que haces de las cosas, pero la parte de, es como enseñarte a leer y

escribir, y ahora lo que falta es la escritura. Para que una vez que aprendas, puedas dar otro pasito que es crear algo, pero claro, si no te enseñó a leer y a escribir, no va. Y ahí tenemos trabajo, es más, en, también pasa con la propia informática. Hay Didáctica de las Matemáticas, de la Lengua, ¿y Didáctica de la Informática? Y si ahora además se extiende esa enseñanza de la informática o del programación a todos los niveles, necesitamos nuevos campos, áreas, roles, que no están aún definidos.

V: Completamente de acuerdo. Bueno, pues estamos acabando. Aunque quiero saber, tú, como docente ¿cuál dirías que debería ser una habilidad o competencia imprescindible en un educador de este siglo? Algo que no pueda ser sustituido por nada. Cuando yo pienso en un maestro de este siglo creo que tiene que estar en un estado beta constante, aprendiendo constantemente, experimentando constantemente, no cerrarse a nada, mente abierta y dispuesto.

C: Ayer mismo, colgaba en Facebook las competencias más valoradas en 2015, y que será de las más valoradas en 2016. Hablaba de la creatividad, hablaban del tema de las habilidades sociales, o sea, eran las competencias profesionales más valoradas, y estoy hablando en todo territorio. Esa respuesta al cambio, ese espíritu creativo, que yo creo que los docentes lo tienen, y el tema es el desarrollo de las habilidades sociales, el tema del trabajo en equipo, eso es importante, compartir, abiertos al cambio. Flexibilidad, para irnos adaptando, que además es un símbolo de inteligencia. Los compartimentos estanco, que siempre se han mantenido, y justamente lo que hay que pensar es en abrir, en compartir, en generación de conocimiento, más que esto es mi territorio y aquí no... Desde luego es lo que caracteriza la red ahora, que se quieren cargar, pero bueno, pero es ese espíritu es el que está impregnando la red. Y las relaciones, compartir alegrías, tristezas, ese apoyo, esa parte emocional es indispensable, es lo que los mantiene, porque si no te agotas. Ese tema de rol, se ha ido cambiando, antes era como el que inventaba, el que creaba, y hoy se está entendiendo ya todo como más de grupo. Reparto de tareas, de responsabilidades, aunque deba haber un líder, porque realmente es un rol más.

V: Bueno, yo creo que me falta sólo una pregunta para cerrar, y quería preguntarte por el factor humanizante, del que hablan muchísimos autores, sobre todo en investigaciones latinoamericanas, que trabajan con colectivos socialmente desfavorecidos, etc. ¿Tú crees que implantar este tipo de herramientas a nivel de todas

las etapas, es decir, así, trabajando el currículum de manera transversal, etc. crees que contribuiría a establecer sistemas más justos, más equitativos?

C: Aquí, hay varias cosas. Mi área es Interacción persona ordenador, y justamente de la metodología de la que te he hablado, es diseño centrado en la persona, y esas son también metodologías que se están implantando, y hay diseño centrado en la persona, y como metodologías de innovación social. Esto es cuando haces cualquier diseño, lo que pones en el centro: cuáles son los objetivos, qué problema vas a resolver y qué solución le vas a ofrecer a esto. Y esto lo están trabajando las empresas, se han dado cuenta, y en tecnología ahora se han dado cuenta de que si haces algo pero que no resuelve ningún problema, pues las personas tampoco lo van a requerir y por tanto, va a ser un producto o servicio inútil. Pero también este enfoque hace que tengas en cuenta, pues las características, el contexto, las características individuales o personales, las discapacidades si las tuviera, y hace que hagas cuestiones más humanas. Y esto se estudia en un área que se llama factores humanos, tú has llamado factor humanizante, pues éste área se encarga de estudiar esas características, incluso a nivel de percepción, cuando estudiamos, pero también se diseña en función de las potencialidades, y esto se relaciona con la parte del enfoque inclusivo, creo que todo va marchando, y todo va caminando a este tipo de cuestiones. Pero ¿qué pasa cuando hablas de brecha digital? Y esta brecha es producida por la situación, el contexto socioeconómico que vivimos, el diseño capitalista, etc. Que hace que haya sectores que tengan acceso a internet, y otros no. Yo he visto, como por ejemplo, políticas del ordenador 1:1, y demás, quizá en este contexto, gracias a eso, las familias han llegado a tener cobertura, y ordenador en la casa, que tampoco es que lo tengan todos. Pero en otros lugares, es la única manera de hacer llegar la tecnología a las casa, por ejemplo, cuando estuve en Argentina, en mi pueblo, cuando veía a los chicos, tenían su ordenador, su laptop, se conectaban desde los puntos de acceso red, y también las familias accedían a internet y a la información y todos los servicios que nos ofrece la sociedad de la información, porque el niño llevaba eso a la casa. Entonces, hay mucha, por ejemplo, Sugata Mitra, que tuve la suerte de conocerlo, yo no sabía ni quién era, que él llevaba los, en la India, se llama “hall in the wall”, ponía un ordenador con conexión a internet, y lo dejaba allí en el medio del campo. Y claro los niños iban descubriendo que tenían acceso, y cuando le hacían la entrevista, se quejaban por la conexión, por no sé qué, por no sé cuanto... Pero claro, esa es su ventana al mundo. El tema de los móviles hace que tu puedas llegar a muchísimos

sectores de población que está totalmente perdida, y también hay modelos de negocios que están llevando con tecnología, cambiando en países sub- desarrollados, que no tienen acceso por ejemplo a otro tipo de cosas, o empleos que no sean mal pagados, o en el campo, y están a través de tecnología externalizan lo que están haciendo en las grandes capitales, y llevan trabajo mejor remunerado allí. Entonces la tecnología si provee, y te puede dar herramientas para cambiar o disminuir las brechas sociales, digitales, y es muy complicado. Depende de muchísimas cosas, como por ejemplo, hay determinados proyectos, que se están haciendo en África, con ordenadores, con internet, darles información, se pueden cambiar la propia economía del país, con ese tipo de cuestiones. Claro, es un tema complejo, pero sí. Te digo, desde que tu le enseñas a los chicos, a crear con una metodología basada en personas, a pensar. Tú no sabes lo que me cuesta a mí que los chicos piensen en los usuarios, y que no me dibujen al usuario, o como se puede sentir.; y que le pasa esto, y le vas a solucionar con esto, cuesta. Ya, a partir de ahí, va cambiando un poquito la cosa, pero...tela.

V: Bueno Carina, pues agradecerte el tiempo que me has dedicado, y nada si quisieras añadir, que tal vez no te haya preguntado...

C: Yo creo que he hablado de todo, y he hablado mucho.

V: Pues simplemente, darte las gracias.

C: No, gracias a ti.

Anexo 6: Categorización del instrumento de entrevista.

| | | | | |
|------------------|--|--------------------------------------|----------|---|
| Creencias | Permite fomentar en el alumnado | Trabajo colaborativo | X | “Está la competencia de trabajo en equipo que en general yo creo que hay una carencia en cuanto al profesorado de saber diseñar el trabajo colaborativo”; |
| | | Liderazgo | X | “es también trabajar el tema del liderazgo” |
| | | Creatividad | X | “y otra es la creatividad” |
| | | Reflexión | X | “te estoy evaluando, y al mismo tiempo eso tú lo puedes tener como una autoevaluación, para ver cómo vas mejorando sobre tú aprendizaje”; |
| | | Comprensión | X | “Sí, sí. Hay varias estrategias y varios recursos que te permiten que el alumnado consiga una mejor comprensión del contenido, que cuando cambias el formato de ese recurso; Tardas muchísimo en abstraerte y poder hacer esa representación, ¿vale?; Eso en el papel, cuesta. Entonces, si tú eso lo cambias en una simulación, y tu puedes ver cómo va pasando; pues imagínate que tienes una comprensión casi automática”. |
| | | Implicación | X | “te estoy evaluando, y al mismo tiempo eso tú lo puedes tener como una autoevaluación, para ver cómo vas mejorando sobre tú aprendizaje”; |
| | | Compromiso | X | “te estoy evaluando, y al mismo tiempo eso tú lo puedes tener como una autoevaluación, para ver cómo vas mejorando sobre tú aprendizaje”; |
| | | Aprend. competencia | X | “te estoy evaluando, y al mismo tiempo eso tú lo puedes tener como una autoevaluación, para ver cómo vas mejorando sobre tú aprendizaje”; |
| | | Reduce el tiempo de acceso al | X | “El tiempo, han empezado, en los resultados que tenemos, tenían un conocimiento previo más bajo del grupo que utilizó el PDF, y |

| | | | | |
|--|--|---|----------|--|
| | | conocimiento | | obtuvieron mejores resultados en el post- test, que los que trabajaron en el otro. Y el tiempo que les demoró responder que en este que...porque claro, imagínate, que tenían que leer, y volver a releer, y volver a mirar, para poder hacer una, lograr la respuesta. Entonces, diferencias significativas, en cuanto al tiempo y a la calidad de ese aprendizaje” |
| | | El aprendizaje es más significativo | X | “El tiempo, han empezado, en los resultados que tenemos, tenían un conocimiento previo más bajo del grupo que utilizó el PDF, y obtuvieron mejores resultados en el post- test, que los que trabajaron en el otro. Y el tiempo que les demoró responder que en este que...porque claro, imagínate, que tenían que leer, y volver a releer, y volver a mirar, para poder hacer una, lograr la respuesta. Entonces, diferencias significativas, en cuanto al tiempo y a la calidad de ese aprendizaje” |
| | | Mejorar la autoestima y la auto-percepción | X | “En algunos casos, sí. En algunos casos yo he visto cambios radicales de comportamiento. También es cierto que también depende del profesor, del guía, digamos”; “Yo creo que el rol del tutor como guía, es importante para esto, para esta identificación, este logro”; “Pero sí, si tu trabajas con ellos de una manera así, muy guiada, y... se logra. Te digo, no ayuda ni la masificación, ni ayuda el diseño de los planes, así, pero sí se permite”. |
| | | Otros elementos. | X | “y hay otras competencias que están allí, que se pueden trabajar y no se abordan, y cuando se abordan, los resultados suelen ser normalmente espectaculares” |
| | | Trabajo con | X | |

| | | | | |
|-----------------------|---|----------------------------------|----------|---|
| | Competencias y habilidades que es necesario fomentar en el profesorado | tecnología | | “Porque hasta ahora, probablemente, se ha enfocado mucho en la utilización del conocimiento de herramientas existentes, y ya está. No hay un paso más de enseñarte a crear...”; “Esa respuesta al cambio, ese espíritu creativo, que yo creo que los docentes lo tienen, y el tema es el desarrollo de las habilidades sociales, el tema del trabajo en equipo, eso es importante, compartir, abiertos al cambio.” |
| | | Discusión conjunta praxis | X | |
| | | Aprendizaje cooperativo | X | |
| | | Respeto ritmos | | |
| | | Compromiso innovación | X | |
| | | Aprendizaje funcional | X | |
| | | Creatividad | X | |
| Formación R.E. | Necesidad de formación de los docentes en R.E. | | X | “ésto nos llegará, más tarde o más temprano, y que hay que prepararse para ello, y que no podemos mirar para otro lado. Entonces, hay que trabajar en investigación, hay que ir creando cantera, y hay que ir trabajando para introducir todas estas prácticas, todas estas competencias digitales, que son necesarias para un ciudadano que se va a formar en un siglo”; “incluso en la formación del profesorado que va a salir a dar respuesta a todo esto; en el diseño de las políticas y los recursos”; “la formación del profesorado, nos enfrentamos a un reto aquí en la Universidad, respecto a la formación del profesorado. Entonces, hay que preparar para todo esto, no sólo para el tema de las Tecnologías, sino para el mundo de hoy, que está muy cambiado”; “Porque hasta ahora, probablemente, se ha enfocado mucho en la utilización del conocimiento de herramientas existentes, y ya está. No hay un paso más de enseñarte a crear...” |
| | Valoración formación R.E. | | X | “que hay un desarrollo profesional de la parte de Educación que igual no se está atendiendo ahora, que es dar respuesta a todo esto creando empresas que den soluciones de formación a todo esto”; |

| | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|--|--|--|
| Utilización R.E. | | Implementación permite: | X | “Y el tema de la robótica te permite trabajar muchísimas cosas, el trabajo en equipo, el liderazgo, yo he leído y he visto cosas similares. Nosotros lo que estamos intentando es introducir la dimensión de género dentro de esa parte metodológica, y ahora acabamos de enviar un artículo, vamos a ver si nos lo publican, de revisión de la Literatura sobre pensamiento computacional y género, que nos reafirma que no hay, que no hay ese tipo de metodología”; |
| | | En todas las etapas del sistema educativo | X | “¿Cómo no vas a estar trabajando con tangibles, tabletas, en Primaria y en Infantil? Ellos tienen esos juguetes además en sus casas, los móviles...” |
| | Elementos condicionantes | Recursos materiales | X | “la propia Consejería, cuando encarga por ejemplo, a determinadas, en esas macro licitaciones que suele hacer, pues muchas veces va a empresas TIC, pero las TIC no tienen la otra parte, y es conocer el uso que se va a hacer de eso”; “No es preocuparte sólo de eso, sino del uso del aula, de lo que vas a hacer en el aula, nadie, nadie, se preocupa.” |
| | | Espacios suficientes y adecuados | X | |
| | Valoración R.E. | Principales dificultades, u obstáculos implantación | “la falta de recursos; la formación del profesorado, clave; esto que no está la cosa, digamos, las políticas de los centros, y la política, no está ni quiera metido en el currículum todo esto que estamos hablando” Factor humanizante: “Pero también este enfoque hace que tengas en cuenta, pues las características, el contexto, las características individuales o personales, las discapacidades si las tuviera, y hace que hagas cuestiones más humanas. Y esto se estudia en un área que se llama factores humanos, tú has llamado factor humanizante, pues éste área se encarga de estudiar esas características, incluso a nivel de percepción, cuando estudiamos, pero también se diseña en función de las potencialidades, y esto se relaciona con la parte del enfoque inclusivo, creo que todo va marchando, y todo va | |
| | | Principales ventajas | | |

| | | | |
|--|--|--------------|--|
| | | | <p>caminando a este tipo de cuestiones”; “Yo he visto, como por ejemplo, políticas del ordenador 1:1, y demás, quizá en este contexto, gracias a eso, las familias han llegado a tener cobertura, y ordenador en la casa, que tampoco es que lo tengan todos. Pero en otros lugares, es la única manera de hacer llegar la tecnología a las casa, por ejemplo, cuando estuve en Argentina, en mi pueblo, cuando veía a los chicos, tenían su ordenador, su laptop, se conectaban desde los puntos de acceso red, y también las familias accedían a internet y a la información y todos los servicios que nos ofrece la sociedad de la información, porque el niño llevaba eso a la casa”;” Pero claro, esa es su ventana al mundo. El tema de los móviles hace que tu puedas llegar a muchísimos sectores de población que está totalmente perdida, y también hay modelos de negocios que están llevando con tecnología, cambiando en países sub- desarrollados, que no tienen acceso por ejemplo a otro tipo de cosas, o empleos que no sean mal pagados, o en el campo, y están a través de tecnología externalizan lo que están haciendo en las grandes capitales, y llevan trabajo mejor remunerado allí. Entonces la tecnología si provee, y te puede dar herramientas para cambiar o disminuir las brechas sociales, digitales, y es muy complicado. Depende de muchísimas cosas, como por ejemplo, hay determinados proyectos, que se están haciendo en África, con ordenadores, con internet, darles información, se pueden cambiar la propia economía del país, con ese tipo de cuestiones. Claro, es un tema complejo, pero sí.”</p> |
| | | Otros | <p>Género: “y alumnas, aunque tengo poquitas alumnas en Ingeniería, pero hay alguna”; “Sí, sí. Lo que pasa que las niñas también, se terminan identificando, terminan trabajando, y haciendo los trabajos finales y demás, buscan a mujeres. Normalmente, las profesoras de Ingeniería nos terminamos</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | <p>llevando los trabajos finales de las chicas, porque creo que también faltan...probablemente, pueda ser un tema de identificación de las chicas a la hora de buscar modelos para hacer sus proyectos y demás. Y respecto al tema de si ellas se sienten más capaces o menos capaces, antes o después, es muy complicado el cambiar todo lo que hace una sociedad completa, en un período corto de tiempo, ellas se siguen sintiendo, eso es algo que también trabajo más con ellas, pero quizá también más en el tú a tú, cuando estamos con los TFG. Y, esto ya es un tema más gordo, mucho más gordo, y muy complicado de cambiar”</p> |
|--|--|--|--|

Anexo 7: Tabla de resultados brutos del análisis DAFO.

| Debilidades | Amenazas |
|--|---|
| <i>Dimensión 1: Estado implantación y modalidad de implementación.</i> | |
| La mayoría de los centros no tienen ningún docente que esté implementando R.E. | |
| La mayoría de los centros no está implementando ninguna modalidad. | |
| La mayoría de los centros que implementa R.E., lo hace a partir del segundo ciclo de la etapa de Primaria. | |
| La mayoría de los docentes que implementa R.E. en el aula no integra el conjunto de áreas curriculares de forma globalizada; trabajando sólo áreas de ciencias, siguiendo el enfoque STEM. | |
| <i>Dimensión 2: Elementos condicionantes.</i> | |
| La mayoría de los docentes considera que los centros no disponen de infraestructuras y espacios adecuados para implementar este tipo de herramientas en el aula; trabajan en el aula, que no dispone de los recursos necesarios, y como alternativa , el aula medusa, que no está disponible siempre que la necesitan. | La mayoría de los docentes consideran que la conexión es insuficiente para utilizar este tipo de herramientas adecuadamente. La conexión es inestable, no permite tener muchos usuarios conectados. |
| | La mayoría de docentes consideran que, en función de la cantidad, los materiales necesarios para implementar este tipo de herramientas son insuficientes. Acceden a los mismos en calidad de préstamo, y no disponen de ellos el tiempo necesario. |
| <i>Dimensión 3: Formación del profesorado.</i> | |
| La mayoría de docentes considera insuficiente las horas de coordinación, que se deben mejorar los PFC, y los formadores sean agentes internos, estos elementos condicionantes hacen que refuercen su confianza en la metodología tradicional. | |
| La mayoría de docentes no ha iniciado formación R.E., para realizar una auténtica implantación de la R.E. como herramienta en el aula. | |
| La mayoría de docentes considera insuficiente la formación recibida desde el CEP y PFC; para iniciar la implementación de R.E. como herramienta | |

| | |
|---|--|
| transversal en el aula. | |
| <i>Dimensión 4: Predisposición, creencias, satisfacción del profesorado.</i> | |
| La mayoría de docentes muestra escasa predisposición hacia la introducción de la R.E. como herramienta transversal de trabajo en el aula. | La mayoría de docentes opina que la dotación de recursos materiales y temporales es insuficiente; al ser compartidos el tiempo que disponen de ellos no permite integrar la R. E. Como herramienta para trabajar transversal y habitualmente. |
| Fortalezas | Oportunidades |
| <i>Dimensión 1: Estado implantación y modalidad de implementación.</i> | |
| La mayoría de docentes que implementan R.E. en el aula, potencia un estilo de aprendizaje activo y reflexivo a través de esta herramienta | La RE tiene uso y aplicabilidad que se extiende desde los primeros cursos de primaria hasta las enseñanzas universitarias (Mataric, 2004; Blank, Kumar, Meeden y Yanco, 2004, citado en Vázquez Cano, 2012: 51) y sigue creciendo, pues es posible planificar y desarrollar proyectos sin necesidad de conocimientos previos sobre la RE (Márquez y Ruiz, 2014: 2) ni avanzados en mecánica, electrónica o programación (Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012: 124). |
| La mayoría integra algunas actividades que permite al alumnado obtener algún feed- back en el proceso E-A. | Paradigma, que se apoya en el modelo de las neurociencias, que entiende la educación como proceso natural, donde aprendizaje y juego están íntimamente ligados (Moreno, et al., 2012: 79), cuyo fin último es el autoconocimiento y estimulación de las potencialidades. El alumno, protagonista activo, y el profesor, un guía en el proceso de aprendizaje (González Ledesma y Redondo, 2013: 54), interactuando en ambientes lúdicos y heurísticos (Márquez y Ruiz, 2014: 6; Acuña Zúñiga y Castro Rojas, 2009: 95; Monsálves González, 2011: 107). Todo conlleva la implementación de una didáctica colaborativa y facilitadora del (co) aprendizaje (Han y Bhattacharya, 2001, citado en Vázquez Cano, 2012: 52). |
| La mayoría utiliza las TIC en su vertiente informativa; aunque empieza a aparecer la necesidad incipiente de trabajar la vertiente creativa y constructiva. | |
| <i>Dimensión 2: Elementos condicionantes.</i> | |
| La mayoría considera que la dotación de equipos es suficiente para utilizar este tipo de herramientas de forma adecuada, aunque permite la utilización de equipos siempre en pequeños grupos. | La mayoría de los docentes consideran que el tipo de material disponible, o al que puede acceder el centro, es idóneo para utilizar este tipo de herramientas adecuadamente. |

| | |
|---|--|
| | <p>Existen multitud de herramientas 2.0 gratuitas para apoyar los procesos de registro y difusión de las experiencias de RE (Vázquez Cano, E., 2012: 48, 50); diversidad de kits en el mercado, y es posible hacer uso de material reciclado y/o alterar juguetes tecnológicos, residuos electrónicos (Lrobotikas, 2011, citado en Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012: 125; Acuña Zúñiga y Castro Rojas, 2009: 97), y engranajes de impresoras, escáner, u otros (Acuña Zúñiga, A., 202: 18).</p> <p>Existen también hardwares económicos e incluso gratuitos, que permite programar y controlar sin necesidad de conocimientos avanzados en electrónica o programación (Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012: 125), compatibles con cualquier sistema operativo. Como OpenQbo, con aplicaciones apropiadas para RE como Gnome, Festival, Julius, etc. (OPENQBO, 2010, citado en Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012: 126)</p> |
| <i>Dimensión 3: Formación del profesorado.</i> | |
| <p>La mayoría de docentes ha recibido formación TIC, y continúa formándose, considerándola suficiente para iniciar la integración de las TIC en el aula.</p> | <p>La posibilidad de la RE se encuentra en que es posible planificar y desarrollar proyectos sin necesidad de conocimientos previos sobre la RE (Márquez y Ruiz, 2014: 2) ni avanzados en mecánica, electrónica o programación (Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012: 124).</p> |
| <p>La mayoría de docentes considera suficiente la formación recibida desde el CEP y en los PFC; ésta les ha servido para iniciar la introducción de las TIC en el aula.</p> | |
| <i>Dimensión 4: Predisposición, creencias, satisfacción del profesorado.</i> | |
| <p>La mayoría de docentes muestra alguna predisposición hacia la introducción de las TIC como herramienta transversal de trabajo en el aula.</p> | |
| <p>La mayoría de docentes implementa frecuentemente la introducción de las TIC como herramienta transversal de trabajo en el aula.</p> | |
| <p>La mayoría de docentes introduce las TIC como herramienta para buscar información, utilización de procesadores de texto, presentaciones, potenciando la vertiente informativa, y una incipiente vertiente creativa</p> | |
| <p>La mayoría de docentes persigue potenciar un aprendizaje competencial, entendiendo que éste lleva asociados el aprendizaje teórico y práctico, activo y reflexivo</p> | |
| <p>La mayoría de docentes considera muy buena la potencialidad de las TIC y</p> | |

| | |
|--|--|
| otras herramientas tecnológicas como la R.E; como herramienta que permite trabajo transversal. | |
| La mayoría de docentes está totalmente de acuerdo respecto a la potencialidad de la R.E; como herramienta que permite la adquisición de aprendizaje respecto a los elementos mencionados. | |
| La mayoría de docentes está totalmente de acuerdo respecto la potencialidad de la R.E; como herramienta que permite la adquisición y el qué hacer docente respecto a los elementos mencionados | |
| La mayoría de docentes que ha implementado este tipo de experiencias en el aula se muestra muy satisfecho con los resultados de la experiencia con R.E. | |
| <i>Dimensión 5: Potencialidad a largo plazo.</i> | |
| | Abre posibilidades a encontrar soluciones a problemas actuales, complejos y globales (Acuña Zúñiga, 2012: 14; Curto Diego, Moreno Rodilla, Pittí Patiño, 2010: 316), aplicando conceptos teóricos de forma práctica para dar respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual (Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012: 122; Vázquez Cano, 2012: 67), superando el modelo de escuela actual, por uno acorde la sociedad basada en la información y en el conocimiento (González Ledesma y Redondo, 2013: 52; Monsálves González, 2011: 103). |
| | Abre posibilidades para acceder a nuevos empleos, dado el aumento de la diversificación laboral actual (González Ledesma y Redondo, 2013: 53; Márquez y Ruiz, 2014: 8) |
| | Permite introducción de principios éticos en el uso y creación de la tecnología (González Ledesma y Redondo 2013: 53); y responsabilidades científicas (Márquez y Ruiz, 2014: 8)., desde los primeros cursos de la etapa de Primaria, dado que la RE tiene uso y aplicabilidad se extiende desde los primeros cursos de escolaridad hasta las enseñanzas universitarias (Mataric, 2004; Blank, Kumar, Meeden y Yanco, 2004, citado en Vázquez Cano, 2012: 51) y sigue creciendo. La posibilidad de la RE se encuentra en que es posible planificar y desarrollar proyectos sin necesidad de conocimientos previos sobre la RE (Márquez y Ruiz, 2014: 2) ni avanzados en mecánica, electrónica o programación (Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012: 124). |
| | RE es un campo vasto, innovador e interesante desde el punto de vista |

| | |
|--|--|
| | cognoscitivo (Ruiz Velasco, 2007: 106, citado en Curto Diego, Moreno Rodilla, Pittí Patiño, 2010: 315). |
| | Tiene un factor humanizante, permite que el conocimiento llegue a mayor parte del alumnado (González Ledesma y Redondo, 2013: 53), abriendo la posibilidad de superar la brecha digital, generando interés e inquietudes que pueden materializarse en proyectos de desarrollo profesional (Acuña Zúñiga y Castro Rojas 2009: 116). |
| | Implicación e inversión de las empresas privadas, por medio de realización de obra social, para la implantación de las TIC, mejorar la calidad de la educación y fomentar la igualdad de oportunidades, como Telefónica S.A. (Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012: 130) |

Anexo 8: Esquema resumen que relaciona los Objetivos específicos de cada dimensión, con los Objetivos Operativos de cada actividad.

| Para la Dimensión 2 | | | |
|---|--|--------------------|---|
| OE1: Mostrar las posibilidades que ofrecen los recursos estructurales de que disponemos, el material electrónico aparentemente inservible, las herramientas de bajo coste y gratuitas a las que podemos acceder. | | | |
| O.O. 1 | Mostrar las posibilidades de los espacios e infraestructuras de que disponemos. | Actividad 1 | “¿Cómo es un aula TIC?” |
| O.O. 2 | Elaborar un diseño 3D que permita transformar nuestra aula en un aula TIC; aprendemos a aprovechar los recursos de que disponemos. | Actividad 2 | “¿Convertimos nuestra aula en un aula TIC?” |
| O.O. 3 | Comprender y mostrar la potencialidad de los recursos de que disponemos en los centros educativos públicos, mostrando los resultados obtenidos a partir de un diseño ideal, que hemos transformado en accesible. | Actividad 3 | Compartimos nuestros diseños de aula TIC. |

| Para la Dimensión 3 | | | |
|---|-----------------------------------|--------------------|------------------|
| OE2: Introducir la R.E. y el pensamiento computacional en los PFC, apoyándonos en los acreditados TIC por la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias (en respuesta a las dificultades encontradas en la Dimensión 3). | | | |
| O.O.1 | Acercar a los maestros y maestras | Actividad 1 | “Contactamos con |

| | | | |
|--------------|---|--------------------|-------------------------------|
| | el pensamiento computacional. | | el pensamiento computacional” |
| O.O.2 | Empezar a diseñar cooperativamente un Proyecto de Pensamiento Computacional para introducir en los Planes de Formación de Centro. | Actividad 2 | “Comenzamos a diseñar” |

| Para la Dimensión 4 | | | |
|--|--|--------------------|---|
| OE3: Mejorar la predisposición del profesorado hacia la introducción de herramientas tecnológicas como la R.E., por medio de la experimentación con la misma, para potenciar la confianza y la satisfacción respecto a este tipo de herramientas. | | | |
| O.O. 1 | Conocer los beneficios y potencialidades de la herramienta mediante experiencias reales. | Actividad 1 | “Empezamos a robotizarnos” |
| O.O. 2 | Conocer la forma en que podemos introducir la herramienta en la planificación y diseño en la programación de aula. | Actividad 2 | “Robotizando situaciones de aprendizaje” |
| O.O. 3 | Diseñar situaciones de aprendizaje integrando distintos software de programación. | Actividad 3 | “La robótica entra en nuestros diseños de aprendizaje”. |
| O.O.4 | Compartir los diseños realizados, y los resultados de implementación, así como las reflexiones respecto a cómo se aprende con R.E. | Actividad 4 | “Compartimos nuestro lado más robótico”. |

Anexo 9: Valoración de la línea central de intervención en función de una serie de criterios, que la colocan como única y posible.

El primero, *el criterio de urgencia* aparece como muy relevante, ya que esta línea de intervención está orientada a los docentes, quienes deben estar sensibilizados respecto a la importancia y beneficios de la implantación de la R.E., haciendo los esfuerzos necesarios para procurar, y procurarse, una “alfabetización” adecuada a los nuevos tiempos. Este primer criterio nos conduce al segundo, *el criterio de masa crítica*, siendo el núcleo del “problema” un elevado número de personas que ejercen actualmente la docencia. Así, y amparados legislativamente, se hace necesario clarificar todas aquellas posibilidades que tienen las TIC en educación, y concretamente la R.E., e integrarlas potenciando su vertiente constructiva y creativa.

De otro lado se considera que, según *el criterio de viabilidad*, la posibilidad de implementación de la línea de intervención es completamente factible, pues, de un lado: será un proyecto que podemos presentar para que promocioe la Consejería de Educación, dada la relevancia que está adquiriendo el tema, para su trabajo progresivo en los centros educativos de Tenerife, o de otra isla (o incluso a entidades de otra Comunidad Autónoma); de otro lado: el profesorado tiene la obligación normativa y moral de reciclarse y continuar formándose, por lo que podríamos utilizar las horas de formación del profesorado para la realización de la misma. Además de eso, podemos presentarlo a las empresas privadas que actualmente están “invirtiendo” en proyectos similares, dados los beneficios a largo plazo que supone dicha inversión.

En función del último criterio, *de participación del colectivo en la intervención*, esta primera línea de intervención será desarrollada por la autora del proyecto, aunque con la colaboración de otros especialistas y profesionales, siendo beneficiarios los centros y docentes de la zona metropolitana de Tenerife, pudiendo ser adaptado, como ya se ha expuesto.

En cuanto al coste previsto para la implementación de este proyecto de sensibilización, se estima un presupuesto concreto, del cual se detallan conceptos exactos en el apartado destinado a Presupuestos.

Anexo 10: Actividades a realizar en la Dimensión 4.

| Para la Dimensión 4 | |
|---|--|
| OE3: Mejorar la predisposición del profesorado hacia la introducción de herramientas tecnológicas como la R.E., por medio de la experimentación con la misma, para potenciar la confianza y la satisfacción respecto a este tipo de herramientas. | |
| Actividad 2 | “Robotizando situaciones de aprendizaje” |
| O.O. 2 | Conocer la forma en que podemos introducir la herramienta en la planificación y diseño en la programación de aula. |
| Agentes que intervienen | Una pedagoga y un maestro invitado. |
| Tipo de actividad | Comunicación; experimentación con la programación y el dispositivo Moway. |
| Metodología | Utilizaremos una metodología expositiva, caracterizada por que es la persona que ejerce la función de formador, quien comunica al resto de profesores un conjunto de conocimientos específicos, en un contexto totalmente controlado, desde el punto de vista de espacio y de tiempo. También realizaremos una metodología experiencial , pues es una forma de concebir y abordar los procesos de enseñanza aprendizaje, en la que los participantes de los procesos son agentes activos en la construcción y reconstrucción de su conocimiento y no simples agentes pasivos o receptores de información. Esta metodología es idónea dado que permite la interacción, creatividad, flexibilidad, experimentación y fomenta la reflexión. Así, el profesorado tendrá un primer contacto con la programación y con un dispositivo concreto. |
| Descripción | |
| En esta segunda actividad habrá docentes que tengan más nociones que otros respecto a la programación, aunque no con el sistema de programación de Moway. Por ello, vamos a comenzar mostrando una experiencia desarrollada en el CEP del Sur de la isla, en la que un grupo de maestros experimentan y aprender a programar este dispositivo. Se trata de dos vídeos cortos publicados en la página de la Consejería de Educación, y por lo tanto disponible en el | |

siguiente enlace:

- <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/cprofestenerifesur/2015/10/13/robots-moway-en-el-cep-tenerife-sur/>

Una vez terminan los vídeos, y solicitar las opiniones de los docentes, vamos a explicar ¿qué es, y cómo programar con Moway? Para ello, utilizaremos la misma página web de Moway, en la que aparecen distintas secciones y pestañas que nos pueden ayudar a resolver las dudas que tengamos. Además, para esta sección tendremos el apoyo de uno de los maestros que participó en esta experiencia de aprendizaje, y que tendremos como asesor para aprender a programar. El enlace a la página de Moway es el siguiente:

- <http://moway-robot.com/conoce-moway/que-es>

Una vez acaba la explicación, proponemos a los docentes el primer reto, simulamos la situación de aprendizaje que acabamos de ver. De esta forma, por equipos de trabajo, tendrán que descargar el software e instalarlo, y diseñar por equipos un circuito, que tendrá que recorrer el robot Moway. Una vez concluido la fase de experimentación, cada equipo mostrará sus resultados, haciendo que el robot recorra el circuito, para ver si han logrado superar el reto.

Una vez finalizado el tiempo de experimentación, cada equipo tendrá que enseñar a los demás compañeros si ha sabido afrontar este primer reto robótico. Una vez acaba la experiencia, abriremos un pequeño proceso de reflexión grupal, que nos permita conocer cómo se han sentido, cuál es la opinión que tienen de la aplicación de la herramienta, las principales dificultades experimentadas y si creen que tiene aplicación real en el aula.

| | |
|---------------------------------|---|
| Recursos | Ordenador; Conexión a internet; Proyector; 4 ordenadores portátiles; 4 equipos Moway; Papel; Lápices. |
| Temporalización | Total: 1 hora 30 minutos aproximadamente. Primer vídeo: 0,20 segundos. Segundo vídeo: 0,30 segundos. Presentación: 30 minutos aproximadamente. Programación por equipos: 45 minutos como máximo. Demostración de resultados: 10 minutos Reflexión final: 10 minutos |
| Evaluación de la sesión. | 1. ¿Le ha ayudado la sesión para clarificar la forma de introducir la herramienta en las programaciones de aula? 2. Bajo su perspectiva ¿qué beneficios, y obstáculos, tendría introducir R.E. en sus programaciones? |

| | |
|--|--|
| | <p>3. En una escala del 1 al 10, ¿cómo valoraría su predisposición para comenzar a implementar algo así? ¿Por qué?</p> <p>4. ¿Cómo cree que podría mejorar esta sesión?.</p> |
|--|--|

| Para la Dimensión 4 | |
|--|--|
| OE3: Mejorar la predisposición del profesorado hacia la introducción de herramientas tecnológicas como la R.E., por medio de la experimentación con la misma, para potenciar la confianza y la satisfacción respecto a este tipo de herramientas. | |
| Actividad 3 | “La robótica entra en nuestros diseños de aprendizaje”. |
| O.O. 3 | Diseñar situaciones de aprendizaje integrando distintos software de programación. |
| Agentes que intervienen | Una pedagoga. |
| Tipo de actividad | Comunicación; experimentación con la programación Scratch; diseño de una situación de aprendizaje integrando R.E. y contenidos curriculares. |
| Metodología | <p>Utilizaremos una metodología expositiva, caracterizada por que es la persona que ejerce la función de formador, quien comunica al resto de profesores un conjunto de conocimientos específicos, en un contexto totalmente controlado, desde el punto de vista de espacio y de tiempo.</p> <p>También implementaremos una metodología experiencial, pues es una forma de concebir y abordar los procesos de enseñanza aprendizaje, en la que los participantes de los procesos son agentes activos en la construcción y reconstrucción de su conocimiento y no simples agentes pasivos o receptores de información. Esta metodología es idónea dado que permite la interacción, creatividad, flexibilidad, experimentación y fomenta la reflexión. Así, el profesorado tendrá un segundo contacto con la programación; que intentará introducir en un diseño original.</p> |

| Descripción | |
|---|--|
| <p>En esta tercera actividad el diseño de la situación de aprendizaje que experimentaron en la última sesión, para ello, contaremos nuevamente con el compañero que la diseñó, que les mostrará, además del diseño de la misma, los resultados de aprendizaje, con una serie de vídeos que tiene preparados. La situación de aprendizaje está publicada en la página de la Consejería de Educación en el siguiente enlace:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/educarobot/category/situaciones-de-aprendizaje/ <p>Una vez terminan los vídeos, y solicitar las opiniones de los docentes respecto a la utilidad de introducir la R.E. como herramienta de trabajo transversal en el aula, vamos a proponer el siguiente reto, nos vamos a colocar por grupos de trabajo, los grupos estarán formados por los docentes que impartan el mismo curso, y cada uno diseñará una situación de aprendizaje a partir del tema que ellos elijan. De esta manera, tendrán que introducir contenido de las áreas de Matemáticas, Lengua, Inglés, Conocimiento del Medio, Educación Plástica y Visual y Educación Musical, propios de cada curso. Excluimos Educación Física porque no queremos que copien la idea que hemos visto que ha desarrollado el compañero que nos acompañó en la sesión anterior.</p> <p>Así, como solo tendrán tiempo de hacer un esquema grosso modo, tendrán que trabajar en ella, con los mismos equipos que se han formado, para terminar el diseño, y tendrán que traer en la siguiente sesión el diseño de dicha situación, así como, los resultados de su implementación en forma gráfica, para mostrar al resto de compañeros docentes.</p> <p>Una vez transcurrido el tiempo destinado al diseño, vamos a aprender a programar con Scratch, para ello, vamos a realizar una presentación power point de cómo se utiliza el software, apoyada con un vídeo que explica gráficamente como utilizarlo, cuyo enlace es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=Tuzkn_4yL9o <p>Además de proporcionarles un material PDF que les servirá de apoyo, cuyo enlace es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://lsi.vc.ehu.es/pablogn/docencia/FdI/Scratch/manual%20scratch.pdf <p>Acabada la explicación, vamos a empezar a trabajar programación Scratch, con los mismos grupos que estaban ya formados.</p> <p>La idea es que pueden incluir este último software, además del robot Moway, en el diseño de su situación de aprendizaje, si así lo desean.</p> | |
| Recursos | Ordenador; Conexión a internet; Proyector; 4 ordenadores portátiles; |

| | |
|---------------------------------|---|
| | Papel; Lápices. |
| Temporalización | Total: 1 hora 50 minutos aproximadamente. Presentación situación de aprendizaje: 20 minutos aproximadamente. Diseño grupal: 30 minutos. Presentación power point: 20 minutos. Iniciación a la programación con Scratch: 40 minutos. |
| Evaluación de la sesión. | 1. ¿Le ha ayudado la sesión para clarificar la forma de introducir herramientas software en las programaciones de aula? 2. Bajo su perspectiva ¿qué beneficios, y obstáculos, tendría introducir R.E. en sus programaciones? 3. En una escala del 1 al 10, ¿cómo valoraría su predisposición para comenzar a implementar algo así? ¿Por qué? 4. ¿Cómo cree que podría mejorar esta sesión? |

| | |
|--|---|
| Para la Dimensión 4 | |
| OE3: Mejorar la predisposición del profesorado hacia la introducción de herramientas tecnológicas como la R.E., por medio de la experimentación con la misma, para potenciar la confianza y la satisfacción respecto a este tipo de herramientas. | |
| Actividad 4 | “Compartimos nuestro lado más robótico”. |
| O.O. 4 | Compartir los diseños realizados, y los resultados de implementación, así como las reflexiones respecto a cómo se aprende con R.E. |
| Agentes que intervienen | Una pedagoga. |
| Tipo de actividad | Comunicación. |
| Metodología | Utilizaremos una metodología expositiva, caracterizada por que es la persona que ejerce la función de formador, quien comunica al resto de profesores un conjunto de conocimientos específicos, en un contexto totalmente controlado, desde el punto de vista de espacio y de tiempo. También implementaremos una metodología participativa , pues es una forma de concebir y abordar los procesos de enseñanza aprendizaje, en la que los participantes de los procesos son agentes |

| | |
|--|--|
| | <p>activos en la construcción y reconstrucción de su conocimiento y no simples agentes pasivos o receptores de información. Esta metodología es idónea dado que permite la interacción, creatividad, flexibilidad, experimentación y fomenta la reflexión. Así, el profesorado tendrá que exponer el diseño realizado, unido a una muestra de los resultados de la experiencia realizada.</p> |
| Descripción | |
| <p>En esta cuarta actividad el profesorado será el protagonista, dado que presentarán al resto de sus compañeros, los diseños que comenzaron a realizar en la sesión anterior, además de traer una muestra visual de los resultados obtenidos. Al acabar cada equipo su exposición, vamos a someter la situación de aprendizaje a evaluación grupal.</p> <p>Además, vamos a solicitar que cada equipo publique la situación de aprendizaje en la página de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias; además de crear un blog de aula, en el que también irán compartiendo sus experiencias.</p> | |
| Recursos | Ordenador; Conexión a internet; Proyector. |
| Temporalización | <p>Total: 1 hora 30 minutos aproximadamente.</p> <p>Presentación situación de aprendizaje: 20 minutos por grupo aproximadamente.</p> |
| Evaluación de la sesión. | <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Le ha ayudado conocer la forma en que han introducido los compañeros la herramienta en las programaciones de aula? 2. En una escala del 1 al 10, ¿cómo valoraría su predisposición a introducción de herramientas software y dispositivos para implementar R.E.? ¿Por qué? 4. ¿Cómo cree que podría mejorar esta sesión? |

Anexo 11: Actividades a realizar en la Dimensión 2.

| Para la Dimensión 2 | |
|---|--|
| <i>OEI:</i> Mostrar las posibilidades que ofrecen los recursos estructurales de que disponemos, el material electrónico aparentemente inservible, las herramientas de bajo coste y gratuitas a las que podemos acceder. | |
| Actividad 2 | “¿Convertimos nuestra aula en un aula TIC?” |
| O.O. 2 | Elaborar un diseño 3D que permita transformar nuestra aula en un aula TIC; aprendemos a aprovechar los recursos de que disponemos. |
| Agentes que intervienen | Una pedagoga. |
| Tipo de actividad | Experimentación con herramientas que permiten crear imágenes 3D. |
| Metodología | También realizaremos una metodología participativa y experiencial , pues es una forma de concebir y abordar los procesos de enseñanza aprendizaje, que permitirá acercarnos a los conocimientos que ya posee el colectivo al que nos dirigimos, así como sus creencias, disponibilidad y reticencias. Los participantes de los procesos son agentes activos en la construcción y reconstrucción del conocimiento y no simples agentes pasivos o receptores de información. Esta metodología es idónea dado que permite la interacción, creatividad, flexibilidad, y fomenta la reflexión. |
| Descripción | |
| En esta segunda sesión, vamos a mantener los grupos de trabajo aunque van a trabajar individualmente en el diseño de su aula TIC, para lo que han traído las medidas de sus aulas, han traído la cantidad de materiales y mobiliario de qué dispone el aula, etc. Y tendrán que utilizar su criterio para transformar su aula, y plantear alternativas de solución a las dificultades que encuentren. Dedicaremos toda la sesión a trabajar individualmente, aunque al estar colocados en grupo, la idea es que se apoyen y se ayuden; así, cada docente ha traído un dispositivo que le permite trabajar, aunque disponemos de los 4 portátiles, por si alguno de estos fallara. | |
| Recursos | 4 portátiles; Conexión a internet. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Temporalización | Total: 1 hora 30 minutos aproximadamente. Explicación de la actividad: 5- 6 minutos aproximadamente. Trabajo individual: 1, 25 minutos |
| Evaluación de la sesión. | 1. ¿Le ha ayudado conocer la forma en que otros han solventado las dificultades encontradas para transformar el aula en un aula TIC? 2. En una escala del 1 al 10, ¿cómo valoraría su predisposición a ponerlo en práctica? ¿Por qué? 3. ¿Cómo cree que podría mejorar esta sesión? |

| Para la Dimensión 2 | |
|--|--|
| <i>OEI</i> : Mostrar las posibilidades que ofrecen los recursos estructurales de que disponemos, el material electrónico aparentemente inservible, las herramientas de bajo coste y gratuitas a las que podemos acceder. | |
| Actividad 3 | “¿Convertimos nuestra aula en un aula TIC?” |
| <i>O.O. 3</i> | Comprender y mostrar la potencialidad de los recursos de que disponemos en los centros educativos públicos, mostrando los resultados obtenidos a partir de un diseño ideal, que hemos transformado en accesible. |
| Agentes que intervienen | Una pedagoga. |
| Tipo de actividad | Compartir los diseños realizados. |
| Metodología | También realizaremos una metodología participativa y experiencial , pues es una forma de concebir y abordar los procesos de enseñanza aprendizaje, que permitirá acercarnos a los conocimientos que ya posee el colectivo al que nos dirigimos, así como sus creencias, disponibilidad y reticencias. Los participantes de los procesos son agentes activos en la construcción y reconstrucción del conocimiento y no simples agentes pasivos o receptores de información. Esta metodología es idónea dado que permite la interacción, creatividad, flexibilidad, y fomenta la reflexión. |

| Descripción | |
|--|---|
| <p>En esta tercera sesión, cada docente mostrará los resultados de su diseño 3D, explicará que recursos reales están disponibles, y como ha resuelto las dificultades encontradas respecto a materiales, respecto a organización, etc. Estas exposiciones pueden ayudar al resto de compañeros a solventar dificultades aportando ideas que han ido utilizando los demás.</p> <p>Al final, reflexionaremos juntos respecto a las posibilidades reales de tener un auténtico aula TIC, e intentaremos conocer la predisposición que tienen para implementar este diseño en su aula de clases, pues la intención es que poco a poco, cada aula del centro se vaya transformando en tecnológica.</p> <p>El resultado debería ser similar al que aparece en el siguiente enlace:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=-FMh29KkeRA | |
| Recursos | Conexión a internet ; Proyector; Ordenador |
| Temporalización | Total: 1 hora 30 minutos aproximadamente. Explicación de la actividad: 3 minutos aproximadamente. Exposiciones individuales: 1, 27 minutos |
| Evaluación de la sesión. | <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Le ha ayudado conocer la forma en que otros han solventado las dificultades encontradas para transformar el aula en un aula TIC? 2. En una escala del 1 al 10, ¿cómo valoraría su predisposición a ponerlo en práctica? ¿Por qué? 3. ¿Cómo cree que podría mejorar esta sesión? |

Anexo 12: Actividades a realizar en la Dimensión 3.

| Para la Dimensión 3 | |
|---|--|
| OE2: Introducir la R.E. y el pensamiento computacional en los PFC, apoyándonos en los acreditados TIC por la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias. | |
| Actividad 2 | “Comenzamos a diseñar” |
| O.O. 2 | Diseñar cooperativamente un Proyecto de Pensamiento Computacional para introducir en los Planes de Formación de Centro. |
| Agentes que intervienen | Una pedagoga, con el apoyo de los acreditados TIC del centro. |
| Tipo de actividad | Comunicación; y experimentación. |
| Metodología | Utilizaremos una metodología expositiva, caracterizada por que es la persona que ejerce la función de formador, quien comunica a los alumnos un conjunto de conocimientos específicos, en un contexto totalmente controlado, desde el punto de vista de espacio y de tiempo. También realizaremos una metodología participativa, pues es una forma de concebir y abordar los procesos de enseñanza aprendizaje, que permitirá acercarnos a los conocimientos que ya posee el colectivo al que nos dirigimos, así como sus creencias, disponibilidad y reticencias. Los participantes de los procesos son agentes activos en la construcción y reconstrucción del conocimiento y no simples agentes pasivos o receptores de información. Esta metodología es idónea dado que permite la interacción, creatividad, flexibilidad, y fomenta la reflexión. |
| Descripción | |
| <p>En esta segunda sesión vamos a conocer algunos ejemplos que incluyen pensamiento computacional en actividades que ya han sido desarrolladas, para ello utilizaremos como ejemplo las situaciones de aprendizaje que aparecen en el siguiente enlace:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=HUIMuLniVJo <p>Además, somos conscientes de la problemática que supone no disponer de los materiales necesarios, en cuanto a cantidades, para la implementación de R.E., por ello vamos a motivar la reflexión del profesorado al respecto con los siguientes vídeos:</p> | |

- <https://www.youtube.com/watch?v=7oVSaUWeKt0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=AyyYxTF7KG8>
- <https://elherviderodeideas.com/tag/creatividad-inventos-reciclaje-reutilizacion-residuos-basura-innovacion-creatividad-sostenibilidad-sostenibilidadcreativa-africa-maker-makers-diy-feria-evento-bilbao/>

A partir del momento en que terminamos la visualización (se puede optar por cualquiera de los tres vídeos, o por los tres), vamos a reflexionar en gran grupo respecto a lo que acabamos de ver, y vamos a comenzar a diseñar nuestro Plan de pensamiento computacional, vamos a decidir conjuntamente el tema sobre el que girará el plan.

Además, vamos a mantener los grupos de trabajo que teníamos para todos los docentes de cada curso implemente el mismo proyecto, adaptado a los contenidos de cada uno, de forma que irán diseñando progresivamente un plan de computacional de centro, que se subdividirá en un plan de pensamiento computacional por curso, y que dará lugar a un conjunto de experiencias que unificadas dará lugar al Plan de formación de Centro sobre pensamiento computacional y su introducción en el aula.

Cada 15 días nos reuniremos para trabajar en el diseño del Plan de Pensamiento Computacional y R.E.

| | |
|---------------------------------|--|
| Recursos | Conexión a internet ; Proyector; Ordenador. |
| Temporalización | Total: 1 hora 30 minutos aproximadamente. Presentación power point: 10 minutos aproximadamente. Visualización vídeo: 5,2 minutos. Visualización vídeo: 10 minutos Visualización vídeo: 7,38 minutos Visualización vídeo: 4,38 minutos Reflexión grupal: 10 minutos aproximadamente. Trabajo de diseño en gran grupo: 30 minutos aproximadamente |
| Evaluación de la sesión. | 1. ¿Le ha ayudado conocer la forma en que otros han solventado las dificultades encontradas respecto a la cantidad y la calidad de los materiales necesarios? ¿Por qué? 2. En una escala del 1 al 10, ¿cómo valoraría su predisposición a ponerlo en práctica? ¿Por qué? 3. Valore su predisposición, en una escala del 1 al 10, a la introducción de este tipo de formación en los PFC? ¿Por qué? |

| | |
|--|---|
| | 3. ¿Cómo cree que podría mejorar esta sesión? |
|--|---|

| Dimensión3: Actividad 2: Sesión 2 | |
|---|--|
| Nombre de la sesión | “Bola de nieve” |
| Qué objetivo(s) se persigue(n) | El objetivo de esta actividad es fundamentalmente conocer las necesidades que el equipo docente tiene respecto a las competencias TIC. Además que con esta técnica vamos a fomentar la cohesión de grupo y la cultura colaborativa. |
| Agentes que intervienen | Esta actividad será coordinada y dirigida por la pedagoga directora del proyecto, con el apoyo de los acreditados TIC. |
| Temporalización | 1 hora. |
| Recursos | Materiales fungibles: papel, lápiz; y el espacio del centro destinado a reuniones. |
| Descripción | |
| <p>Esta actividad consiste en exponer las necesidades, aspectos a mejorar y problemas y dificultades de los docentes, tanto de manera individual, como en pequeño y gran grupo. Para ello, se deberá tener en cuenta el proceso por el que se desarrolle:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La responsable del proyecto planteará un tema sobre el que esbozar las primeras ideas. 2. Las ideas serán desarrollados de manera individual. 3. Compartirán su opinión en parejas del que sacarán una idea en conjunto. 4. Se reunirán dos parejas y compartirán su opinión. 5. Los cuatro miembros se reunirán con otros cuatro. 6. Y así sucesivamente para acabar discutiendo en gran grupo. <p>La finalidad de la misma permitirá al grupo aprender a escuchar las opiniones y necesidades del resto para así finalmente llegar a un acuerdo respecto a las competencias, habilidades, herramientas TIC que vamos a trabajar en el Plan.</p> | |
| Evaluación | |
| Criterios | Indicadores |
| 1. Analizar y reflexionar sobre la práctica. | <p>Se muestra abierto y receptivo en la participación.</p> <p>Muestra una actitud positiva ante los beneficios que esta puede ocasionar.</p> <p>Reflexiona acerca de las necesidades sentidas.</p> <p>Hace propuestas sobre las necesidades que percibe.</p> |

| | |
|---|--|
| 2. Buen clima grupal. | Se establece un ambiente agradable en el desarrollo de la actividad. Los comentarios que se hacen son positivos y respetuosos hacia las manifestaciones de los compañeros. No trata de imponerse ante las ideas del resto de miembros del grupo. Acepta los acuerdos y normas grupales. |
| 3. Compromiso en el desarrollo del trabajo que realiza. | Llega puntual a la reunión Participa aportando aquellos aspectos que detecta. Tiene una actividad positiva, se muestra interesado e involucrado en el desarrollo de la actividad. Respeto las opiniones y turno de los compañeros. Entiende la importancia de que consten las opiniones de todos |
| 4. Satisfacción del grupo. | Se han tenido en cuenta las opiniones de todos los participantes. Los participantes están conformes con el listado de necesidades de forma cooperativa y consensuada. |

| <i>Dimensión3: Actividad 2: Sesión 3</i> | |
|---|--|
| Nombre de la sesión | “Pequeños pasitos robóticos 1” |
| Qué objetivo(s) se persigue(n) | El objetivo de esta actividad comenzar a apoyar la formación del profesorado en R.E. y programación, para el diseño progresivo del Plan. |
| Agentes que intervienen | Esta actividad será coordinada y dirigida por la pedagoga directora del proyecto, con el apoyo de los acreditados TIC. |
| Temporalización | 1 hora 30 minutos aproximadamente Diseño de objetivos: 45 minutos Formación: 45 minutos |
| Recursos | Materiales tecnológicos: 4 portátiles, proyector, conexión a internet. Materiales fungibles: papel, lápiz; y el espacio del centro destinado a reuniones. |

| Descripción | |
|---|---|
| <p>Esta actividad consiste en aportar respuestas a las necesidades formativas que aparecieron en la sesión anterior. Aunque priorizaremos las necesidades con la técnica Diamante, para proporcionar una respuesta casi inmediata a las más urgentes; se trabajarán todas aquellas habilidades y competencias TIC que el profesorado necesita mejorar. Introduciendo siempre R.E. y programación.</p> <p>No se mencionan las herramientas o programas hasta que no se realice la sesión; aunque se introducirán distintos tipos de dispositivos, programas, construcciones, etc. para no limitarnos al manejo de uno únicamente.</p> <p>La finalidad de la misma permitirá al grupo aprender unos de otros, es importante que exista cohesión para que se sientan apoyados, y confíen entre ellos.</p> <p>Además, vamos a diseñar los objetivos del Plan de Pensamiento Computacional y R.E. de centro, a modo de objetivos generales, y luego, en pequeños grupos, cuyos componentes impartan docencia al mismo curso, trabajarán juntos, es decir, todos los que impartan docencia a 2º de Primaria, trabajarán en grupo, y tendrán que diseñar los objetivos específicos a alcanzar con este colectivo concreto.</p> | |
| Evaluación | |
| Criterios | Indicadores |
| 1. Analizar y reflexionar sobre la práctica. | <p>Se muestra abierto y receptivo en la participación.</p> <p>Muestra una actitud positiva ante los beneficios que esta puede ocasionar.</p> <p>Reflexiona acerca de las necesidades sentidas.</p> <p>Hace propuestas sobre las necesidades que percibe.</p> |
| 3. Buen clima grupal. | <p>Se establece un ambiente agradable en el desarrollo de la actividad.</p> <p>Los comentarios que se hacen son positivos y respetuosos hacia las manifestaciones de los compañeros.</p> <p>No trata de imponerse ante las ideas del resto de miembros del grupo.</p> <p>Acepta los acuerdos y normas grupales.</p> |
| 4. Compromiso en el desarrollo del trabajo que realiza. | <p>Llega puntual a la reunión</p> <p>Participa aportando aquellos aspectos que detecta.</p> <p>Tiene una actividad positiva, se muestra interesado e involucrado en el desarrollo de la actividad.</p> <p>Respeto las opiniones y turno de los compañeros.</p> <p>Entiende la importancia de que consten las opiniones de todos</p> |

| | |
|----------------------------|--|
| 5. Satisfacción del grupo. | Se han tenido en cuenta las opiniones de todos los participantes. Los participantes están conformes con el listado de necesidades de forma cooperativa y consensuada. |
|----------------------------|--|

| <i>Dimensión3: Actividad 2: Sesión 4, 5 y 6.</i> | |
|---|--|
| Nombre de la sesión | “Pequeños pasitos robóticos 2, 3, 4” |
| Qué objetivo(s) se persigue(n) | El objetivo de esta actividad comenzar a apoyar la formación del profesorado en R.E. y programación, para el diseño progresivo del Plan. |
| Agentes que intervienen | Esta actividad será coordinada y dirigida por la pedagoga directora del proyecto, con el apoyo de los acreditados TIC. |
| Temporalización | 1 hora 30 minutos aproximadamente Selección de contenidos: 45 minutos Formación: 45 minutos |
| Recursos | Materiales tecnológicos: 4 portátiles, proyector, conexión a internet. Materiales fungibles: papel, lápiz; y el espacio del centro destinado a reuniones. |
| Descripción | |
| <p>Continuamos con la formación R.E. y programación, igual que en la sesión anterior, no se mencionan las herramientas o programas hasta que no se realice la sesión que nos aporta aquello que tenemos que abordar; aunque se introducirán distintos tipos de dispositivos, programas, construcciones, etc. para no limitarnos al manejo de uno únicamente.</p> <p>La finalidad de la misma permitirá al grupo aprender unos de otros, es importante que exista cohesión para que se sientan apoyados, y confíen entre ellos.</p> <p>Además, vamos a seleccionar los contenidos del Plan de Pensamiento Computacional y R.E. que vamos a trabajar en cada curso.</p> | |
| Evaluación | |
| Criterios | Indicadores |
| 2. Analizar y reflexionar sobre la práctica. | Se muestra abierto y receptivo en la participación. Muestra una actitud positiva ante los beneficios que esta puede ocasionar. Reflexiona acerca de las necesidades sentidas. Hace propuestas sobre las necesidades que |

| | |
|---|--|
| | percibe. |
| 4. Buen clima grupal. | Se establece un ambiente agradable en el desarrollo de la actividad. Los comentarios que se hacen son positivos y respetuosos hacia las manifestaciones de los compañeros. No trata de imponerse ante las ideas del resto de miembros del grupo. Acepta los acuerdos y normas grupales. |
| 5. Compromiso en el desarrollo del trabajo que realiza. | Llega puntual a la reunión Participa aportando aquellos aspectos que detecta. Tiene una actividad positiva, se muestra interesado e involucrado en el desarrollo de la actividad. Respeto las opiniones y turno de los compañeros. Entiende la importancia de que consten las opiniones de todos |
| 6. Satisfacción del grupo. | Se han tenido en cuenta las opiniones de todos los participantes. Los participantes están conformes con el listado de necesidades de forma cooperativa y consensuada. |

| <i>Dimensión3: Actividad 2: Sesión 7y 8</i> | |
|--|--|
| Nombre de la sesión | “Pequeños pasitos robóticos 5, 6” |
| Qué objetivo(s) se persigue(n) | El objetivo de esta actividad comenzar a apoyar la formación del profesorado en R.E. y programación, para el diseño progresivo del Plan. |
| Agentes que intervienen | Esta actividad será coordinada y dirigida por la pedagoga directora del proyecto, con el apoyo de los acreditados TIC. |
| Temporalización | 1 hora 30 minutos aproximadamente Diseño de la evaluación del plan: 45 minutos Formación: 45 minutos |
| Recursos | Materiales tecnológicos: 4 portátiles, proyector, conexión a internet. Materiales fungibles: papel, lápiz; y el espacio del centro destinado a reuniones. |

| Descripción | |
|---|---|
| <p>Continuamos con la formación R.E. y programación, igual que en la sesión anterior, no se mencionan las herramientas o programas hasta que no se realice la sesión que nos aporta aquello que tenemos que abordar; aunque se introducirán distintos tipos de dispositivos, programas, construcciones, etc. para no limitarnos al manejo de uno únicamente.</p> <p>La finalidad de la misma permitirá al grupo aprender unos de otros, es importante que exista cohesión para que se sientan apoyados, y confíen entre ellos.</p> <p>Además, vamos a diseñar la evaluación con la que vamos a conocer los resultados alcanzados por cada curso, y grupo.</p> | |
| Evaluación | |
| Criterios | Indicadores |
| 3. Analizar y reflexionar sobre la práctica. | <p>Se muestra abierto y receptivo en la participación.</p> <p>Muestra una actitud positiva ante los beneficios que esta puede ocasionar.</p> <p>Reflexiona acerca de las necesidades sentidas.</p> <p>Hace propuestas sobre las necesidades que percibe.</p> |
| 5. Buen clima grupal. | <p>Se establece un ambiente agradable en el desarrollo de la actividad.</p> <p>Los comentarios que se hacen son positivos y respetuosos hacia las manifestaciones de los compañeros.</p> <p>No trata de imponerse ante las ideas del resto de miembros del grupo.</p> <p>Acepta los acuerdos y normas grupales.</p> |
| 6. Compromiso en el desarrollo del trabajo que realiza. | <p>Llega puntual a la reunión</p> <p>Participa aportando aquellos aspectos que detecta.</p> <p>Tiene una actividad positiva, se muestra interesado e involucrado en el desarrollo de la actividad.</p> <p>Respeto las opiniones y turno de los compañeros.</p> <p>Entiende la importancia de que consten las opiniones de todos</p> |
| 7. Satisfacción del grupo. | <p>Se han tenido en cuenta las opiniones de todos los participantes.</p> <p>Los participantes están conformes con el listado de necesidades de forma cooperativa y consensuada.</p> |

| Dimensión3: Actividad 2: Sesión 9 y 10 | |
|---|---|
| Nombre de la sesión | “Pequeños pasitos robóticos 7, 8” |
| Qué objetivo(s) se persigue(n) | El objetivo de esta actividad comenzar a apoyar la formación del profesorado en R.E. y programación, para el diseño progresivo del Plan. |
| Agentes que intervienen | Esta actividad será coordinada y dirigida por la pedagoga directora del proyecto, con el apoyo de los acreditados TIC. |
| Temporalización | 1 hora 30 minutos aproximadamente Mostrar a los compañeros qué hemos hecho en cada curso. |
| Recursos | Materiales tecnológicos: 4 portátiles, proyector, conexión a internet. Materiales fungibles: papel, lápiz; y el espacio del centro destinado a reuniones. |
| Descripción | |
| <p>En estas sesiones finales vamos a dedicarnos a exponer el trabajo que hemos diseñado para cada uno de los cursos, así como las evaluaciones; además, el profesorado debe haber introducido dispositivos, programas, construcciones en sus diseños. Esto nos servirá para conocer el trabajo de los demás, que puede aportarnos ideas y soluciones a las dificultades que encontremos; además de aportarnos una visión global del Plan de Pensamiento Computacional y R.E. de centro¹⁹.</p> <p>A partir de aquí, el centro implementará su Plan en el curso siguiente.</p> | |
| Evaluación | |
| Criterios | Indicadores |
| 4. Analizar y reflexionar sobre la práctica. | Se muestra abierto y receptivo en la participación. Muestra una actitud positiva ante los beneficios que esta puede ocasionar. Reflexiona acerca de las necesidades sentidas. Hace propuestas sobre las necesidades que percibe. |
| 6. Buen clima grupal. | Se establece un ambiente agradable en el desarrollo de la actividad. Los comentarios que se hacen son positivos y respetuosos hacia las |

¹⁹ La redacción y estructuración del mismo, en formato papel y digital, la realizará el equipo directivo del centro, con el apoyo de la Pedagoga responsable del proyecto; con intención de presentarlo a empresas inversoras en formación para la implementación de R. E. en la escuela.

| | |
|---|---|
| | <p>manifestaciones de los compañeros. No trata de imponerse ante las ideas del resto de miembros del grupo. Acepta los acuerdos y normas grupales.</p> |
| <p>7. Compromiso en el desarrollo del trabajo que realiza.</p> | <p>Llega puntual a la reunión Participa aportando aquellos aspectos que detecta. Tiene una actividad positiva, se muestra interesado e involucrado en el desarrollo de la actividad. Respeto las opiniones y turno de los compañeros. Entiende la importancia de que consten las opiniones de todos</p> |
| <p>8. Satisfacción del grupo.</p> | <p>Se han tenido en cuenta las opiniones de todos los participantes. Los participantes están conformes con el listado de necesidades de forma cooperativa y consensuada.</p> |