



Recibido: 5 octubre 2020
Revisión: 12 noviembre 2020
Aceptado: 28 noviembre 2020

Dirección autoras:

¹ Didáctica y Organización Escolar.
Facultad de Educación de Palencia.
Universidad de Valladolid. Avenida
de Madrid, 50, 34004 – Palencia
(España).

² Lenguaje y Sistemas Informáticos.
Escuela de Ingeniería Informática.
Universidad de Valladolid. Paseo de
Belén, 15, 47011 – Valladolid
(España).

³ Centro Educativo «La Milagrosa y
Santa Florentina». Paseo de Belén,
2, 47011 Valladolid (España).

E-mail / ORCID

maria.jimenez@uva.es

 <https://orcid.org/0000-0002-5961-2541>

amartine@infor.uva.es

 <https://orcid.org/0000-0003-3201-0345>

eva@gsic.uva.es

 <https://orcid.org/0000-0001-6061-6163>

ARTÍCULO / ARTICLE

Actitudes del profesorado sobre la innovación con herramientas TIC multisensoriales en entornos inclusivos

Teachers' attitudes about the innovation with multi-sensorial ICT tools in inclusive environments

María Jiménez-Ruiz¹, Alejandra Martínez-Monés² y Eva María Fernández-Faúndez³

Resumen: Existe evidencia de que el uso de juegos digitales basados en herramientas multisensoriales proporciona beneficios en diferentes dimensiones del aprendizaje del alumnado con necesidades educativas especiales. Sin embargo, el uso de estas herramientas en aulas de infantil y primaria para favorecer la inclusión de dicho alumnado no ha sido tratado en profundidad. El trabajo tiene como objetivo analizar de qué modo la participación de un grupo de docentes en un programa de desarrollo profesional centrado en la integración en el aula de juegos basados en tecnologías multisensoriales, contribuyó a hacer evolucionar sus actitudes sobre la adopción de estas tecnologías en contextos escolares desde una perspectiva inclusiva. En esta investigación se ha empleado un método mixto con estrategia secuencial explicativa. Las técnicas e instrumentos empleados, entrevistas y cuestionarios, nos han permitido recabar datos sobre la evolución de las preocupaciones docentes tras la formación recibida en el marco del Proyecto Europeo INTELed. Los resultados muestran que los docentes otorgaron gran valor a las colaboraciones surgidas en el proyecto, y experimentaron una evolución hacia mayores grados de preocupación en relación con la sostenibilidad y la transferencia de este tipo de innovaciones en el aula.

Palabras clave: Actitudes Docentes, Tecnologías Multisensoriales, Aprendizaje Corporeizado, Desarrollo Profesional Docente, Educación Inclusiva.

Abstract: There is evidence that the use of digital games based on multisensory tools provides benefits in different dimensions of learning for students with special educational needs. However, the use of these tools in early childhood and primary education classrooms to promote the inclusion of such students has not been treated in depth. The aim of this paper is to analyze how the participation of a group of teachers in a professional development program focused on the integration in the classroom of games based on multisensory technologies contributed to the evolution of their attitudes about the adoption of these technologies in school contexts from an inclusive perspective. In this research, a mixed method with a sequential explanatory strategy has been used. The techniques and instruments used, interviews and questionnaires, have allowed us to collect data on the evolution of the concerns that arose after the training received in the framework of the European project INTELed. The results show that the teachers highly valued the collaborations that emerged during the project, and that they experienced an evolution towards higher levels of concern regarding sustainability and transfer in this type of innovations in the classroom.

Keywords: Teachers Attitudes, Multisensory Technologies, Embodied Learning, Teacher Professional Development, Inclusive Education.

1. Introducción

La aparición de dispositivos multisensoriales basados en el movimiento del usuario (e.g., cámara Kinect, LeapMotion) ha impulsado la investigación relacionada con estrategias de aprendizaje corporeizado (embodied learning) o aprendizaje kinestésico (Kosmas y Zaphiris, 2018). El aprendizaje corporeizado o incorporado constituye una estrategia de aprendizaje que tiene como base los principios de la cognición incorporada (ECognition) resaltando el importante papel del cuerpo en la formación de la mente (Anderson, 2003; Wilson, 2002). Esta estrategia, utilizada como recurso dentro de la pedagogía contemporánea, enfatiza los beneficios del uso del cuerpo en la práctica educativa (Antle, 2013; Georgiou y Ioannou, 2019). Estos autores afirman que la participación del cuerpo físico en el proceso de aprendizaje puede cambiar las capacidades cognitivas de los seres humanos e impulsar nuevas experiencias de aprendizaje.

Estas nuevas experiencias de aprendizaje se han adoptado en entornos educativos especiales, una vez realizado el ajuste de los dispositivos multisensoriales a las necesidades del alumnado con diferentes necesidades específicas de apoyo educativo (discapacidad motora, trastorno del espectro autista, TDAH y otras discapacidades vinculadas con el lenguaje y la comunicación). Existen diferentes estudios que muestran los beneficios de los juegos basados en dispositivos multisensoriales para este tipo de alumnado. Fu, Wu, Wu, Chai y Xu (2015) analizan los beneficios que tienen estas tecnologías multisensoriales en estudiantes con discapacidad intelectual; Mademtzi (2016), en personas con trastorno del espectro del autismo; Kosmas, Ioannou y Retalis (2017), y Bossavit y Pina (2014), en alumnado con problemas motrices. Sin embargo, estos trabajos utilizan las herramientas en contextos de enseñanza individualizada y muestran un enfoque rehabilitador. En contraste, es escasa la producción científica en la que se emplea este tipo de dispositivos multisensoriales como instrumentos favorecedores de procesos de innovación educativa desde un enfoque inclusivo. Como afirman Fugate, Macrine y Ciprino (2018), muchos maestros/as conocen los efectos positivos del aprendizaje incorporado, pero muestran confusión sobre por qué y cómo utilizar estas estrategias para que sean efectivas. Analizando el contexto en el que nos encontramos y de acuerdo con Johnson-Glenberg, Megowan-Romanowicz, Birchfield, y Savio-Ramos (2016), consideramos importante facilitar a los maestros/as una formación específica en aplicaciones de aprendizaje digital incorporado como preámbulo a la experimentación en la utilización de estas innovaciones tecnológicas. El uso de estas herramientas puede facilitar la participación de todos los estudiantes y alentarles al éxito académico y social en sus diferentes contextos educativos, minimizando así la discriminación entre los estudiantes con independencia de sus habilidades y destrezas (Booth y Ainscow, 2011). Por tanto, hoy en día constituye un desafío, no suficientemente estudiado, cómo integrar estos juegos incorporados como estrategias pedagógicas inclusivas en aulas ordinarias (Anderson y Wall, 2016; Georgiou y Ioannou, 2020; Ioannou, Ioannou, Georgiou y Retalis, 2020).

El Proyecto Europeo INTELed, surgió con la intención contribuir a esta ausencia de conocimiento sobre la integración de juegos basados en dispositivos multisensoriales en entornos escolares como herramientas de apoyo a la inclusión. El enfoque de INTELed consistió en proporcionar a los docentes competencias para realizar dicha integración en aulas de infantil y primaria. Con este fin, el proyecto

propuso un programa de formación del profesorado que fue puesto en marcha con docentes procedentes de tres centros de educación infantil y primaria. La pregunta de investigación que nos planteamos en este trabajo es ¿De qué forma evolucionaron las preocupaciones del profesorado participante en la formación ante la adopción de juegos basados en dispositivos de interacción corporal para favorecer la inclusión en contextos escolares?

2. Metodología

El presente artículo describe cómo la utilización de un diseño mixto de tipo secuencial explicativo nos permite ofrecer respuestas a la pregunta de investigación, objeto de investigación, descrita en el apartado anterior. El proceso ha permitido analizar la evolución de las preocupaciones de los docentes a la hora de adoptar la innovación educativa que se proponía en el proyecto. Los docentes participantes, tras la formación recibida y apoyados por el equipo de investigación, diseñaron y posteriormente implementaron actividades vinculadas a las diferentes áreas curriculares, utilizando juegos digitales incorporados en sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

2.1. Participantes

La muestra participante fue de 25 docentes y especialistas de educación infantil y primaria de 3 centros de la ciudad de Valladolid: C.E.I.P. Pedro Gómez Bosque, C.E.I.P. Antonio García Quintana y C.E.I.P. Francisco Pino. 23 de los 25 docentes participantes fueron mujeres, con una edad entre 25 y 60 años. El 48% tenía más de 20 años de experiencia docente y solo el 8% del profesorado tenía menos de 10 años de experiencia. En relación a sus perfiles profesionales, la mayoría de participantes son fisioterapeutas (29.2%), seguidos de maestros/as de educación infantil (20.8%), audición y lenguaje (16.7%) y en menor representación, equipos multidisciplinares y especialistas en pedagogía terapéutica (12.5% respectivamente). A pesar de los esfuerzos que en los últimos años se han dedicado a la integración de las TIC en las escuelas, el 16% de participantes manifestó no tener acceso a computadoras con las que trabajar en el aula. Por otro lado, el 84% informó no haber participado en ninguna formación similar.

2.2. Desarrollo del programa

El programa de formación de profesorado implementado en este estudio se sustenta en un marco construido a partir de la literatura sobre teorías del aprendizaje incorporado o kinestésico y la integración de tecnologías multisensoriales como instrumentos de apoyo a la atención a la diversidad en entornos inclusivos elaborado por el consorcio del Proyecto Europeo INTELed (Martínez-Monés, Villagrà-Sobrino, Georgiou, Ioannou, y Jiménez Ruiz, 2019). Para el desarrollo del programa se siguió un modelo cíclico sugerido por Kyza y Georgiou (2014), organizado en dos fases secuenciales, una fase de formación y una fase práctica, colocando a los participantes en cuatro roles secuenciales: estudiantes, diseñadores, innovadores y evaluadores de su práctica (Figura 1).

Como parte de la fase de formación (Figura 1. Fase A), los profesores asumieron los roles de "Estudiantes" y el rol de "Diseñadores" para incrementar sus conocimientos teóricos y habilidades sobre el tema. A lo largo de las dos primeras sesiones

desarrollaron su papel de "Estudiantes" (Figura 2). La primera sesión se centró en la presentación y reflexión del marco pedagógico del proyecto sobre las estrategias de enseñanza-aprendizaje cognitivo-corporales, y en la integración de las tecnologías multisensoriales en el aula desde una perspectiva inclusiva.

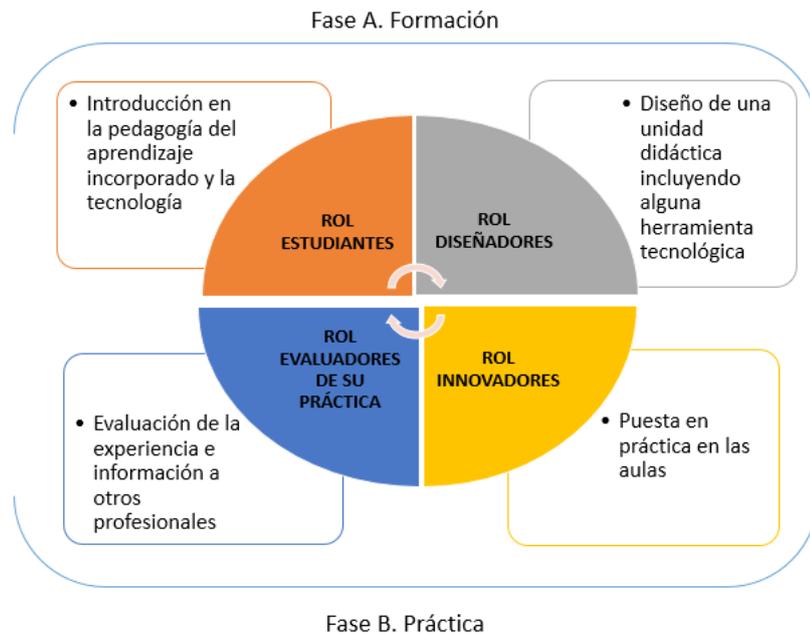


Figura 1. Diagrama de representación de las fases del programa.

En el transcurso de la misma, se desarrollaron actividades orientadas a la discusión e intercambio de ideas en grupo sobre la importancia del aprendizaje cognitivo-corporal y el rol de las tecnologías multisensoriales en el fomento de la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. La segunda sesión estuvo orientada a que los docentes experimentaran el uso de diferentes herramientas y programas multisensoriales (p.ej., Kinect, Kinems y Pictogram room) y realizaran un análisis DAFO de esos programas. En una tercera sesión, al asumir el papel de "Diseñadores", los/as maestros/as trabajaron de manera colaborativa en la identificación de posibilidades y limitaciones de la integración de estos juegos multisensoriales en la práctica escolar desde una perspectiva inclusiva; a su vez, tuvieron la oportunidad de co-diseñar actividades curriculares en las que estas tecnologías fueran integradas en sus prácticas educativas siguiendo una perspectiva inclusiva. Estas tres sesiones correspondientes a la fase de formación, se desarrollaron en los meses de octubre y noviembre de 2018 durante tres sesiones presenciales de 3 horas y 30 minutos cada una.

La segunda fase (ver Fase B, Figura 2) se desarrolló en los meses de enero a mayo de 2019. En esta ocasión, se requería participar en grupos creados en base a cada una de las escuelas participantes. Este compromiso llevó a una reducción del número de participantes, quedando 17 de los 25 docentes que participaron inicialmente en la fase formativa. Los docentes especialistas dedicaron tiempo a estudiar en profundidad los juegos de Kinems, analizando sus posibilidades y características y los tutores de aula, con ayuda del equipo de investigadores integraron el uso de uno de los juegos

seleccionados en función de los objetivos curriculares que querían trabajar y las características del grupo, creando un plan de lecciones que implementaron dentro de cada aula de trabajo. Asimismo, realizaron un análisis sobre las posibilidades y limitaciones educativas de los juegos Kinems. Los maestros/as especialistas en pedagogía terapéutica y audición y lenguaje, empezaron seleccionando a los estudiantes que podrían beneficiarse más de las aplicaciones digitales incorporadas (entre todas las que estaban tratando), buscaron juegos que pudieran ajustarse a sus objetivos de aprendizaje y que pudieran adaptarse a las necesidades de cada niño/a, y los aplicaron a sus sesiones individuales.



Figura 2 . Fases del programa de desarrollo profesional docente.

Finalmente se pusieron en marcha 4 experiencias piloto que se desarrollaron desde el mes de febrero hasta marzo de 2019. Dos de ellas se llevaron a cabo en educación infantil; en la primera se involucraron tres clases de la misma escuela, con niños de 3, 4 y 5 años, en el que los docentes de dichas aulas, junto con un miembro del equipo de investigación, diseñaron una propuesta curricular similar para las tres aulas; en la segunda estuvo implicada una maestra de niños/as de 5 años, en otra escuela diferente, que diseñó una propuesta de intervención adaptada a su contexto. El tercer piloto se desarrolló en el área de educación física, en los cursos de primero y cuarto de educación primaria. El cuarto fue llevado a cabo por una maestra de pedagogía terapéutica que, en colaboración con una maestra de tercer grado de educación primaria, planificaron un diseño inclusivo que permitió participar conjuntamente al alumno con necesidades educativas especiales con el resto de compañeros/as del aula.

2.3. Técnicas e instrumentos de recogida de datos

Con el objetivo de analizar el programa de desarrollo profesional, recogimos datos mediante la aplicación pre y post de un cuestionario ad hoc diseñado específicamente para el proyecto y la realización de entrevistas individuales y grupales con los participantes.

- Cuestionario Pre y Post [Cuest-pre/post]: El objetivo de estos cuestionarios era el de recoger datos sobre el conocimiento previo de los maestros/as acerca del aprendizaje corporeizado, las tecnologías multisensoriales y su aplicación en entornos de aprendizaje inclusivo antes y después de la primera fase A de formación. Ambos cuestionarios constaban de 32 preguntas cerradas de tipo Likert con una escala de 1 a 5 (1 = totalmente en desacuerdo y 5 = totalmente de acuerdo); y una serie de preguntas abiertas sobre experiencia e intereses previos de los docentes sobre el objeto de estudio. El cuestionario pre fue cumplimentado por los 25 participantes iniciales del programa. Al finalizar la fase de formación (cuestionario post), solo fueron recabados datos de 17 participantes.
- Cuestionario Post-Pilotos [Cuest-Post-P]: Este cuestionario estaba enfocado a evaluar la formación tras la Fase B del programa de desarrollo profesional docente, en relación a las oportunidades, desafíos y limitaciones encontradas tras el diseño y puesta en marcha de actividades educativas soportadas por tecnologías multisensoriales en sus clases desde un punto de vista inclusivo. Constaba de 12 preguntas con respuestas en una escala tipo Likert de 1 a 5 (1 = totalmente en desacuerdo y 5 = totalmente de acuerdo). Una segunda parte del cuestionario estaba centrada en recoger información y sugerencias para mejorar futuras ediciones del curso desarrollado. En esta ocasión, 16 de los 25 participantes dieron respuesta a este cuestionario. El motivo de la obtención de un menor número de cuestionarios post cumplimentados, fue el abandono de la formación por parte de algunos participantes en esta fase práctica, por encontrar obstáculos para su colaboración en los grupos de trabajo creados para la preparación de las experiencias piloto.

Los datos de estos cuestionarios, se complementaron con entrevistas [Ent] realizadas a los docentes tras la puesta en marcha de los pilotos. Entrevistamos a 14 maestros/as y especialistas, 3 entrevistas fueron realizadas de manera individual y el resto de los participantes fueron entrevistados en grupo. El objetivo se centró en recabar información sobre los conocimientos adquiridos en la fase de formación del programa, en relación al planteamiento pedagógico del marco del proyecto, así como sobre las oportunidades, desafíos y limitaciones que tiene la integración de herramientas multisensoriales en los procesos de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con los docentes participantes. La información se cumplimentó con datos sobre la experiencia vivida durante el diseño y puesta en marcha de los pilotos llevados a cabo en sus respectivos contextos educativos.

El análisis de los datos se realizó siguiendo un método mixto que emplea una estrategia de tipo secuencial explicativa (Greene, Caracelli y Graham, 1989). El propósito fue el de utilizar los resultados cualitativos para apoyar la explicación e interpretación de los hallazgos del estudio cuantitativo. Primero se obtuvieron y analizaron, utilizando estadística descriptiva, los datos cuantitativos recogidos por medio de los cuestionarios expuestos anteriormente; con posterioridad los resultados se complementaron con el análisis de contenido de los datos cualitativos procedentes de las entrevistas realizadas y de las preguntas abiertas de los cuestionarios. Las entrevistas fueron diseñadas tomando como punto de partida cuestiones que no estaban contestadas tras el análisis de los datos obtenidos de los cuestionarios. En este tipo de diseños, la prioridad se otorga a los datos cuantitativos, y los dos métodos se integran durante la fase de interpretación del estudio. La utilización de ambas

estrategias metodológicas nos ha permitido interpretar con contenido cualitativo, datos que no estaban respondidos por el diseño cuasi experimental.

Para el análisis de las respuestas obtenidas de los cuestionarios pre-post se empleó el mismo esquema de categorías procedente del cuestionario “etapas de preocupación/stages of concern”; desarrollado por Vocht, Laherto y Pachmann (2017) que posteriormente fue utilizado por Georgiou y Ioannou (2019) en el marco del programa de desarrollo profesional docente implementado en Chipre, en el seno del Proyecto Europeo INTELed. Tal y como muestra la Tabla 1, estas preocupaciones se reflejan en seis etapas. Este esquema fue el utilizado para explorar las preocupaciones de las personas implicadas en el desarrollo de innovaciones (Hall, George y Rutherford, 1977). La propuesta metodológica de análisis de datos de Vocht et al. (2017), seguida en este estudio, calcula la intensidad de cada etapa de preocupación, sumando los valores de las respuestas de los respectivos ítems. De esta manera el pleno acuerdo con un ítem se puntuaría con +2 mientras que el pleno desacuerdo con -2. Asimismo, estar de acuerdo o en ligero desacuerdo se puntuaría con +1 o -1 respectivamente, mientras que no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo se puntuaría con 0. De esta manera, el acuerdo en la mayoría de los ítems, implicaría una alta preocupación en cada etapa previamente identificada.

Tabla 1. Niveles y etapas de preocupación docente en la adopción de innovaciones.

Niveles de preocupación	Etapas de preocupación	Descripción
Preocupaciones de bajo nivel (preocupaciones propias y relacionadas con la tarea)	Información	Los docentes sienten que no tienen suficiente información sobre la innovación desarrollada
	Personal	Los docentes sienten que no tienen suficientes habilidades para gestionar la innovación
	Gestión	Los docentes sienten que no tienen suficientes recursos, tiempo ni apoyo para poder adoptar la innovación.
Preocupaciones de alto nivel (impacto)	Consecuencia	Los docentes sienten que la innovación puede llegar a ser perjudicial para sus estudiantes
	Colaboración	Los docentes sienten que puede ser complicado encontrar compañeros/as con los que trabajar para la innovación.
	Reenfocar	Los docentes se sienten preocupados por mejorar y refinar futuras innovaciones.

Fuente: Adaptado Vocht et al. (2017)

Se llevaron a cabo dos fases en el procedimiento de análisis de los datos cuantitativos. Inicialmente se calculó el nivel de preocupación docente. Para ello se realizó un análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos del pre-test con el objetivo de analizar las preocupaciones iniciales del profesorado antes de la etapa de formación.

La segunda parte consistió en la comparación de las preocupaciones del profesorado antes y después del programa de desarrollo profesional docente (cuest-pre/post). Se empleó el test no paramétrico de Friedman, apropiado para la comparación de diferencias de grupo a través de medidas repetidas en el tiempo cuando la muestra es pequeña y los datos no siguen una distribución normal ($N = 17$). La muestra se consideró suficiente para proporcionar algunas ideas sobre el efecto del programa de desarrollo profesional en las diferentes etapas de preocupación docente.

La prueba de los rangos con signos de Wilcoxon, con el ajuste de Bonferroni fue empleada de acuerdo a las diferentes combinaciones de los momentos temporales identificados para recabar más datos de cuándo existen realmente las diferencias. Por último, los datos cualitativos obtenidos de las preguntas abiertas de los cuestionarios pre y post, del cuestionario post-P y de las entrevistas fueron analizados a través de un análisis de contenido etic, de acuerdo al modelo de adopción de innovaciones basado en las preocupaciones docentes que fue usado para identificar las preocupaciones de los maestros/as participantes en las seis etapas descritas en la Tabla 1.

3. Resultados

Los resultados que se presentan a continuación provienen del análisis de datos procedentes de las diferentes técnicas utilizadas expuestas en el apartado anterior. Se recogieron datos de los 25 maestros/as de las etapas de educación infantil y primaria y especialistas en ed. especial e integrantes de equipos multidisciplinares que participaron en este estudio. El 92% de los docentes tenía más de 10 años de experiencia docente. El gráfico 1 ilustra la distribución de la intensidad de las preocupaciones iniciales de los docentes participantes en este estudio. Las medianas se representan con líneas horizontales, las cajas representan la distancia entre Q1 y Q3, es decir, engloban el 50% de respuestas, y los bigotes nos permiten conocer los valores atípicos (extremos).

De acuerdo con las etapas presentadas en la Tabla 1, las etapas relativas a Reenfocar, Consecuencia y Colaboración mostraron una mayor intensidad que las etapas relativas a Personal, Gestión, e Información que, por el contrario, obtuvieron una menor intensidad. Las preguntas cerradas de los datos obtenidos en tres momentos temporales (antes de la formación, después de la formación y después de la puesta en marcha de los pilotos) fueron analizadas siguiendo el método propuesto por Vocht et al. (2017) y Georgiou y Ioannou, (2019), en el que la intensidad de cada etapa de preocupación (véase Tabla 1) fue calculado sumando los valores de respuesta de cada ítem del cuestionario.

La prueba de Friedman indicó la no existencia de diferencias estadísticamente significativas a lo largo del desarrollo del programa en la etapa Personal $\chi^2(2) = 1.67$, $p = .20$; en la etapa de Gestión $\chi^2(2) = 2.57$, $p = .11$ así como en la etapa de Consecuencia $\chi^2(2) = 3.27$, $p = .07$. Sin embargo, nos aporta diferencias estadísticamente significativas en la etapa de Información $\chi^2(2) = 10.29$, $p = .01$. en la etapa de Colaboración $\chi^2(2) = 9.31$, $p = .00$ así como en la etapa de Reenfoco $\chi^2(2) = 12.25$, $p = .00$. El análisis post hoc con las pruebas de rango con signo de Wilcoxon se realizó con una corrección de Bonferroni aplicada. lo que resultó en un nivel de significancia establecido en $p < .02$. El análisis post-hoc indicó que hubo una disminución en la intensidad de la preocupación en las etapas de información, colaboración y reenfoque entre el pre-test y el post-test.

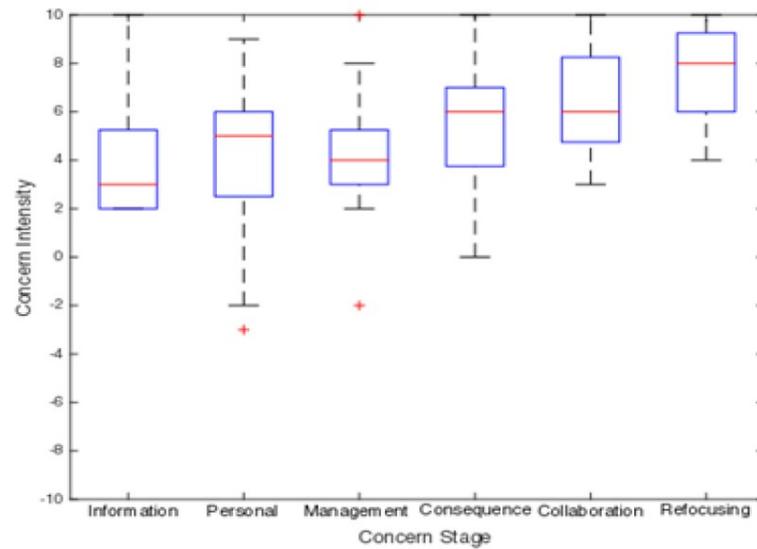


Gráfico 1. Distribución de la intensidad de las preocupaciones iniciales de los 25 docentes.

La Tabla 2 ilustra una comparación de las muestras relacionadas de acuerdo a las diferencias encontradas en las medias de las distintas etapas entre el pre-test y el post-test. Tal y como se puede observar se encontraron diferencias significativas en la etapa de Información $\chi^2(2) = 10.29, p = .01$; Colaboración $\chi^2(2) = 9.31, p = .00$; y Reenfoque $\chi^2(2) = 12.25, p = .00$.

Tabla 2. Comparación de las muestras relacionadas de acuerdo a la diferencia pre-post test relativas a las medias de las etapas.

Etapas	Diferencia compartida			Z	Significatividad
	Media	DT	ET		
Información	-1.94	1.88	0.45	2.70	0.0069*
Personal	-1.88	4.25	1.03	1.87	0.06
Gestión	-1.23	3.03	0.73	1.76	0.08
Consecuencia	-2	3.54	0.86	2.03	0.04
Colaboración	-2.41	2.62	0.64	-2.42	0.016*
Reenfoque	-3.53	2.76	0.67	4.24	0.000026*

Nota. * Diferencias estadísticamente significativas de acuerdo al nivel de significatividad $p < 0.017$.

En consecuencia, el análisis realizado muestra que la intensidad de preocupación en las etapas de información, colaboración y reenfoque decreció entre el pre-test y el post-test. Para obtener una comprensión más profunda y completa de las percepciones de los docentes, triangulamos la información obtenida en los

cuestionarios con el análisis de contenido cualitativo de las respuestas a las preguntas abiertas en los cuestionarios (Pre, Post y Post-P) y de las entrevistas. A continuación, exponemos una pequeña muestra (véase la Tabla 3), ya que por razones obvias no es posible exponer todos los resultados en este documento.

Tabla 3. Necesidades de los profesores por etapa de preocupación durante la duración del programa.

Necesidades de los docentes por etapa de preocupación	Inicio	Post fase formación	Post fase práctica
Información	10	17	14
Programa de desarrollo profesional	0	5	1
Pedagogía incorporada	2	1	4
Teoría de la cognición incorporada	3	4	0
Educación inclusiva y aplicación de las TIC	0	2	1
Herramientas	5	5	8
Personal	5	9	12
Desarrollo de estrategias docentes	5	4	8
Desarrollo de habilidades tecnológicas	0	5	4
Gestión	2	31	46
Ejemplos de recursos y materiales educativos	0	6	6
Desarrollo/mejora de programaciones	0	0	9
Apoyo en cuestiones de organización del aula	2	7	15
Cuestiones de tiempo	0	8	7
Problemas de viabilidad	0	2	8
Problemas técnicos (respecto al uso de las TIC)	0	8	1
Consecuencia	7	7	20
Mejora de los resultados de aprendizaje	2	4	5
Mejora en el desarrollo emocional de los estudiantes	0	1	6
Mejora en la participación de los estudiantes	0	0	6
Cómo las tecnologías incorporadas mejoran la inclusión	5	2	3
Colaboración	0	12	9
Trabajo en equipo con otros docentes	0	5	4
Trabajo en equipo con los investigadores	0	3	4
Interacción social/intercambio de ideas	0	4	1
Reenfoque	0	12	20
Acceso a equipos tecnológicos	0	2	0
Acceso a aplicaciones digitales de aprendizaje incorporado	0	0	0
Mejora de tecnologías incorporadas	0	0	2
Desarrollo profesional continuo	0	2	9
Progreso de las escuelas piloto	0	2	3
Reflexión sobre su propia práctica	0	1	1
Mejoras de la aplicación de las Apps	0	0	5
Integración de las tecnologías corporeizadas en el currículum	0	5	0

Los resultados del análisis de contenido presentados en la Tabla 3, se han obtenido a partir de las respuestas abiertas de los cuestionarios presentados a los participantes en tres momentos diferentes del programa de desarrollo profesional (Pre, Post y Post-P) y de las entrevistas, que se categorizaron según las dimensiones de niveles de preocupación (Tabla 1), incluyendo dentro de cada una de las categorías étic aquellas nuevas categorías emic surgidas durante el análisis. Estos hallazgos se ilustran con extractos de los cuestionarios y entrevistas etiquetados para determinar el origen de los datos.

Las preocupaciones relacionadas con la información aparecen a lo largo de los tres momentos en los que se recopilaban los datos. Los valores más bajos provenientes del pre-test del inicio de la fase de formación, se pueden interpretar como desconocimiento, por parte del profesorado participante, sobre los objetivos del curso y expectativas hacia el mismo. Sin embargo, tanto los maestros/as como los especialistas mostraron un gran interés hacia la participación en esta formación; algunas de las motivaciones que plantearon para realizar la formación fueron:

«Aprender a utilizar los recursos para el aprendizaje incorporado y saber cómo aplicarlos en mi práctica educativa.» [Pre-test / Motivación]

2Adquirir conocimientos sobre una herramienta tecnológica para los procesos de enseñanza / aprendizaje.» [Post-test / Aspectos positivos]

Después de los pilotos, hay más referencias a temas relacionados con esta dimensión, en las que los docentes introducen reflexiones sobre lo aprendido en relación con los nuevos métodos, recursos y su aplicación a la enseñanza, como señala un docente en el post-P:

«Utilización de herramientas tecnológicas y de tecnologías que normalmente no uso.» [Post-P/ Aspectos positivos]

Sin embargo, al inicio de la fase práctica, ante los pilotos, profesores y especialistas mostraron resistencia y falta de confianza para poner las ideas en práctica. Como se muestra en este comentario de un especialista que llevaba a cabo la coordinación de un grupo de docentes implicados:

«[...] todos vimos obstáculos y dificultades, al principio éramos muy negativos y reacios a ello, porque veíamos muy difícil poner en práctica las ideas teóricas que hemos recibido [...] y al final, gracias [al personal de la UVa] y toda la logística, hemos podido llevar a cabo el proyecto.» [Entrevista - fisioterapeuta].

Este tipo de respuestas negativas se exponen con frecuencia en la dimensión de gestión, en relación a los recursos, tiempo y apoyo disponibles para ellos. De esta manera, la gestión se convierte en una preocupación principal tras la fase de formación y tras la puesta en práctica (ver Tabla 3). Principalmente, les preocupan aspectos relacionados con la organización en el aula (organización del espacio, falta de apoyo en el aula para implementarlo, pérdida de tiempo para configurar la herramienta, etc.):

«A veces tiempo y espacio. Porque a veces te ves limitado porque no tienes el tiempo y los espacios que necesitas. Le gustaría dedicar más tiempo a estas actividades, pero la dinámica escolar y las actividades en la escuela las limitan.» [Entrevista al fisioterapeuta]

«Como limitaciones vemos que necesitamos un apoyo extra de una persona más. Además, la infraestructura en la escuela nos limita. El Kinect debe estar un poco separado para que el resto de los estudiantes en el aula no se distraigan. Aunque una vez que se hayan acostumbrado, quizás esto no importe. También se necesita una buena conexión wifi. Si esto no está disponible, la escuela debería facilitarlo.» [Entrevista al docente de educación física]

En cuanto a la colaboración, los datos cualitativos (ver Tabla 3) muestran que los docentes tuvieron este aspecto más presente después de la formación que después de los pilotos. Esto nos hace pensar que es necesario organizar más momentos que les permitan compartir e intercambiar de ideas o nuevas prácticas llevadas a cabo en el aula.

Tras la formación, los docentes consideraron que era muy enriquecedor trabajar en grupo y aprender de las experiencias concretas de cada uno de sus compañeros. Ello les iba a permitir lograr una mayor aplicabilidad de las herramientas en cada contexto:

«Las sesiones que hicimos en las que estuvimos trabajando en grupos y nos ayudamos, creo que fue más enriquecedor que, por ejemplo, la primera sesión teórica.» [Entrevista docente de educación física]

A pesar de que el aspecto de la colaboración no se menciona con mucha frecuencia al final de los pilotos (ver Tabla 3), algunos de los docentes informaron de la colaboración con compañeros/as como uno de los aspectos más positivos de su implicación en el proyecto.

«Las cosas que vi en el curso me han ayudado a poner en práctica experiencias posteriores. Porque ellos (los compañeros) hablaron de experiencias concretas. Los pequeños ejemplos que nos iban reportando me sirvieron para decirme esto, lo puedo hacer en un rincón de mi clase.» [Entrevista docente de educación infantil]

«Lo he disfrutado porque ha supuesto la integración en el proyecto del resto de personas de la escuela. Esto ha sido positivo para trabajar más en grupo, tanto con la profesora de educación física como con la de infantil y algún profesional de apoyo de NEE, audición y lenguaje, etc. de una forma en la que no habíamos trabajado antes del Proyecto Europeo INTELed, nos ha hecho pensar cómo llevar esto a las aulas.» [Entrevista fisioterapeuta]

Finalmente, en cuanto al aspecto de reenfoque, se incrementan las referencias hacia factores que los docentes afirmaron haber adquirido como parte de su desarrollo profesional (ver Tabla 3), seguido de la identificación de algunos aspectos que podrían mejorar la adaptación de las tecnologías a su práctica, así como determinadas preocupaciones relacionadas con las barreras para implementar estas estrategias en el futuro.

«No debemos tener miedo de usarlo, tenemos que probarlo. Quizás salga bien, puede que no, pero tenemos que intentarlo. Los niños también tienen que probarlo. Cuando lo han visto durante varios años, los niños pueden ser autónomos en el uso de estas cosas. Tiene que ser paso a paso.» [Entrevista al docente de educación física]

«En realidad, si quieres, puedes adaptarte a diferentes cosas del plan de estudios. No lo tienes que usar siempre, porque lo importante es diversificar, proponiendo otras cosas. Pero en cosas concretas, puedes

usarlo.» [los juegos de kinect] [Entrevista al docente de educación primaria]

«Creo que en el currículum se está destacando la relación entre cuerpo y mente. [Es importante que] los niños sepan por qué hacemos las cosas que son diferentes. Hay compañeros que están introduciendo las pausas motoras en sus asignaturas. [El juego digital incorporado] se puede usar de muchas maneras, si tuviéramos más recursos.» [Entrevista al docente de educación física]

Los docentes reflexionaron sobre las limitaciones y desafíos que deben tener en cuenta para mejorar la implementación de los juegos en el futuro, y poder poner en práctica de una manera efectiva, las ideas planteadas y probadas en el proyecto.

«Las escuelas no pueden pedir todas las herramientas que quieren. No podemos pedir 14 cámaras como esta [Kinect]. Estas cosas podrían adaptarse a tecnologías ya existentes. Pero si no hay una masa crítica de personas que las pida, nunca lo conseguiremos.» [Entrevista docente de educación física]

«También se necesita una sólida formación para que los profesores sean competentes en la gestión de esto.» (Entrevista docente de educación física).

«[...] Lo que veo es que con niños muy pequeños hay que hacer pequeños grupos de niños, y para el resto hay que buscar una actividad alternativa.» [Post Post Cuestionario / Limitaciones]

De los resultados obtenidos podemos extraer que las valoraciones positivas obtenidas en las primeras fases sobre los nuevos conocimientos teóricos del concepto de aprendizaje incorporado y las diferentes herramientas multisensoriales digitales evolucionan, a lo largo del periodo de formación, hacia la preocupación por aspectos más prácticos relacionados con la aplicación de dichas herramientas en conexión con el currículo escolar y la gestión de las infraestructuras necesarias para su utilización de manera generalizada. De esta manera, los docentes pudieron expresar preocupaciones de alto nivel al final de la formación y propusieron estrategias para que los juegos pudiesen aplicarse de forma generalizada en un futuro, pero plantearon dificultades relacionadas con los recursos disponibles (necesidad de más apoyo, necesidad de invertir en estas tecnologías para las escuelas), y puntualizaron la necesidad de impactar en una muestra amplia de compañeros para lograr perfeccionar las aplicaciones y generalizar estas innovaciones en las aulas. También afirmaron que las aplicaciones deberían ser más flexibles para permitirles adaptar el contenido de acuerdo a los objetivos de cada sesión.

4. Conclusiones

Este trabajo ilustra de manera sucinta la evolución de las preocupaciones del profesorado participante en el programa de formación propuesto por el Proyecto Europeo INTELed ante la adopción de tecnologías multisensoriales para promover el aprendizaje cognitivo-corporal en la escuela.

La aproximación metodológica seguida nos ha ayudado a profundizar en la comprensión de los análisis cuantitativos realizados en referencia a las preocupaciones expresadas por los docentes participantes con respecto a la adopción de la innovación docente propuesta. Estas inquietudes se mapearon de acuerdo a las seis etapas

consideradas por Vocht et al. (2017). Los resultados mostraron una evolución desde aspectos de bajo nivel, como son las relacionadas con la gestión de la innovación, hacia aspectos de alto nivel, relacionados con el reconocimiento del fomento de colaboración con otros docentes debido a la innovación introducida, y la integración de estas innovaciones en el currículo escolar para su sostenibilidad en el tiempo.

La demanda de más capacitación para dominar la tecnología hecha por algunos de los docentes coincide con los resultados de investigaciones como la de Fugate, Macrine y Cipriano (2018), y Johnson-Glenberg et al., (2016). Si bien el dominio de una herramienta no puede considerarse como el aspecto más importante para llevar a cabo una innovación, no debemos olvidar que el profesorado necesita tiempo y formación para tener confianza y comprender las posibilidades de las herramientas que utiliza en sus clases. La falta de tiempo y formación constituyen factores ampliamente citados en la literatura como barreras que dificultan la adopción de tecnología por parte del profesorado en las escuelas (Mumtaz, 2000; Balanskat, Blamire y Kefala., 2007; Lawrence y Tar, 2018).

A su vez, los docentes manifestaron dificultades para integrar los juegos digitales en sus programaciones didácticas. Aunque el software utilizado brinda apoyo para ayudar al profesorado a seleccionar el juego en función del objetivo de aprendizaje que pretende lograr, nuestros hallazgos mostraron que este apoyo no fue suficiente para cubrir las preocupaciones de los docentes. Estudios como los de Albirini (2006) y Rozell y Gardner (1999) sugieren que las actitudes de los docentes ante las tecnologías pueden influir en la adopción e integración de las mismas. De acuerdo con estos estudios, contar con tecnologías que presentan funcionalidades adaptadas al contexto de los docentes no es suficiente para asegurar su adopción en las aulas.

Para superar los obstáculos detectados inicialmente, resultó significativa la aplicación práctica en las aulas por parte de los docentes y el apoyo de los miembros del equipo investigación en los escenarios escolares. Esta colaboración permitió idear nuevas y diferentes formas de usar Kinems que favorecieron la participación de los estudiantes con y sin necesidades educativas especiales en el aula. El diseño de actividades siguiendo la metodología propuesta por el equipo investigador, permitió a los docentes crear nuevas estrategias para la utilización de juegos digitales incorporados como apoyo para el aprendizaje de diferentes contenidos curriculares en entornos inclusivos.

El profesorado participante valoró positivamente haber tenido la posibilidad de trabajar junto con otros compañeros y con investigadores, especialmente tras la fase de formación. Estos resultados concuerdan con otras investigaciones en las que el fomento de dinámicas de colaboración y co-diseño entre distintos profesionales constituyen elementos esenciales para la adopción de innovaciones en la escuela (Darling-Hammond, Hylar y Gardner., 2017; Penuel, 2019).

Al finalizar el estudio los docentes compartieron preocupaciones de alto nivel relacionadas con la integración curricular de estas tecnologías multisensoriales de una forma generalizada y sostenible. Los docentes percibieron que para ello sería necesario más apoyo institucional, mayor inversión de recursos y un liderazgo claro por parte del centro. Estos aspectos están relacionados con barreras de tipo institucional, ya señaladas por BECTA (2004) y Lawrence y Tar, (2018) en estudios previos. Los docentes raramente tienen completa autonomía para tomar decisiones sobre la adopción e

integración de una tecnología en sus procesos de enseñanza-aprendizaje. El apoyo institucional en sus múltiples formas puede alentar o desalentar la adopción de cualquier innovación.

Los resultados de la investigación sugieren la necesidad de otorgar mayor importancia a programas de desarrollo profesional docente implicados con la transferencia y la sostenibilidad del uso y aplicación de tecnologías multisensoriales en la escuela. Hasta el momento, la integración de este tipo de tecnologías multisensoriales en la escuela ha estado dominada por una visión más cercana a la rehabilitación y su uso exclusivo con estudiantes con necesidades de atención educativa (Georgiou et al., 2020). Otros usos de este tipo de herramientas en contextos de educación infantil y primaria desde una óptica más inclusiva requieren ser más explorados.

El presente trabajo tiene limitaciones, entre las que se encuentran el pequeño número de estudios piloto en que se basan los datos del último cuestionario, y el hecho de que, en la mayoría de los casos, los resultados se refieren a una experiencia puntual, diseñada en colaboración con el equipo investigador para ser puesta en marcha en una o dos sesiones de clase. Es necesario seguir trabajando en experiencias continuadas, donde el profesorado pueda ir adquiriendo más protagonismo en el diseño y puesta en práctica de las actividades de aprendizaje de forma integrada en el currículum. Como parte del trabajo futuro, consideramos necesaria la creación de una comunidad de práctica que permita la colaboración estrecha entre docentes e investigadores para el codiseño, puesta en marcha y generalización de actividades multisensoriales con un enfoque multidisciplinar e inclusivo.

5. Referencias

- Albirini, A. (2006). Teachers' attitudes toward information and communication technologies: the case of Syrian EFL teachers. *Computers & Education*, 47(4), 373-398. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.10.013>
- Anderson, M.L. (2003). Embodied cognition: a field guide. *Artificial Intelligence* 149(1), 91-104. [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(03\)00054-7](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(03)00054-7)
- Anderson, J. L. y Wall, S. D. (2016). Kinecting physics: Conceptualization of motion through visualization and embodiment. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 161-173. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9582-4>
- Antle, A. (2013). Research opportunities: Embodied child-computer interaction. *International Journal of Child-Computer Interaction* 1(1), 30-36. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2012.08.001>
- Balanskat, A., Blamire, R. y Kafal, S. (2007). The ICT impact report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe. European Schoolnet. <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012853.pdf>
- British Educational Communications and Technology Agency [BECTA]. (2004). *A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers*. http://dera.ioe.ac.uk/1603/1/becta_2004_barrierstouptake_litrev.pdf
- Bossavit, B. y Pina, A. (2014). Designing educational tools, based on body interaction, for children with special needs who present different motor skills. En *International Conference on Interactive Technologies and Games, iTAG 2014*, 63-70. doi:10.1109/iTAG.2014.16
- Booth, T. y Ainscow, M. (2011). *Index for inclusion developing learning and participation in schools*. CSIE.

- Darling-Hammond, L., Hylar, M. E. y Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Learning Policy Institute. Recuperado el 24 de noviembre de 2020 de https://learningpolicyinstitute.org/sites/default/files/product-files/Effective_Teacher_Professional_Development_REPORT.pdf
- Fugate, J. M. B., Macrine, S. L. y Cipriano, C. (2018). The role of embodied cognition for transforming learning. *International Journal of School & Educational Psychology*, 7 (4), 274-288. <https://doi.org/10.1080/21683603.2018.1443856>
- Fu, Y., Wu, J., Wu, S., Chai, H. y Xu, Y. (2015). Game system for rehabilitation based on Kinect is effective for mental retardation. En *MATEC Web Conference*, 22, 1036. DOI: 10.1051/mateconf/20152201036
- Georgiou, Y. y Ioannou, A. (2019). Investigating in-service teachers' concerns about adopting technology-enhanced embodied learning. En: Scheffel M., Broisin J., Pammer-Schindler V., Ioannou A., Schneider J. (eds) *Transforming Learning with Meaningful Technologies*. EC-TEL 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11722. Springer.
- Georgiou, Y. y Ioannou, A. (2020). A Co-design approach for the development and classroom integration of embodied learning Apps En *International Conference on Human-Computer Interaction*. (217-229). Springer, Cham.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J. y Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274.
- Hall, G. E., George, A. A. y Rutherford, W. L. (1977). *Measuring stages of concern about the innovation: A manual for use of the SoC questionnaire*. Southwest Educational Development Laboratory.
- Ioannou, M., Ioannou, A., Georgiou, Y. y Retalis, S. (2020). Designing and Orchestrating the Classroom Experience for Technology-Enhanced Embodied Learning. En Gresalfi, M. and Horn, I. S. (Eds.), *The Interdisciplinarity of the Learning Sciences, 14th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2020*, Volume 2 (pp. 1079-1086). Nashville, Tennessee: International Society of the Learning Sciences.
- Lawrence, J. E. y Tar, U. A. (2018). Factors that influence teachers' adoption and integration of ICT in teaching/learning process. *Educational Media International*, 55(1), 79-105. <https://doi.org/10.1080/09523987.2018.1439712>
- Johnson-Glenberg, M.C., Megowan-Romanowicz, C., Birchfield, D.A. y Savio-Ramos, C. (2016). Effects of embodied learning and digital platform on the retention of physics content: Centripetal force. *Frontiers in Psychology* 7, 1819. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01819>,
- Kosmas, P., Ioannou, A. y Retalis, S. (2017). Using embodied learning technology to advance motor performance of children with special educational needs and motor impairments. En *European Conference on Technology Enhanced Learning* (111-124). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66610-5_5
- Kosmas, P. y Zaphiris, P. (2018). Embodied cognition and its implications in education: An overview of recent literature. *Educational and pedagogical sciences*, 12 (7), 970-976. DOI: 10.1999/1307-6892/10009334
- Kyza, E. A. y Georgiou, Y. (2014). Developing in-service science teachers' ownership of the profiles pedagogical framework through a technology-supported participatory design approach to professional development. *Science Education International* 25, (2), 55-77. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1032967>
- Mademtzi, M. (2016). *The use of a Kinect-based technology within the school environment to enhance sensory-motor skills of children with autism*. Tesis doctoral. Universidad de Birmingham.
- Martínez-Monés, A., Villagrà-Sobrino, S., Georgiou, Y., Ioannou, A., y Ruiz, M. J. (2019). The INTELed pedagogical framework: Applying embodied digital apps to support special education children in inclusive educational contexts. *Proceedings of the XX International*

- Conference on Human Computer Interaction*, 1–4.
<https://doi.org/10.1145/3335595.3335652>
- Mumtaz, S. (2000). Factors affecting teachers' use of information and communications technology: a review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(3), 319–342.
<https://doi.org/10.1080/14759390000200096>
- Penuel, W. R. (2019). Co-design as infrastructuring with attention to power: Building collective capacity for equitable teaching and learning through design-based implementation research. En *Collaborative Curriculum Design for Sustainable Innovation and Teacher Learning* (pp. 387-401). Springer, Cham.
- Rozell, E.J. y Gardner, W.L. (1999). Computer-Related Success and Failure: A Longitudinal Field Study of the Factors Influencing Computer-Related Performance. *Computers in Human Behavior*, 15(1), 1-10.
- Vocht, M., Laherto A. y Parchmann, I. (2017). Exploring teachers' concerns about bringing responsible research and innovation to European science classrooms. *Journal of Sciences Teaching Education*, 28, 326–346.
<https://doi.org/10.1080/1046560X.2017.1343602>
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic bulletin & review* 9(4), 625-636

