



Proyecto nº: 244265

Acrónimo del proyecto: kidsINNscience

Título del proyecto: Innovación en la didáctica de las ciencias. Atraer a las niñas y niños a la ciencia

Nivel de difusión: PU

Prioridad temática: la ciencia en la sociedad

Programa de financiación: Proyecto en colaboración - SICA

Entregable nº D 5.1

Título del entregable

Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Fecha prevista del entregable: Mes 35

Fecha real de entrega: 30/09/2012

Fecha de inicio del proyecto: 01/11/2009

Duración: 45 meses

Nombre del coordinador: Instituto Austriaco de Ecología Nadia Prauhart

Nombre del socio líder de este entregable: Universität Zürich
Contacto: Christine Gerloff-Gasser, Universidad de Zürich, Suiza,
christine.gerloff@ife.uzh.ch

D 5.1 Evaluación de pruebas de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

D 5.1 Evaluación de los ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Autoras del informe: Christine Gerloff-Gasser y Karin Büchel

El proyecto "*Innovación en la didáctica de las ciencias: Atraer a las niñas y niños a la ciencia*" está financiado por la Unión Europea dentro de su Séptimo Programa marco (2007 - 2013).

La responsabilidad sobre el contenido del presente informe recae exclusivamente en la autora y el autor del mismo. No representa la opinión de la Unión Europea. La Unión Europea no es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en dicho informe.

No existen restricciones de copyright siempre y cuando se incluya referencia apropiada a este material original.

El consorcio **kidsINNscience**:

Österreichisches Ökologie-Institut (coordinador del proyecto), Austria

Freie Universität Berlin, Alemania

Universität Zürich, Suiza

Institut Jozef Stefan, Eslovenia

National Institute for Curriculum Development, Países Bajos

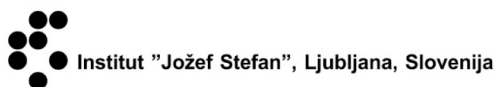
Università degli Studi "Roma Tre", Italia

London Southbank University, Reino Unido

Universidade de Santiago de Compostela, España

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil



RESUMEN

La didáctica de las ciencias y de la tecnología (C&T) resulta fundamental a la hora de aumentar la alfabetización científica de las sociedades modernas y de estimular a más gente joven a que opte por carreras profesionales en C&T. Dado que hay grandes diferencias en la didáctica enseñanza de las ciencias y tecnología entre países y a veces dentro de ellos, resulta prometedor adoptar una estrategia adaptativa a la innovación que permita un encaje en las condiciones especiales de cada uno de los países.

En este informe presentamos los primeros resultados de los ensayos de campo de las prácticas innovadoras de didáctica de las C&T que se han desarrollado dentro del proyecto “kidsINNscience. Innovación en la didáctica de las ciencias: atraer a las niñas y niños a la ciencia”, un proyecto de colaboración SICA financiado por el Séptimo programa marco de la Unión Europea (véase www.kidsINNscience.eu). Las principales preguntas tratadas son:

1. ¿Qué estrategias para el aprendizaje y enseñanza de C&T motivan al profesorado y alumnado en los países participantes?
2. ¿Qué semejanzas y diferencias existen en el aprendizaje y enseñanza de C&T innovadoras en los países participantes?

Al inicio de kidsINNscience, se recopilaron una serie de prácticas innovadoras (PIs) de los diferentes países participantes (Austria, Brasil, Gran Bretaña, Alemania, Italia, México, los Países Bajos, Eslovenia, España y Suiza). Se reunieron 80 PIs desde la pre-primaria hasta el bachillerato. Una PI tiene como objetivo mejorar la enseñanza y aprendizaje habitual de C&T con respecto a un problema percibido como importante a nivel nacional. Sus cualidades pueden ser en contenidos y/o metodologías de enseñanza y aprendizaje. Cada innovación es relativa a un contexto cultural.

Se transfirieron 28 PIs seleccionadas a otros países socios adaptándolas al nuevo contexto nacional y local. Durante los cursos 2010/11 y 2011/12 participaron un total de 186 profesoras/es, que impartían docencia a 181 clases y grupos de 98 escuelas. Se llegó a 4105 alumnas y alumnos desde pre-primaria a bachillerato y a alumnado de ciencias de la educación. 20 colegios, 19 profesoras/es y 198 alumnas/os participaron en más de una aplicación. La selección y adaptación de las PIs se hizo en estrecha colaboración con el profesorado que realizó la PI en los ensayos de campo. Estos cubrieron una gran cantidad de asignaturas, se realizaban en diferentes periodos de tiempo y con diferente número de alumnas/os y en diferentes idiomas, según las prioridades y posibilidades del país respectivo.

La evaluación formativa de los ensayos de campo se centra en la efectividad con respecto al problema tratado y en tres áreas importantes de innovación y didáctica de las C&T: diversidad e inclusión, aspectos de género y enfoques de actividades basadas y centradas en el alumnado tales como IBTL (enseñanza y aprendizaje basado en indagación). Para ello, la universidad de Zúrich agrega los informes de evaluación nacional, en los cuales cada socio resume los resultados y experiencias de los ensayos de campo en sus países.

Cada uno de los diez países seleccionó y aplicó un conjunto único de PIs. La mayoría de las PIs se aplicaron en un único país (64%). Por lo tanto, se debería de ofrecer una gama de prácticas innovadoras para permitir una estrategia adaptada de innovación en la enseñanza de C&T en un país dado.

Las características que facilitaron la adaptación y ejecución con éxito de una PI en otro país son múltiples, como muestran los ensayos de campo. Lo ideal sería que:

- la PI original fuera atractiva y próxima al alumnado y al profesorado y que encaje con el currículo (o que pueda adaptarse).

D 5.1 Evaluación de pruebas de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

- como alternativa, que el currículo fuera flexible, es decir, que contuviera una sección donde el tema no estuviera predeterminado.
- las autoridades educativas, compañeras/os y familias apoyasen la innovación
- el profesorado fuera libre de adaptar la PI según sus necesidades (contexto e intereses)
- el profesorado estuviera interesado en su desarrollo profesional con respecto a las metodologías de enseñanza y conocimiento disciplinar y que tuviera interés por reflexionar sobre su práctica docente y los temas importantes de didáctica de las C&T, tales como la diversidad e inclusión, género y IBLT
- el desarrollo profesional durase un cierto período de tiempo y permitiese el intercambio con amigas/os críticas/os (compañeras/os con experiencia o expertas/os en formación del profesorado y en investigación sobre ciencias de la educación).

En los ensayos pruebas de campo, la motivación general y la implicación del profesorado y alumnado fue elevada (un 86% y 100% de los resúmenes, respectivamente). La característica apreciada con más frecuencia fueron las “actividades prácticas” (un 38% de las respuestas), por ejemplo actividades de manos a la obra para manipular y hacer experimentos, que son abiertas y tienen un propósito, tal como decidir entre explicaciones alternativas. La mayoría de las aplicaciones se consideran efectivas (un 78% de los resúmenes). En otras palabras, el profesorado se mostraba satisfecho con frecuencia con el resultado del ensayo de campo y sentía que habían conseguido su objetivo(s) con respecto al problema tratado por el ensayo de campo.

Para conseguir el éxito de los ensayos de campo, el apoyo del personal de investigación resultó útil y necesario para el profesorado en diferentes cuestiones: la elección de una PI apropiada al contexto del profesor o profesora y el problema tratado, la experiencia pedagógica y disciplinar durante la adaptación y algunas veces la aplicación y el marco de kidsINNscience (procedimiento de adaptación y evaluación). Así, debería asegurarse el acceso a personas con el conocimiento de contenido y pedagógico necesario para apoyar al profesorado a innovar en su docencia.

Esto fue especialmente importante en relación a los enfoques basados en actividad y centrados en el alumnado, tales como la IBTL. Se comprobó que el profesorado contaba con una comprensión fragmentada del alcance de la IBTL en cuanto a qué actividades incluye y desde qué edad el alumnado debería ser capaz de realizar indagación. Con respecto a la enseñanza con equilibrio de género, el desarrollo profesional del profesorado debería centrarse en primer lugar en hacerlo consciente de las diferencias de género y en ofrecer oportunidades para reflexionar sobre ellas. En los ensayos de campo, el profesorado rara vez percibía las diferencias de género como un problema en su contexto de enseñanza. Sin embargo, cuando prestaban atención a este aspecto las diferencias de género se hacían aparentes, sobre todo en la secundaria. La diversidad e inclusión se daban a menudo en los ensayos de campo debido a la composición de la clase, tales como alumnado con necesidades especiales, un número elevado del alumnado proveniente de contextos de migración y bajo manejo de la lengua de instrucción o clases con diferentes niveles.

El valor de un contexto como kidsINNscience reside en hacer que el profesorado preste atención a estas cuestiones tan importantes en la didáctica de las C&T. Esto es algo muy deseable: si se integran estos aspectos en el marco de aprendizaje, la motivación del alumnado se ha visto que aumenta, incluso si el alumnado no había percibido ningún problema en una de estas áreas.

1. INTRODUCCIÓN

kidsINNscience. Innovación en la didáctica de las ciencias. Atraer a las niñas y niños a la ciencia¹ es un proyecto de investigación que implica a 10 socios en Europa y América Latina y que tiene como objetivo identificar y promover enfoques innovadores en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Los objetivos son mejorar el rendimiento e interés en C&T entre la gente joven y facilitar a las/os educadoras/es en diferentes puestos del sistema educativo que trabajen de forma más creativa dentro del sistema y que ayuden a generar cambios hacia sistemas de aprendizaje activo.

La asunción básica es que las innovaciones en la didáctica de las C&T funcionan de forma eficaz si cumplen criterios de calidad acordados y si se adaptan a las circunstancias y condiciones locales. Por lo tanto, kidsINNscience propone adoptar estrategias de adaptación para permitir a los países participantes aprender los unos de los otros y desarrollar planes de innovación factibles y llevar a cabo pilotos efectivos que cumplan con las necesidades y condiciones específicas de un país dado.

Así, las principales preguntas tratadas en kidsINNscience son:

1. ¿Qué estrategias para el aprendizaje y enseñanza de C&T motivan al profesorado y alumnado en los países participantes?

2. ¿Qué semejanzas y diferencias existen en la innovación del aprendizaje y enseñanza de C&T en los países participantes?

¿Qué estrategias para innovar en la enseñanza y aprendizaje de C&T funcionarían en los países participantes, teniendo en cuenta los contextos y características de la enseñanza y aprendizaje de C&T de cada país?

Pasos tomados

Hasta el momento (septiembre de 2012), se han dado los siguientes pasos dentro de kidsINNscience para encontrar soluciones a los desafíos de la enseñanza y aprendizaje de C&T en los países participantes:

En primer lugar, se acordó un conjunto de criterios de calidad iniciales para describir y comparar las prácticas y metodologías de C&T (Lorenz 2010, informe interno del proyecto). En segundo lugar, se recopilaron y se describieron prácticas innovadoras en cada país participante que cumplieran los criterios de calidad (Mayer & Torracca 2010). En tercer lugar, cada país seleccionó cinco prácticas innovadoras que se originasen en otro país socio para adaptarlas a las condiciones educativas nacionales. Esta selección y la subsiguiente adaptación tuvieron lugar en estrecha colaboración con el profesorado que aplicó las prácticas innovadoras en ensayos de campo (Jiménez-Aleixandre & Eirexas-Santamaría 2010). Durante los cursos 2010/2012 y 2011/2012, las prácticas innovadoras adaptadas se han aplicado en varias escuelas (Ogrin 2012, informe interno del proyecto). Se ofrece un resumen general de los ensayos de campo en el Capítulo 2.

En este informe contestamos a las dos primeras preguntas principales que trata kidsINNscience. Con este fin se comparan los resultados de los ensayos de campo en todos los países participantes. Los ensayos de campo se evalúan con respecto a la viabilidad y efectividad de las actividades. Además, se tratan de forma explícita la diversidad e inclusión,

¹ kidsINNscience es un proyecto de colaboración SICA financiado por el Séptimo programa marco de la Unión Europea. Los países participantes son Austria, Brasil, Gran Bretaña, Alemania, Italia, México, Países Bajos, Eslovenia, España y Suiza. Duración: noviembre de 2009 a julio de 2013. Para más información, véase www.kidsinnscience.eu

D 5.1 Evaluación de pruebas de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

aspectos de género y enfoques basados en actividad y en el alumnado tales como IBTL (enseñanza y aprendizaje basado en indagación).

Basándonos en esta evaluación de los ensayos de campo, se revisará el conjunto de criterios de calidad para innovación en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias (Tarea T5.2, entregable previsto en noviembre de 2012). Finalmente, se formularán estrategias específicas para cada país en cuanto a innovación en la didáctica de las C&T (Tarea T5.3, entregable previsto en febrero de 2013). La naturaleza adaptativa del proyecto contribuye profundamente a la viabilidad de las innovaciones propuestas para la didáctica de las ciencias.

2. RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE CAMPO DE PRÁCTICAS INNOVADORAS EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

La recopilación de prácticas innovadoras recogida en el Entregable 3.1 de kidsINNscience (Mayer & Torracca 2010) es el punto de partida para los dos años de ensayos de campo en los diez países que participan en kidsINNscience. En este caso se describieron 80 prácticas de didáctica de las ciencias y de la tecnología (C&T) que cumplen con la definición de innovación adoptada en el proyecto:

'Una buena práctica es innovadora si el objetivo es cambiar y/o mejorar el aprendizaje/enseñanza en el contexto habitual: la innovación debería tratar uno de los problemas percibidos a nivel estatal como importantes y debería hacerse en contenidos -y/o en enfoques de contenidos- y en metodologías de aprendizaje/enseñanza. Toda innovación es relativa a un contexto cultural y una buena innovación debe mostrar resultados exitosos en cuanto al problema tratado.' (Mayer & Torracca, p. vii)

De ahora en adelante nos referiremos a las prácticas descritas por Mayer & Torracca (2010) como las "Prácticas innovadoras" (PIs) originales.

2.1 ¿Qué prácticas innovadoras se realizaron en qué países?

Los diez países participantes aplicaron una fracción considerable de las PIs originales descritas (35%). Las 28 PIs ejecutadas provienen de nueve países (véase la Tabla 1). Una explicación posible por la cual no se seleccionó ninguna práctica de los Países Bajos puede ser por su alcance: la mayoría pertenecían a grandes programas para enfoques nuevos de didáctica de las ciencias. Esto hace muy difícil transferirlas a otro sistema educativo. Para más detalles sobre el proceso de selección y adaptación, véase Jiménez-Aleixandre & Eirexas-Santamaría (2010).

De las 28 PI, 18 se ejecutaron en único país (64%), seis en dos países (21%), tres en tres países (11%) y una en cuatro países (4%). Esto significa que el profesorado e investigadoras/es consideraron diferentes enfoques y contenidos apropiados para innovar en didáctica de las C&T en sus países. Esto puede estar relacionado con los distintos problemas tratados en los países individuales o con contextos diferentes (por ejemplo prioridades de la política educativa, currículo, niveles escolares, idioma). Se necesitan más análisis para contestar a esta pregunta (véase también el Capítulo 5.4.).

D 5.1 Evaluación de pruebas de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Tabla 1. Resumen de la aplicación de prácticas innovadoras (PIs). El orden y la información sobre cada PI original se extrae de Mayer & Torracca (2010). Las PIs marcadas en gris se aplicaron en varios países. La ejecución tuvo lugar en los cursos 2010/11 y 2011/12.

Origen			Aplicación										
Nivel escolar	Título de la Práctica Innovadora	País de origen	A	B	U	A	I	M	F	E	E	S	Nº de países
			ustria	rasil	UK	Alemania	Italia	México	Filipinas	Eslovenia	España	Suiza	
Pre-primaria	1 Las patatas no crecen en los árboles	Italia											4
	2 Explicación multimodal del sistema nervioso en educación infantil	México											1
Primaria	3 Preguntar "Por qué" para llegar a comprender. Aprendizaje de ciencias y lengua en primaria	Austria											1
	4 La parte soleada cara arriba	Austria											1
	5 Manzanas, manzanas, manzanas	Austria											1
	6 "NATLAB"-MITMACH & EXPERIMENTIERLABOR- Laboratorio de experimentación y actividades de "hacer por una/o misma/o"	Alemania											1
	7 "Agua": investigar el elemento "húmedo"	Alemania											1
	8 Modelización de estructuras invisibles	Italia											2
	9 Ciencia en la familia	México											3
	10 Paseo a través del cuerpo en 80 pulsaciones: el sistema circulatorio	Suiza											3
11 explore-it: aprehender tecnología	Suiza											2	
Secun	12 Energía renovable	Austria											1
	13 Blogs de ciencias	Brasil											2
	14 Acuario básico	Italia											1

D 5.1 Evaluación de pruebas de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

d a r i a	15	El "globo paralelo": autopercepción en una tierra esférica	Italia																1
	16	La física y los juguetes	Eslovenia																1
	17	Cocinar con el sol	España																3
	18	Desarrollo del pensamiento analógico: el modelo de un átomo	España																2
	19	Rayos X: una combinación de física y biología / medicina humana	Suiza																1
	20	El mobiLLab	Suiza																1
	21	Aire para respirar: asma y contaminación del aire	Suiza																1
	22	Teatro y ciencia	Reino Unido																1
B a c h i l l e r a t o	23	Física y deporte	Austria																2
	24	Los secretos del arte culinario en experimentos de ciencia	Austria																1
	25	"El principio de Le Châtelier", una forma diferente de experimentar de acuerdo con los estándares educativos nacionales	Alemania																1
	26	Proyecto de educación móvil –"Gira de ciencia" por las escuelas del estado de Brandenburgo/Alemania	Alemania																1
	27	5 minutos de noticias sobre ciencia	Eslovenia																2
	28	Química en la cocina	España																1

2.2 Datos básicos sobre los ensayos de campo de las Prácticas Innovadoras

La ejecución de las 28 PIs cubrió una amplia gama de temas, diferentes duraciones, se dirigieron a diferentes grupos de edad y clases, se desarrollaron en momentos diferentes y en cantidades, países y lenguas diferentes. Los ensayos de campo se documentaron en un informe de proyecto interno (Ogrin 2012). En este momento sólo podemos presentar una pequeña fracción de estos datos tan ricos, centrándonos en la imagen general y la comparación entre diferentes países participantes.

Durante el transcurso de dos ciclos de ensayos de campo (cursos 2010/11 y 2011/12) una gran cantidad de escuelas, profesorado y alumnado participaron en kidsINNscience (véase Tabla 2 y el Anexo). En los diez países participaron un total de 186 profesoras/es. Trabajaron con 181 clases y grupos de aprendizaje en 98 escuelas. Se llegó a 4105 alumnas/os (49,9% de ellas chicas) desde la pre-primaria al bachillerato y en dos casos se impartió formación al alumnado de ciencias de la educación. De estas, 20 escuelas, 19 profesoras/es y 198 alumnas/os participaron en más de una ejecución (véase Capítulo 5.2). Es importante señalar que estas cifras generales no pueden mostrar la diversidad de los ensayos de campo. Se necesitan más análisis para explicar los contextos y contenidos, entre otras cosas.

D 5.1 Evaluación de pruebas de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

En dos países, sólo se pudieron realizar un número limitado de ensayos de campo. En Brasil, los ensayos de campo se retrasaron significativamente debido a la tardía aprobación del Comité de revisión ética brasileño² : llegó justo después de que los socios del consorcio tuvieran que informar de los resultados a UZH para este informe. Por lo tanto sólo se pudieron ejecutar cinco de los 17 ensayos de campo preparados, las aplicaciones no pudieron durar más de una semana y las observaciones en clase y las entrevistas con el alumnado por parte de las y los investigadores tuvieron que descartarse. Sin embargo, los ensayos de campo realizados en Brasil ofrecieron datos significativos y permitieron abrir un debate cualitativo de calidad que se pudo incorporar a este informe. En los Países Bajos sólo se realizó un ensayo de campo debido a la falta de interés por parte de las escuelas en participar en kidsINNscience.

Las proporciones de niveles escolares es bastante semejante entre el grupo de las 80 PIs originales (Mayer & Torracca 2010) y el conjunto de 28 aplicadas. Para este informe el consorcio acordó aplicar una clasificación ligeramente diferente de niveles escolares que en la recopilación de PIs originales. Se han desarrollado los niveles CINE-97 (OCDE 1999) para comparabilidad internacional de estadísticas de educación y son reconocidas de forma general. También incluyen características de estructura curricular y requisitos de profesorado. Estos aspectos pedagógicos se consideraron contextos importantes que permiten una comparación significativa entre los ensayos de campo.

Observando los datos básicos según los diferentes niveles presentados en la Tabla 3, es importante señalar que las cifras indicadas ahí no suman las que existen por país en la Tabla 2. Una escuela, PI o profesor/a puede ser nombrada en diferentes niveles educativos. Además, las cifras no están corregidas para participaciones múltiples durante los ensayos de campo. Así, las cifras presentadas reflejan la base de datos disponible y las experiencias documentadas (tarjetas de proceso, conversaciones finales y demás) que muchas veces se relacionan con temas diferentes pero con un número bajo de personas implicadas.

² En Brasil, la aprobación ética de los proyectos multicéntricos con financiación internacional se realiza en un proceso en dos pasos, en primer lugar por un Comité de revisión ética local y en segundo lugar por un Comité de revisión ética nacional. Cumplir con los requisitos de ambos comités y el proceso subsiguiente consumió mucho tiempo. Los ensayos de campo no podían comenzar antes de la aprobación final.

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Tabla 2. Resumen de los datos básicos sobre los ensayos de campo de las Prácticas Innovadoras (PI) en los diez países participantes. Las cifras indican el número de escuelas, profesorado y alumnado implicado en realidad. Para la participación en varios ensayos de campo, véase el texto. Los niveles escolares se indican según los niveles ISCED-97 (OCDE 99, págs. 22-23). los datos de cada país están recogidos en el Anexo.

País	número de escuelas	número de PIs	niveles educativos ¹	profesorado	número de clases ²			alumnado				foco de la evaluación ³		
				total (1 ^o +2 ^o ciclo)	total (1 ^o +2 ^o ciclo)	1 ^o ciclo ⁴	2 ^o ciclo ⁵	edad	total	niñas ⁶	niños ⁶	diversidad e inclusión	género	IBTL
Austria	19	8	0, 1, 2, 3	31	23	4	19	1,5-15	433	197	236	10	3	17
Brasil	4	5	1, 2, 3	4	5	0	5	10-18	169	93	76	0	0	5
Gran Bretaña	6	4	0, 1, 5A	24	24	4	20	3-6, 8-11, 22plus	601	302	299	9	6	14
Alemania	8	4	1, 2, 3	9	12	2	10	7-12, 14-19	274	134	140	4	1	8
Italia	9	5	1, 2, 3	18	23	11	19	6-15, 17-18	471	225	246	9	9	9
México	7	5	0, 1, 2	19	25	8	17	4-7, 10-15	787	369	418	4	8	12
Países Bajos	1	1	3	1	1	0	1	18	16	8	8	1	1	1
Eslovenia	25	4	0, 1, 2, 3	51	39	2	37	5-9, 12-16, 18	872	460	412	0	4	29
España	10	4	0, 2	11	12	3	9	3-5, 14-17	213	105 ⁶	86 ⁶	0	0	11
Suiza	9	3	0, 1, 3	18	17	4	14	3-13, 16-17	269	141	128	3	2	7
Total	98	28	0, 1, 2, 3, 5A	186	181	38	151		4105	2034	2049	40	34	113

¹ 0 = pre-primaria, 1 = primaria, 2 = secundaria, 3 = bachillerato, 5A = primera etapa de educación terciaria; ² se refiere también a grupos de aprendizaje o clases con diferentes niveles;

³ un ensayo de campo podría tratar diversos focos de evaluación; ⁴ curso 2010/11; ⁵ curso 2011/12;

⁶ para una clase no estaban disponibles los datos del ratio de sexos del alumnado, por lo tanto las cifras de alumnas y alumnos no suman el total de alumnado:

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Tabla 3. Resumen de los datos básicos sobre los ensayos de campo de las Prácticas Innovadoras (PIs) según niveles escolares. Las cifras indican la base de datos disponible, incluida la participación múltiple (véase texto). Los datos para cada país se recopilan en el Anexo.

niveles escolares ¹	número de escuelas	número de IPs originales	número de profesores/es	número de clases ²			alumnado				foco de la evaluación ³		
				total (1º+2º ciclo)	total (1º+2º ciclo)	1º ciclo ⁴	2º ciclo ⁵	edad	total	niñas ⁶	niños ⁶	diversidad e inclusión	género
pre-primaria	20	6	40	32	10	22	1,5 - 7	764	380	384	9	5	20
primaria	43	13	83	81	17	64	5 - 13	1642	796	846	20	10	37
secundaria	42	15	59	54	8	46	12 - 17	1311	655 ⁴	634 ⁴	7	15	40
bachillerato	16	7	21	22	3	19	14 - 19	486	240	246	3	4	15
primera fase de educación terciaria (ciencias de la educación)	1	2	2	2	0	2	22+	45	35	10	1	0	1
Total⁵	122	43	205	191	38	153		4248	2106	2120	40	34	113

¹ Clasificación internacional normalizada de la educación, CINE-97 (OCDE 1999, págs. 22-23 de la versión inglesa); ² se refiere también a grupos de enseñanza en clases de varios cursos;

³ un ensayo de campo podría tratar diversos focos de evaluación;

⁴ para una clase no estaban disponibles los datos del ratio de sexos del alumnado, por lo tanto las cifras de alumnas y alumnos no suman el total de alumnado:

⁵ no corregida para la participación múltiple y menciones múltiples

El proyecto kidsINNscience requería que cada país realizase ensayos de campo tanto en la primaria como en la secundaria. Esto puede explicar la distribución de ensayos de campo en todos los niveles educativos. En Gran Bretaña, también se implicaron dos grupos de alumnado de ciencias de la educación. Para la implicación de la formación continua del profesorado véase el Capítulo 5.1.

Aún así, la primaria muestra la mayor prevalencia de escuelas, profesorado y alumnado en los ensayos de campo. Esto tiene que ver seguramente con el hecho de que la primaria suele incluir mayor número de años en comparación con los demás niveles escolares (5-6 años frente a 2-4 años). El mayor número de evaluaciones que tratan la diversidad e inclusión puede que refleje la necesidad de gestionar la diversidad en el aula de primaria, donde por ejemplo se da un enfoque inclusivo al alumnado con necesidades educativas especiales y no hay una separación estructural según el nivel del rendimiento del alumnado.

3. EVALUACIÓN

3.1 Niveles de evaluación

La estructura de kidsINNscience permite realizar comparaciones a diferentes niveles. La Figura 1 y la Tabla 4 reflejan los diferentes niveles y responsabilidades con respecto a su evaluación.

Tabla 4. Niveles de evaluación y sus respectivas fuentes de datos e informes.

	Nivel	Evaluador/a	Fuente de datos	Producto
1.	kidsINNscience	UZH	Informes de evaluación nacional	D5.1 Evaluación de los ensayos de campo
2.	Agrupación de PI entre países (CCC)	UZH	Informes de evaluación nacional	D5.1 Evaluación de los ensayos de campo
3.	País	Socio de consorcio	Tarjetas de proceso de PIs; datos de evaluación	Informes de evaluación nacional
4.	PI (para cada ensayo de campo = aplicación)	Socio de consorcio, profesor/a	PI tarjetas de proceso; datos de evaluación	Informes de evaluación nacional

Este informe se centra en la comparación de los diez países participantes en kidsINNscience (Tabla 4, nivel 1). Se basa sobre todo en los Informes de evaluación nacional redactados por los socios del consorcio (ver más adelante). Se han obtenido datos adicionales de la documentación de los ensayos de campo (Process Cards, Ogrin 2012). El marco temporal de este informe no permitió analizar de forma global los valiosos datos recogidos. Los análisis que se realicen en fases posteriores tratarán otros aspectos relevantes adicionales tales como la comparación entre adaptaciones y aplicaciones de PIs originales individuales (niveles 2, 3 y 4).

Innovation in Science Education –Turning Kids on to Science
D 5.1 Evaluation of field trials of innovative practices in science education

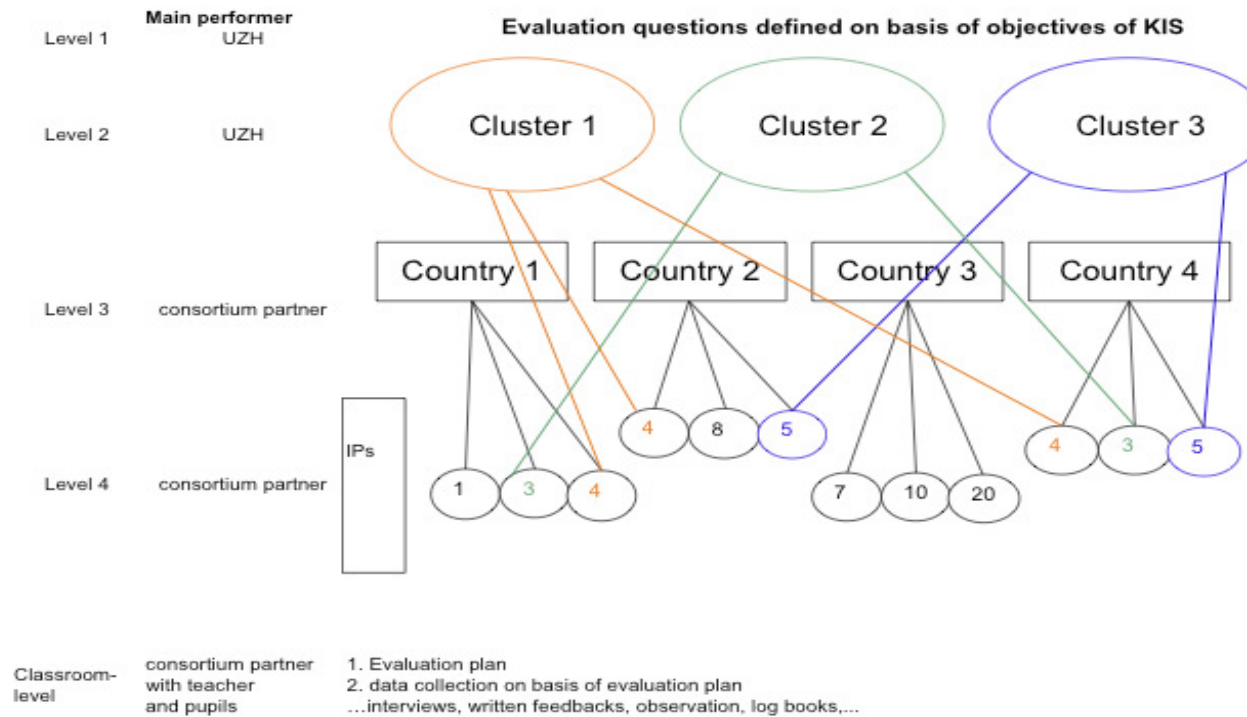


Figura 1: Niveles de evaluación en kidsINNscience (visualización realizada por el Instituto Austriaco de Ecología (AIE))

3.2 Procedimiento de evaluación

La tarea de evaluación (Tarea T5.1) transcurrió paralela al establecimiento, aplicación y documentación de los ensayos de campo (Tarea T4.2., véase Ogrin 2012). El debate comenzó en la reunión 2 (Berlín, febrero de 2010) cuando la Universidad de Zúrich (UZH) como líder de esta tarea presentó la primeras reflexiones sobre el proceso de evaluación.

Dada la diversidad de ensayos de campo y sus contextos y el marco temporal breve -para un estudio educativo- para la aplicación en dos cursos, el consorcio acordó hacer una evaluación formativa centrándose en la efectividad de la PI aplicada con respecto al problema tratado.

Se tomaron como base las siguientes definiciones:

- Evaluación formativa: el objetivo principal es aprender para mejorar la calidad de los productos (intermedios) y localizar las dificultades (Netherlands Institute for Curriculum Development SLO (2009), p. 42).
- Efectividad: una medición de la eficacia de una acción o medición en cuanto a conseguir un objetivo específico. (Swiss Coordination Center for Research in Education SKBF|CSRE (2011), p. 24)

Debido a los diferentes intereses y posibilidades con respecto a la innovación en la didáctica de las C&T y el papel activo del profesorado participante en cuanto a selección, temporización y adaptación de las PIs, no se podía anticipar qué PI iban a ser aplicadas en qué contexto en el transcurso de los dos ciclos de ensayos de campo. Por lo tanto, la UZH preparó un procedimiento de evaluación flexible y predeterminó sólo una parte de los pasos de evaluación. Quedaba a discreción de los socios del consorcio y/o del profesorado que aplicase la PI decidir las preguntas de evaluación concretas y los métodos para contestar a estas preguntas.

La UZH desarrolló diferentes herramientas de uso interno. Los socios del consorcio fueron invitados a dar su *feedback* sobre versiones anteriores en diferentes ocasiones. Esto permitió ajustar las herramientas a las necesidades de los socios y a integrar las experiencias del primer ciclo de ensayos de campo.

“Líneas directrices para la evaluación de ensayos de campo de métodos innovadores en didáctica de las ciencias”

Este documento informaba sobre los objetivos de la evaluación, la línea temporal, las preguntas de evaluación y las fuentes de datos para este informe de evaluación y los requisitos específicos para la evaluación:

- Cada ensayo de campo tiene que tratar uno de los temas siguientes: diversidad e inclusión, género o enseñanza y aprendizaje basado en indagación (IBTL). [decisión del consorcio]
- En cada ensayo de campo, se recoge la perspectiva del alumnado para triangularla con las visiones del profesorado e investigadoras/es. Los socios del consorcio eligen el método según lo que sea aplicable en el contexto del ensayo de campo (por ejemplo, artefactos como diarios de laboratorio, entrevistas en grupo focalizadas). [decisión de la UZH]

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

- Tras cada ensayo de campo el profesorado responde a un conjunto de preguntas, por ejemplo en una conversación final con el socio del proyecto o como cuestionario. [decisión de la UZH]

“Plan de evaluación”

Para garantizar la calidad y el flujo de comunicación, la UZH les pidió a los socios del consorcio que cubrieran un plan de evaluación antes del inicio de cada ensayo de campo. Las secciones que se negociarían con el profesorado incluyeron

- el problema tratado por la PI aplicada
- la solución sugerida al problema y la definición de cuándo se “resuelve” un problema (cuándo se consigue el objetivo de aplicación)
- las preguntas de evaluación que se dirigen al profesorado y/o alumnado
- los métodos de recopilación de datos

Los planes de evaluación fueron compartidos en el consorcio mediante el área de bajada de archivos de la página del proyecto. La UZH comentó los planes de evaluación individuales y ofreció más apoyo en caso de ser necesario.

“Informe de evaluación nacional”

Hacia el final del primer ciclo de ensayos de campo, la UZH le pidió a cada socio un Informe de evaluación nacional preliminar que resumiera los contextos y los resultados de la evaluación de los ensayos de campo realizados hasta el momento (reunión 4, Ámsterdam, mayo de 2011). Hacia el final del 2º ciclo, la UZH ofreció la plantilla del Informe de evaluación nacional basado en los debates y decisiones de la reunión 55, Rio de Janeiro, marzo de 2012. Los Informes de evaluación nacionales se pusieron finalmente a disposición de la UZH entre junio y agosto de 2012.

3.3 Base de datos

Cada país participante recogió una base de datos amplia y diversa con respecto a los ensayos de campo. Sin embargo, debido a que esta evaluación de datos primaria sólo está disponible en la lengua de cada país, no se presenta directamente en este informe. En vez de esto, la UZH agrega la información incluida en los Informes de evaluación nacionales. En ellos, los socios del consorcio resumen los resultados obtenidos a dos niveles (véase Tabla 5).

Tabla 5. Niveles y contenidos ejemplares de los Informes de evaluación nacional de los socios del consorcio.

Nivel del resumen	Foco	Aspectos para ser tratados por los socios del consorcio (ejemplos)	Rango	Cantidad de resúmenes disponibles
nacional	todas las PIs adaptadas, aplicadas y evaluadas en un país	Establecimiento de los ensayos de campo - Desarrollo del 1º al 2º ciclo - Condiciones para la	3-8 PIs por país	9 ¹

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

		transferencia con éxito de las innovaciones		
PI individual en un país	todos los ensayos de campo en un país que adaptó y aplicó la misma PI original	Evaluación con respecto a <ul style="list-style-type: none"> - motivación e interés del profesorado y alumnado - efectividad - Diversidad e inclusión - Género - Enseñanza y aprendizaje basado en la indagación (IBTL) 	1-21 aplicaciones por PI en un país	42 ² (es decir 1-8 PIs por país ¹ , en referencia a 28 PIs originales, véase Capítulo 2)

¹Los Países Bajos aplicaron una PI y la resumieron a nivel de PI.

² Incluye los resúmenes de una IP aplicada en Austria y una en Eslovenia incluidas en los Informes de evaluación nacionales preliminares (véase Capítulo 3.2). El resumen de una PI aplicada en Alemania no fue entregado.

Si bien estos dos niveles permiten hacer comparaciones, es importante señalar que las bases para ellas varían de país a país, en términos de cuántas PIs diferentes se pusieron a prueba y cuántas escuelas y clases aplicaron una PI dada (véase Tabla 5, rango). Además, los Informes de evaluación nacionales presentan datos de diferentes fuentes, que nuevamente pueden variar entre PI y escuelas individuales.

Esta situación la ilustran las maneras en las que estos tres temas, diversidad e inclusión, género y enseñanza y aprendizaje basado en indagación (IBTL) se integraron en la adaptación y evaluación de las PIs:

Varios países le preguntaron al profesorado sobre estos temas, independientemente del objeto de la evaluación (Austria, Gran Bretaña, Italia, Suiza). En otros países se trató la diversidad e inclusión y el género y se evaluaron esporádicamente o nada en absoluto. En contraste, la IBTL se incluyó en casi todas las aplicaciones y evaluaciones (véase Tabla 2).

Si la evaluación del ensayo de campo se centraba en la diversidad e inclusión, las y los investigadores recogieron datos por ejemplo preguntando también por datos sociodemográficos en un cuestionario o realizando grupos de debate focalizado con hablantes nativos y no nativos de forma separada. Igualmente se realizaron grupos de debate focalizado con chicas y chicos por separado o se analizaron los datos de los cuestionarios según el sexo si el objeto de la evaluación era el género. Los datos recogidos sobre IBTL iban desde sugerencias y preguntas del profesorado al planificar las actividades de indagación, observaciones en clase (a veces en el contexto de actividades co-impartidas entre investigadoras/es y profesorado), artefactos del alumnado tales como diarios de laboratorio, informes y presentaciones de hallazgos a entrevistas y cuestionarios sobre las experiencias y opiniones del alumnado y profesorado.

Debido a la gran gama de enfoques con respecto a los ensayos de campo y su evaluación en los países participantes, este informe sólo puede describir una imagen general agregada. Sin embargo, los datos recogidos ofrecen una visión interesante sobre la innovación en la enseñanza y aprendizaje de C&T al adaptar prácticas innovadoras de otros países. Los resultados se presentan en los siguientes capítulos.

4. ESTRATEGIAS PARA ENSEÑAR Y APRENDER C&T QUE MOTIVEN AL PROFESORADO Y AL ALUMNADO DE LOS PAÍSES PARTICIPANTES

Una primera respuesta a esta pregunta puede derivarse de la selección de PIs aplicadas en los ensayos de campo. Sin embargo, no existe un patrón obvio reconocible en la Tabla 1, como por ejemplo que se hayan ejecutado una o varias PIs en un número elevado de países. Parece que las necesidades y enfoques a la hora de innovar en C&T en los países participantes varían y piden un espectro amplio de posibilidades, huellas e inspiración de la recopilación de PIs (Mayer & Torracca 2010). Será interesante analizar las razones del profesorado para seleccionar una PI particular en una fase posterior (documentadas en las Tarjetas de Proceso, Ogrin 2012).

Para los Informes de evaluación nacionales, se les pidió a los socios del consorcio que recogieran pruebas con respecto a la motivación de las y los participantes. La Tabla 6 resume estas evaluaciones de la motivación e implicación del profesorado y alumnado durante los ensayos de campo. Para ambos grupos, la motivación general se valoró como elevada en la mayoría de los ensayos de campo y PIs (un 86% y un 100% de los informes a nivel de PIs individuales, véase Tabla 5), respectivamente. En el 14% de los informes, el entusiasmo inicial del profesorado se fue aminorando durante el transcurso de la adaptación y aplicación. Esto solía ocurrir sólo en un subgrupo de escuelas que ejecutaron esta PI durante el primer ciclo o una vez sólo en la segunda aplicación. Las razones que se daban era la organización trabajosa en cuanto a tiempo que entraba en conflicto con otras actividades escolares, sobre todo al final de curso (2x), un retraso del material de aprendizaje esperado (1x) y material de aprendizaje que no se juzgaba apropiado para la edad del alumnado dado que había partes que se rompían (1x).

Igualmente para el alumnado, el nivel de motivación e implicación podía variar con el tiempo, sobre todo cuando la PI duraba varios meses o entre el alumnado, por ejemplo, cuando un grupo individual tenía un mal rendimiento con alguna tarea de la PI. Sin embargo, su motivación general se valora como positiva en todos los casos en los que existen datos sobre esta cuestión.

Tabla 6. Motivación e implicación del profesorado y alumnado durante los ensayos de campo. Las cifras se refieren a resúmenes a nivel de PIs individuales de los Informes de evaluación nacionales (véase Tabla 5).

Motivación/Implicación	Profesorado	Alumnado
positivo	31	37
positivo → negativo	5	
s/r	6	5
Total	42	42

En la Tabla 7 resumimos las características, actividades y enfoques que más motivaron al alumnado. Es necesario tener en cuenta que los recuentos no se pueden tomar como medidas cuantitativas validadas por el grado variable de nivel de detalle de los Informes de evaluación nacionales con respecto a este aspecto. Sin embargo, las categorías mencionadas más frecuentemente sí reflejan aspectos populares entre el alumnado:

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

La característica más apreciada fue “actividades prácticas” (un 38% de todas las respuestas), por ejemplo actividades manos a la obra para manipular o experimentos que eran abiertos y que tenían un objetivo, así como decidir entre explicaciones alternativas. Otro aspecto motivador era la “conexión con la vida diaria” (14%). Esto se manifestaba en el uso de objetos como juguetes o actividades como cocinar o leer el periódico. En un caso, donde se evaluó de forma más detallada, este contexto de la vida diaria fue apreciado sobre todo por las chicas. Además, la “apropiación del aprendizaje” por parte del alumnado fue importante (13%) bien con respecto a la manera de resolver un problema (por ejemplo escogiendo el equipamiento necesario) o con respecto al tema por tratar y a qué nivel. En consecuencia, las decisiones del alumnado tuvieron un impacto en el transcurso de las lecciones en varios casos. La última categoría que nos gustaría mencionar es la del entorno “fuera de la escuela” o el uso de recursos de “fuera de la escuela” (por ejemplo implicar a las familias, visitas de especialistas, museos de ciencia, laboratorios de investigación como las instalaciones de dos socios del consorcio (México y Eslovenia) (12%).

Además, basándonos en la retroalimentación positiva de muchas PIs, podemos suponer que los enfoques que subyacen motivan al alumnado.

Tabla 7. Enfoques a la enseñanza y aprendizaje que motivaron al alumnado en los ensayos de campo tal y como se indica en los Informes de evaluación nacionales de los países participantes (datos enviados en 32 resúmenes a nivel de PIs individuales, véase Tabla 5).

Enfoques y características que motivaron al alumnado	Número de respuestas	Porcentaje de respuestas*
Actividades prácticas	26	38%
Conexión con la vida diaria	10	14%
Apropiación del aprendizaje	9	13%
Fuera de la escuela	8	12%
Tema	5	7%
Trabajo en colaboración	2	3%
IBTL	2	3%
TIC	2	3%
Presentar a otras alumnas/os	2	3%
Interdisciplinariedad	1	1%
Naturaleza de la ciencia	1	1%
Hablar sobre los sentimientos y opiniones del alumnado	1	1%
Total	69	100%

* Debido al error de redondeo, los porcentajes de las categorías no suman el 100%.

5. SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS EN LA INNOVACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE C&T EN LOS PAÍSES PARTICIPANTES

El documento D4.1 ofrece una panorámica de la selección preliminar y las primeras adaptaciones al principio de los 2 años de ensayos de campo (Jiménez-Aleixandre & Eirexas-Santamaría 2010). En este informe, analizamos en retrospectiva qué PIs se han ejecutado en los países participantes, el proceso de selección que continuó o volvió a empezar a medida que se iba incorporando profesorado nuevo. Dependiendo de sus contextos e intereses, este profesorado optaba por otras PIs, por ejemplo porque había experiencias disponibles de la primera ejecución ya o porque otra PI encajaba mejor con el currículo en el momento del ensayo de campo. En algunos casos, el profesorado canceló su participación en kidsINNscience debido a, por ejemplo, cambio de escuela o clase, nuevas responsabilidades en la escuela o falta de tiempo por razones privadas como enfermedad de larga duración. Como consecuencia, algunas de las PIs que se seleccionaron inicialmente para ser aplicadas no lo fueron.

Los países tomaron enfoques individuales adaptados a su experiencia, redes y posibilidades. En este caso resumimos de qué manera se pusieron en marcha los ensayos de campo y cómo se ejecutaron y damos una descripción general de los contextos y problemas evaluados.

5.1 Puesta en marcha de los ensayos de campo

Captación. Todos los socios de kidsINNscience captaron profesorado y escuelas entre sus contactos personales, normalmente de colaboraciones en otros proyectos de didáctica de las ciencias o en el contexto de la enseñanza o de la formación del profesorado (tanto en formación como en activo). En Brasil, todo el profesorado que realizó un ensayo de campo era alumnado universitario a tiempo parcial de la UFRJ (tres MA y una alumna de doctorado en didáctica de las ciencias y de la salud). En cuatro países se implicó a alumnado de magisterio en el marco de sus prácticas, didáctica de la asignatura o cursos de ciencias (Austria, Brasil, Gran Bretaña, Suiza). El socio de investigación suizo colaboró con la institución de formación del profesorado en otra zona lingüística, lo cual permitió el uso de un conjunto de PIs adicionales en la lengua original (italiano). En México el socio de investigación visitó escuelas próximas a sus instalaciones, presentándoles kidsINNscience e invitándolos a participar.

En todos los países excepto en Brasil y España, participaron más escuelas y profesorado en los ensayos de campo por iniciativa propia. Habían oído hablar de kidsINNscience muchas veces a través de compañeras/os con quienes se había contactado o que estaban implicadas/os. De hecho, en el 38% de los ensayos de campo participaron dos o más profesoras/es de la misma escuela, en dos casos incluso todo el personal (Austria, Italia). En Alemania, la Universidad de Ciencias Aplicadas, que contribuyó con una PI al catálogo (Mayer & Torracca 2010), se encargó de un conjunto de ensayos de campo que implicaban a su red de escuelas de colaboración. En Eslovenia, varias escuelas y profesorado contactaron con el socio en un contexto diferente a partir del cual se desarrollaron ensayos de campo de kidsINNscience.

Papel del profesorado e investigadoras/es. Durante la selección, adaptación y aplicación de las PIs, el profesorado fue el motor, en ocasiones apoyado por los socios de investigación cuando fuera deseado y necesario. La intensidad de la colaboración variaba y tomaba diferentes formas dependiendo del país. Tras la instrucción inicial sobre el marco de kidsINNscience, el profesorado solía adaptar y aplicar las PIs de forma autónoma,

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

informando de sus experiencias al final. En dos casos, el profesorado tradujo el material didáctico por sí mismo (Brasil, Alemania). En cuatro países las/os investigadoras/es facilitaron el intercambio entre profesorado tanto de la misma como de diferentes PIs. En Brasil, las y los participantes en dos cursos formativos para profesorado en activo se implicaron en la adaptación. Tras recibir información sobre innovación en didáctica de las ciencias adaptaron una PI de su elección, con la supervisión de un/a investigador/a. Italia mantuvo reuniones frecuentes en las que el profesorado debatió diferentes temas de la didáctica de las ciencias y compartió sus ideas y experiencias. Para comunicación virtual se creó un grupo de “Facebook” y se compartieron archivos electrónicos mediante “Dropbox”. En México, el profesorado del primer ciclo de ensayos de campo comunicó sus experiencias al profesorado implicado en el 2º ciclo en tres talleres, creando así las llamadas “comunidades de aprendizaje” (Gómez 2011). En España el profesorado que aplicaba la misma PI desarrolló una adaptación y un plan de evaluación comunes.

Las y los investigadores ofrecieron -cuando fue necesario- traducciones de las PIs originales o partes de las mismas, orientación con respecto a la selección de PIs apropiadas, métodos de enseñanza (sobre todo IBTL), aspectos de la Naturaleza de las ciencias y contenido disciplinar. En unos cuantos ensayos de campo, las y los investigadores ofrecieron también material de enseñanza tales como protocolos de experimentación y consumibles (Austria). En México y Eslovenia las y los investigadores ofrecieron además equipo de laboratorio e instalaciones no disponibles o permitidas en la escuela (véase también el Capítulo 4, recursos de “fuera de la escuela”). Tres socios del consorcio informaron enseñanza conjunta entre profesorado e investigadoras/es (Gran Bretaña como norma, Eslovenia dos PIs, Suiza dos aplicaciones de una PI). Estas se desarrollaban muchas veces conjuntamente. En muchos ensayos de campo, las y los investigadores visitaban al profesorado en el aula.

5.2 Ejecución de los ensayos de campo

Intercambio y colaboración. En general, hubo poco intercambio entre los socios del consorcio aparte del intercambio de materiales didácticos o traducciones de las PIs seleccionadas o para facilitar contactos con las/os autoras/es u otras escuelas que aplicasen las prácticas. Las/os investigadoras/es utilizaron las reuniones del proyecto para intercambios directos (reunión 4 Ámsterdam, mayo de 2011 y reunión 5, Rio de Janeiro, marzo de 2012). Las razones para el bajo nivel de intercambio fueron la temporización diferente de los ensayos de campo y la carga de trabajo de las y los investigadores así como del profesorado participante en el establecimiento, ejecución y evaluación de los ensayos de campo dentro del marco temporal escolar.

Aunque varias profesoras y profesores expresaron interés en el intercambio internacional con otras compañeras y compañeros que ejecutasen la misma PI, sólo se informó de tres casos. De ellos, uno funcionó (México-Italia, intercambio de correos y cartas), uno paró debido a que la ejecución no se realizó (Austria-Gran Bretaña) y uno no se materializó debido a obligaciones que interfirieron al final del curso escolar en México tales como la graduación del alumnado de la escuela primaria (Austria-México). Sin embargo, si hubo un intercambio entre escuelas a nivel nacional en tres países y con frecuencia en la misma escuela (38% de los ensayos de campo, ver más arriba). En México, el alumnado informó de la colaboración entre clases cuando varias aulas tenían que compartir los materiales y equipo que es difícil de encontrar o caro, como por ejemplo una pecera.

En tres países, los socios del consorcio colaboraron con instituciones nacionales para los ensayos de campo y su evaluación. Ofrecieron experiencia complementaria y acceso a su red de escuelas:

- Alemania: Universidad de Ciencias Aplicadas de Lausitz, Senftenberg y Cottbus

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

- Eslovenia: Instituto nacional de educación de la República de Eslovenia, Ljubljana
- Suiza: Universidad de Ciencias de la Educación de Locarno, Locarno

Desarrollo de los ensayos de campo del 1º al 2º ciclo. En los ocho países³ que realizaron ensayos de campo en ambos ciclos (curso escolar 2010/11 y 2011/12), el número de escuelas y profesorado participante aumentó del 1º al 2º ciclo, como se planificaba en la descripción del proyecto. En España y Suiza se implicó una segunda área lingüística (España: Castilla-León y Castilla-La Mancha (castellano), además de Galicia (gallego), Suiza: Ticino (italiano) además del área germano parlante).

En estos ocho países, se adaptó y ejecutó por lo menos una PI en ambos ciclos. Los materiales y experiencias se pusieron a disposición del profesorado que realizó el ensayo de campo más adelante (del 1º al 2º ciclo o en el mismo ciclo) siempre que fue posible. En Alemania, la adaptación de una PI consistió en una fase de prueba ampliada durante el 1º ciclo, seguida del ensayo de campo real en el 2º ciclo. Sin embargo, en Austria, los ensayos de campo del 1º ciclo se detuvieron antes de la ejecución (una PI) y en Eslovenia el cambio de nivel escolar implicó un cambio completo de contenido (una PI) de manera que las adaptaciones del 2º ciclo no pudieron hacerse tomando como base las experiencias del 1º ciclo.

En el otro extremo, Italia y México mostraron mayor coherencia entre los dos ciclos. Las cinco PIs se ejecutaron en ambos ciclos, la mayoría por el mismo profesorado, utilizando el mismo plan y métodos de evaluación. Basándose en las experiencias del primer ciclo, el profesorado quiso desarrollar más las adaptaciones para ofrecer al alumnado otra oportunidad de practicar los enfoques innovadores y consolidar su desarrollo profesional. Mientras que en México el profesorado impartía clase a diferente alumnado en el 2º ciclo, en Italia, algunas profesoras y profesores enseñaban al mismo alumnado que en el 1er ciclo. En estos casos, se adaptaron nuevos contenidos a la idea básica de la PI en el 2º ciclo.

En los demás países, una cantidad variable de PIs, escuelas, profesorado y alumnado permanecieron iguales. Se informó de cambios en la colaboración con el profesorado en dos países. Austria intensificó con éxito la comunicación para evitar que el profesorado abandonase. México organizó talleres para crear un vínculo entre las experiencias y el profesorado experimentado del 1er ciclo y el que llegaba nuevo al 2º ciclo.

5.3 Contexto de los ensayos de campo

La mayoría de los ensayos de campo tuvieron lugar en escuelas públicas de coeducación. En cuatro países participaron de una a tres escuelas privadas, normalmente en el marco de la pedagogía Montessori. La mayoría de las escuelas estaban situadas cerca de los socios del consorcio. En consecuencia, el número de escuelas en el entorno urbano fue elevado (71% de los ensayos de campo). Brasil y México informaron de que las escuelas y el alumnado de zonas y familias con bajos índices socio-económicos pueden enfrentarse a falta de recursos (por ejemplo infraestructuras como salas especializadas y laboratorios o acceso a instalaciones TIC en la escuela o en casa).

Las escuelas participantes no son representativas de los países individuales y no permiten hacer generalizaciones para todo el país. Más bien, las escuelas representan a la dirección y profesorado interesado en la innovación en la enseñanza de C&T que tiene la voluntad de unirse a un proyecto de investigación educativo internacional.

³ En Brasil y los Países Bajos los ensayos de campo se realizaron sólo en el 2º ciclo.

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

La siguiente caracterización del profesorado es sólo una aproximación basada en datos no corregida para la documentación múltiple del profesorado que participa en varios ensayos de campo (Tarjetas de proceso, Ogrin 2012). La mayoría del profesorado eran mujeres (83%), en Brasil, eran todas mujeres mientras que en Alemania había un sesgo masculino. En cada país se implicaba profesorado con mucha experiencia (20-42 años de experiencia docente). En Italia, el mínimo de experiencia docente que se registró fue de 15 años. En la mitad del resto de países participó profesorado novato con un máximo de 3 años de experiencia docente. Estos son los países donde se implicaba también al alumnado de ciencias de la educación (véase Capítulo 5.1).

Todas las clases que participaron en los ensayos de campo eran mixtas. La diversidad e inclusión eran características importantes desde distintos puntos de vista, si bien no se evaluaron siempre (véanse también los Capítulos 3.3. y 6):

- La diversidad cultural fue un contexto frecuente para los ensayos de campo de Austria, Alemania y Gran Bretaña. En contraste, los ensayos de campo de los otros países se dieron en clases más homogéneas, sobre todo en cuanto a capacidades en la lengua de instrucción.
- Otra forma de heterogeneidad en el aula fueron las clases con alumnado de distintos cursos (Austria, Suiza).
- La mitad de los países se implicaron en educación especial a varios niveles: escuelas para alumnado con necesidades educativas especiales (Alemania) y profesorado de educación especial que impartían clase para alumnado de alto o bajo nivel o profesorado de apoyo con un número de alumnado con necesidades educativas especiales durante las clases habituales (Austria, Gran Bretaña, Italia, España, Suiza).

Comparar y contrastar los contextos nacionales y locales documentados en Ogrin (2012) con más detalle proporcionará interesantes resultados.

5.4 Problemas evaluados

Se evaluaron una amplia gama de aspectos que reflejan la amplia gama de IPs aplicadas y los contextos tan diversos. Con mayor frecuencia se identificaba la falta de actividades prácticas sobre todo en preescolar y primaria al introducir actividades de manos a la obra y IBTL (cinco países). A menudo en relación con estos enfoques, el interés del alumnado en la C&T -y en un país también del profesorado (México)- aumentaba gracias a los ensayos de campo.

Otro campo de problemas fue la necesidad de gestionar clases heterogéneas: con alumnado con necesidades especiales y/o enfrentarse a un número elevado de alumnado de contexto migratorio y en consecuencia con baja competencia en la lengua de instrucción o clases con diversos niveles (Austria, Gran Bretaña, Alemania, Italia y Suiza).

La evaluación de diferencias de género se realizó en dos países, así como los logros en resultados de aprendizaje. En Brasil los problemas evaluados también se relacionaban con la relevancia social y la naturaleza de la ciencia.

En una fase posterior se realizará un análisis más profundo de los problemas tratados y evaluados en el marco de las aplicaciones.

6. TRES TEMAS IMPORTANTES EN LA DIDÁCTICA DE LAS C&T

La integración de los tres temas, diversidad e inclusión, género y enseñanza y aprendizaje basado en indagación (IBTL), en los ensayos de campo y su evaluación variaron mucho entre los países participantes (véase también el Capítulo 3.3). A continuación resumimos los datos de los Informes de evaluación nacionales. Las implicaciones de los hallazgos se debaten en el Capítulo 9.

6.1 Diversidad e inclusión

Durante el transcurso del proyecto kidsINNscience, el consorcio adoptó una noción amplia de los términos “diversidad” e “inclusión”. La diversidad cultural debido a la migración, diferentes lenguas nacionales o diferencias sociales no fue igualmente relevante en todos los países individuales participantes. Las formas adicionales de heterogeneidad en el aula se trataron en las PIs descritas (véase Mayer & Torracca 2010) y las trató el profesorado implicado, tales como la integración del alumnado con necesidades especiales o clases con diferentes niveles. Por lo tanto, el consorcio amplió el concepto original para incluir todos los aspectos de la gestión de la diversidad y la inclusión en la didáctica de las C&T con la etiqueta “Diversidad e inclusión”.

La diversidad e inclusión se dieron en los ensayos de campo a menudo por la composición del aula (véase Capítulo 5.3). Austria trató la etnicidad mixta de una escuela distribuyendo cartas de información plurilingües a las familias. En otros ensayos de campo, se introdujeron aspectos culturales mediante el contenido o los recursos (véase más abajo). En Brasil, ninguna de las adaptaciones consideró de forma explícita la diversidad e inclusión dado que el profesorado ya no estaba disponible en el momento de la aprobación nacional de la aplicación de los ensayos de campo. Las adaptaciones tuvieron que ver con los papeles sociales (por ejemplo, pescadores) y contextos locales (por ejemplo gestionar los riesgos de vivir cerca de una central nuclear).

Tabla 8. Evaluación con respecto a la diversidad e Inclusión tal y como se declara en los Informes de evaluación nacional de los países participantes (datos de 22 resúmenes a nivel de las PIs individuales, véase Tabla 5)

Evaluación de la diversidad e inclusión	Número de respuestas		
	positiva	negativa y dificultades potenciales	evaluación no clara
Experiencias de inclusión en el aula*	13	3	3
Experiencias de etnicidad mixta en el aula	7	1	
Introducción de aspectos culturales mediante los contenidos o recursos utilizados	8		
Flexibilidad de la PI original	4		
Implicación de las familias	1	2	

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Total	33	6	3
-------	----	---	---

* Para la definición adoptada, véase texto.

La mayoría de las evaluaciones con respecto a la diversidad e inclusión fueron positivas (un 79% de las declaraciones, véase Tabla 8). De estas, el 39% se basa en experiencias positivas con respecto a la inclusión en el aula (por ejemplo aumento de la participación, implicación y adquisición de conocimientos del alumnado con necesidades educativas especiales, alumnado “silente” que adopta un papel más activo en el trabajo en grupo, aprendizaje a nivel individual). Las experiencias positivas con etnicidad mixta incluyen entre otras la colaboración positiva y solidaria entre alumnado y el hecho de que la práctica innovadora fuera efectiva en el contexto multicultural (un 21% de respuestas positivas). La posibilidad de introducir aspectos culturales mediante el contenido o recursos se demostró al preparar platos tradicionales, tratar aspectos históricos o usar materiales de tradiciones culturales diferentes, por ejemplo instrumentos musicales, imágenes de la PI original o el uso de la lengua de origen (24%). La flexibilidad de la PI en cuanto a la adaptación con éxito a diferentes cursos o enfoques pedagógicos (por ejemplo Montessori) fue mencionada cuatro veces (12%).

Seis respuestas indicaron experiencias negativas o situaciones de potencial dificultad (un 14% de las contestaciones): dificultades a la hora de implicar a las familias en los experimentos realizados en casa (problemas de lenguaje o que el alumnado se abstuvo de preguntarles a los padres para no atosigarlos) (2x), actividades abstractas que eran demasiado complicadas para alumnado con bajas capacidades en la lengua de instrucción o por edad demasiado joven (2x), aumentó la brecha cada vez mayor entre alumnado interesado y deliberadamente no interesado en cuanto a participación activa (1x) y material didáctico que -según el profesorado- no permitía diferenciar entre el nivel del alumnado (1x).

Tres respuestas describen ejemplos de diversidad e inclusión sin indicar la evaluación del/a investigador/a o el profesorado (7%).

6.2 Género

Para muchos profesores y profesoras las diferencias de género no eran un problema. Este aspecto fue seleccionado por lo menos para la evaluación (el 18% de los focos de evaluación, véase Tabla 2). Incluso cuando formaba parte del plan de evaluación ninguna de las profesoras o profesores informó sobre temas de género (España). Italia describe que el profesorado participante aceptó tratar los temas de género de forma reticente porque estaba convencido de que las diferentes actitudes con respecto a la ciencia y las matemáticas no están relacionadas con el género sino con la personalidad. En Brasil, no se aplicó ninguna de las adaptaciones que consideraba el género de forma explícita porque el profesorado ya no estaba disponible cuando se consiguió la aprobación nacional para realizar los ensayos de campo.

Las evaluaciones con respecto al género puede asignarse a tres categorías principales: experiencias en el aula con enseñanza con equilibrio de género, enfoques para la enseñanza con equilibrio de género y retroalimentación de las alumnas (véase Tabla 9). La evaluación más frecuente de las experiencias en el aula muestra una aparente participación y/o rendimiento igualitario por parte de las chicas y de los chicos (un 37% de las respuestas). Estas respuestas se refieren a la recepción, participación y rendimiento del alumnado y se basan sobre todo en las percepciones del profesorado. Sin embargo, también se informa de diferencias de género (12%). Suelen estar relacionadas con el comportamiento del alumnado y los papeles que se adoptan en el trabajo en colaboración, sobre todo a nivel de la

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

secundaria y bachillerato. Los socios italianos del consorcio describen las diferencias de género de la forma siguiente, una visión compartida por el profesorado:

“A los chicos se les suele “permitir” mostrar comportamientos divergentes, ser caóticos a la par que curiosos y creativos; las chicas son más responsables del trabajo en grupo, metódicas a la par que tímidas, tienen miedo de hacer preguntas y de ser el centro de atención”. (Informe de evaluación nacional de Italia, p. 7)

Además, algunas profesoras y profesores percibían a las alumnas como más observadoras, más perseverantes y exactas a la hora de documentar y manejar el equipo, más cuidadosas que los alumnos (México, Suiza).

Dos respuestas muestran un aumento de la sensibilidad de género. En un caso, el alumnado relacionó tareas tradicionalmente femeninas -cocinar- con la química. Igualmente, los alumnos se implicaron en este debate (México). En otro ensayo, el profesor o profesora implicada se hizo consciente de los diferentes papeles y comportamientos de alumnos y alumnas (Italia). Otra PI implicó de forma explícita a las familias (Ciencia en la familia). En este caso dos respuestas sobre aplicaciones en diferentes países informan de que fueron sobre todo las madres las que participaron en los experimentos en casa o en la escuela, rara vez los padres (Austria y Gran Bretaña). Finalmente los aspectos de género de las dinámicas de grupo fueron difíciles de gestionar para un/a profesor/a del segundo ciclo (México).

Las evaluaciones mencionan varios enfoques que en la percepción del profesorado permitían una enseñanza y aprendizaje con equilibrio de género (9%), por ejemplo materiales didácticos diversos para cubrir todos los estilos de aprendizaje, formar grupos de un único género o asignar al alumnado diferentes papeles en cada colaboración. Las sugerencias para una enseñanza con mayor equilibrio de género incluyen por ejemplo presentar un número igual de contribuciones de científicas y de científicos o quedarse con descubrimientos mentales (frente a actividades físicas) (7%). Sin embargo, estos enfoques no se pusieron en práctica durante los ensayos de campo.

Además, los socios británicos del consorcio *“tuvieron la sensación de que el uso del teatro y del mimo en algunas clases ayudaba a las chicas sobre todo a realizar contribuciones vitales al trabajo”* (Informe de evaluación nacional de Gran Bretaña, p. 4)

Finalmente, las alumnas confirmaron su motivación y su interés en las actividades de aprendizaje tal y como se hicieron en los ensayos de campo (5%). En otra aplicación mostraron su aprobación ante los grupos de un único género: *“trabajamos mejor juntas, los chicos son tan lentos..., nos entendemos y somos más rápidas y efectivas”* (Informe de evaluación nacional de Italia, p. 25)

Tabla 9. Evaluación con respecto al género según los Informes de evaluación nacionales de los países participantes (datos de 23 resúmenes a nivel de las PIs individuales, véase Tabla 5)

Evaluación de género	Número de respuestas	Porcentaje de respuestas	Número total de respuestas	Porcentaje total de respuestas *
Experiencias de aula en equilibrio de género			45	79%
Recepción y/o rendimiento igual de chicas y chicos	21	37%		
Se observaron diferencias de género	12	21%		
Se observaron patrones género-independientes	2	4%		

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Aumentó la sensibilidad de género	2	4%		
Se podía implicar a las madres	2	4%		
Aumentó el interés de las alumnas	1	2%		
Varió el interés de las alumnas	1	2%		
Bajo interés y contribución de las alumnas	1	2%		
El alumnado no percibió el género como problema	1	2%		
Dificultades en la gestión del género	1	2%		
Enfoques para una enseñanza con equilibrio de género			9	16%
Aplicados con éxito	5	9%		
Sugeridos	4	7%		
<i>Feedback</i> de las alumnas			4	7%
Interesadas en las actividades	3	5%		
Aceptación de grupos de un único género	1	2%		
Total			57	100%

* Debido al error de redondeo, los porcentajes de las categorías no suman el 100%.

6.3 Enseñanza y aprendizaje basado en indagación (IBTL)

La enseñanza y aprendizaje basado en indagación (IBTL) se integró en la mayoría de las adaptaciones, aplicaciones y evaluaciones de PIs. Los Informes de evaluación nacional ofrecen varias razones posibles para la predominancia del tema en comparación con la diversidad e inclusión o el género. En Austria, los enfoques IBTL y otros centrados en el alumnado se impulsan como política educativa. Por lo tanto, los socios del consorcio sólo presentaron al profesorado PIs que aplicasen estos enfoques. Según los informes, el profesorado apreció la posibilidad de dirigir su inseguridad hacia este enfoque innovador y adquirir (más) experiencia en el marco de kidsINNsciencie (Austria, Alemania, México). En otros casos, el profesorado veía una conexión directa entre el IBTL y su forma de enseñar o de enseñar C&T en general, en contraste con temas de diversidad e inclusión o género (por ejemplo en los Países Bajos, Eslovenia, Suiza). En consecuencia, el profesorado eligió este foco de evaluación de manera más frecuente (véase Tabla 2).

La información que recogen los Informes de evaluación nacional es muy heterogénea y algunas veces demasiado vaga como para permitir un análisis claro de la calidad del IBTL en las aplicaciones. Por lo tanto, la siguiente evaluación pretende dar sólo una impresión general y señalar las limitaciones. Tomando como referencia los aspectos de IBTL indicados en la guía de conversación final como referencia (sobre todo según la definición de indagación de Linn et al. (2004), citada por la Comisión Europea (2007)), la mayoría de las evaluaciones son positivas en cuanto a que la aplicación incluía una o varias de las actividades indicadas (el 84% de los resúmenes en los que se informa de datos, véase la Tabla 10). Mientras que en algunos casos las evaluaciones se ilustran sólo con uno o dos aspectos generales tales como trabajo en grupo o búsqueda de información por parte del alumnado, otros resúmenes informan y describen una amplia gama de actividades de indagación. Estas van desde hacer y formular preguntas para investigar a tomar decisiones sobre cómo poner a prueba ideas presentadas para apoyar la respuesta propia con argumentos de diferentes fuentes de información y comunicar los resultados al resto de la clase de forma oral o escrita.

Hay varias evaluaciones que no se pueden vincular a actividades de referencia (14%) y una niega aspectos de IBTL en la aplicación, aunque el/a profesor/a consideraba que era IBTL (3%). Estos informes indican una característica importante evidente de los Informes de evaluación nacionales: tanto el profesorado como los socios del consorcio cuentan con diferentes significados e interpretaciones para la IBTL. Algunas veces, se asocia con actividades de manos a la obra y enfoques centrados en el alumnado en general. En otros casos las conexiones que establece el profesorado incluye la naturaleza de la ciencia (NoS), por ejemplo enseñar y aprender sobre la indagación científica y las prácticas investigadoras así como enfatizar el carácter tentativo de los modelos científicos y la exploración de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad (CTS)

Tabla 10. Evaluación con respecto a la Enseñanza y aprendizaje basado en la indagación (IBTL). Las cifras se refieren a los resúmenes a nivel de PIs individuales de los Informes de evaluación nacional (véase Tabla 5).

Evaluación IBTL	Número de evaluaciones
positiva	31
no clara	5
negativa	1

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

s/r	5
Total	42

7. ¿SE PUEDEN ADAPTAR Y APLICAR CON ÉXITO LAS PRÁCTICAS INNOVADORAS EN OTROS PAÍSES?

7.1 Efectividad

En el proyecto kidsINNscience definimos la efectividad de una PI aplicada en relación con el objetivo específico establecido al principio de un ensayo de campo (véase Capítulo 3.2). Como eran el profesorado implicado y los respectivos socios del proyecto los encargados de establecer los objetivos según el contexto, los siguientes resultados se refieren a una amplia gama de objetivos (véase Capítulo 5.4). En este caso nos centramos en la panorámica que presentan los Informes de evaluación nacionales.

La mayoría de las aplicaciones se consideraron efectivas (el 78% de los resúmenes en los que se presentan datos, véase Tabla 11). Estas evaluaciones se basan sobre todo en las opiniones del profesorado y algunas veces se complementan con datos del alumnado o percepciones de las/os investigadoras/es. En otras palabras, en un alto número de aplicaciones el profesorado se mostró satisfecho con el resultado del ensayo de campo y sentían que habían conseguido el/los objetivo/s.

En seis resúmenes (16%), los socios del consorcio informaron tanto sobre efectos positivos y negativos o difíciles observados en las aplicaciones. Por lo general, se definían varios objetivos para las aplicaciones. De ellos, algunos se consiguieron y otros no. Dos de estos resúmenes -uno de Austria y otro de Italia- se refieren a un número grande de aplicaciones de una PI que implicaba diez y 21 aulas o grupos de enseñanza de diferentes edades, respectivamente. Como consecuencia, *“Debido a la gran dispersión de edades en este ensayo de campo no se pudo llegar a una conclusión común”* (Informe de evaluación nacional de Italia, p. 13). En otro caso, la evaluación positiva y negativa de la efectividad fue debida al hecho de que una escuela implicada llegó al objetivo bien mientras que otra escuela tuvo la experiencia opuesta y juzgaron la efectividad de la PI como baja (Austria).

Finalmente, la efectividad de una de las PI aplicadas en Italia cambió de no satisfactoria en el 1er ciclo a muy satisfactoria en el 2º ciclo. Basándose en la experiencia del 1er ciclo y el contexto de una nueva escuela y aula, el/a profesor/a puso objetivos diferentes para la aplicación en el 2º ciclo. Aunque las dificultades de la 1ª aplicación todavía persisten, no afectaron a la efectividad, que se centraba en otro aspecto en el 2º año. Este ejemplo ilustra la importancia de las expectativas del profesorado al evaluar la efectividad de las PIs.

Tabla 11. Efectividad de las PIs aplicadas en cuanto al objetivo específico previsto al principio de la aplicación. El número se refiere a los resúmenes a nivel de PIs individuales de los Informes de evaluación nacionales (véase Tabla 5).

Efectividad	Número de evaluaciones
-------------	------------------------

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

positiva	29
media	1
positiva y negativa/efectos difíciles	6
negativa → positiva	1
s/r	5
Total	42

7.2 Características principales que permiten una adaptación y aplicación con éxito

Los Informes de evaluación nacional indican ciertas características que facilitan una adaptación y aplicación con éxito de una PI en otro país (véase Tabla 12). Pueden agruparse en PI original, proceso y contexto por una parte, y los actores implicados y sus interacciones por la otra.

La PI original es de importancia fundamental a la hora de llevar a cabo una adaptación y aplicación con éxito (24% de las contestaciones, de cinco países). Más específicamente, la PI original debería encajar en el currículo o ser flexible para permitir que encaje (por ejemplo al ofrecer un grupo de actividades de entre las cuales pueda elegir el profesorado o permitir que se añadan actividades). Además, la PI original debería ser atractiva y estar próxima al alumnado y profesorado. Sin embargo, los ensayos de campo mostraron que el profesorado prefiere diferentes tipos de PIs y de materiales, o bien muy definidos y bien descritos o muy abiertos.

Además, la adaptación de la PI original se ve como crucial (un 15%, cinco países). El profesorado aprecia que la PI original no tenga que ser aplicada como tal 1:1 sino que tenían libertad para transferir el enfoque básico -su esencia- o adaptar los materiales a su contexto. La adaptación tendría que estar próxima al conocimiento e intereses del alumnado. Además, se demostró que tenía éxito conectar la PI o ensayo de campo con el programa escolar regular y la planificación del curso. Ambos enfoques, compartir la PI original con el profesorado o sólo su idea principal llevaron a adaptaciones con éxito (de ello informaron España y el Reino Unido respectivamente).

Las características de contexto consideran a las autoridades educativas (por ejemplo el apoyo de la dirección del centro) y el currículo (por ejemplo una sección flexible en la que el tema no esté predeterminado), entre otras (un 11%, dos países).

De importancia para una adaptación y aplicación con éxito resultan también los actores, el profesorado y el personal de investigación. El apoyo del personal de investigación al profesorado en múltiples formas se consideró de forma general como crucial (un 18%, ocho países). El apoyo iba desde ofrecer diversos materiales e instalaciones a orientación metodológica como parte de la formación del profesorado en activo (en un entorno institucional o no) (véase también el Capítulo 5.1). Dos contestaciones hablan del apoyo con las tareas específicas en el contexto de kidsINNscience, por ejemplo la documentación y evaluación de los ensayos de campo.

Las respuestas que hablan del profesorado se refieren por una parte a su actitud (por ejemplo con respecto a cursos dinámicos y no predeterminados de aprendizaje como IBTL o limitaciones de infraestructuras) y por otra parte a sus competencias. Las competencias en el tema permiten el desarrollo de aspectos metodológicos igual que la experiencia anterior de participación en proyectos de investigación educativa (un 15%, cuatro países).

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Finalmente, se ve como decisiva la relación entre dos categorías principales de actores, en particular la comunicación buena y constante entre el profesorado y el personal investigador (un 11%, cuatro países).

Tabla 12. Características que permiten una adaptación y aplicación con éxito de prácticas innovadoras del extranjero según lo indicado en los Informes de evaluación nacional (datos de nueve resúmenes a nivel nacional, véase Tabla 5)

Características que permiten una aplicación y adaptación con éxito	Ejemplos	Número de respuestas	Porcentaje de respuestas*
PI original	<ul style="list-style-type: none"> - encaja con el currículo - atractiva para el alumnado y profesorado - flexible 	16	24%
Formación profesorado/personal investigador	<ul style="list-style-type: none"> - apoyó al profesorado durante la adaptación y/o aplicación 	12	18%
Adaptación	<ul style="list-style-type: none"> - próxima al conocimiento del alumnado - el profesorado es libre de adaptarla a su contexto 	10	15%
Profesorado	<ul style="list-style-type: none"> - actitud (abierta) - competencias (conocimiento del tema, participación en otros proyectos de investigación) 	10	15%
Relación profesorado-personal investigador	<ul style="list-style-type: none"> - comunicación constante 	7	11%
Contexto	<ul style="list-style-type: none"> - currículo flexible - apoyo de la dirección del centro, compañeras/os, familias 	7	11%
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - apoyo económico de kidsINNscience 	2	3%
Alumnado	<ul style="list-style-type: none"> - usado con una gran variedad de enfoques de aprendizaje 	1	2%
Familias	<ul style="list-style-type: none"> - actitud positiva con respecto a la innovación 	1	2%
Total		66	100%

* Debido al error de redondeo, los porcentajes de las categorías no suman el 100%.

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Si observamos las características que apoyan la sostenibilidad del cambio innovador aparecen varias categorías que se superponen con las tratadas anteriormente en el contexto de una adaptación y aplicación con éxito de las PIs. Para la sostenibilidad, el profesorado es el actor principal (un 49% de las respuestas, provenientes de siete países, véase Tabla 13). Nuevamente, su actitud se ve como crucial: el interés en el desarrollo profesional propio con respecto a metodologías de enseñanza y conocimiento disciplinar, disposición de reflexionar sobre la propia docencia, sensibilización sobre la gestión de la diversidad en el aula, las diferencias de género y los desafíos de la IBTL. Además, se necesita flexibilidad para vincular la PI original con el contexto educativo propio así como para colaborar en el marco de un proyecto de investigación como kidsINNscience.

Al profesorado lo motivaba continuar usando un enfoque innovador cuando notaban la motivación del alumnado y los resultados del aprendizaje. Con respecto a la adopción sostenible de la IBTL, el profesorado tendría que poder acceder a oportunidades constantes de aumentar su experiencia práctica con este enfoque.

Las características de contexto que permiten la sostenibilidad del cambio innovador tienen que ver sobre todo con el apoyo y la aceptación por parte de la dirección, compañeras/os y familias (un 21%, cuatro países).

Las características de desarrollo profesional del profesorado mencionadas son, por ejemplo, su duración durante un período determinado de tiempo (en este caso seis meses), la posibilidad de adquirir conocimiento disciplinar y ampliar o consolidar el repertorio docente propio y el valor de intercambiar con “amigas/os críticas/os” como personal de investigación en educación, educadoras/es y otras profesoras/es (15%, tres países).

Tabla 13. Características que respaldan la sostenibilidad del cambio innovador tal y como se expresan en los Informes de evaluación nacional (datos de nueve resúmenes a nivel nacional, véase Tabla 5).

Características que respaldan la sostenibilidad del cambio innovador	Ejemplos	Número de respuestas	Porcentaje de respuestas *
Profesorado	<ul style="list-style-type: none"> - actitud (sensibilización, interés en el desarrollo profesional, flexibilidad) - motivación para continuar si notan la motivación del alumnado y resultados de aprendizaje 	19	49%
Contexto	<ul style="list-style-type: none"> - apoyo de la dirección, compañeras/os, familias - currículo flexible 	8	21%
Desarrollo profesional	<ul style="list-style-type: none"> - se prolonga un período de tiempo - necesidad de adquirir conocimiento disciplinar - intercambio con “amigas/os críticas/os” 	6	15%
Alumnado	<ul style="list-style-type: none"> - interés 	3	8%
Adaptación	<ul style="list-style-type: none"> - dinámica, tratar cada aula como si fuera la primera 	1	3%

Innovación en la didáctica de las ciencias. Atraer a las niñas y niños a la ciencia
D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Recursos	- apoyo económico para comprar material	1	3%
Actores en general	- depende en gran medida de personas concretas	1	3%
Total		39	100%

* Debido al error de redondeo, los porcentajes de las categorías no suman el 100%.

7.3 Limitaciones para una adaptación o aplicación con éxito de las prácticas innovadoras

Las limitaciones para una adaptación y aplicación con éxito de las PIs en otro país son complementarias a las características de apoyo que se trataron anteriormente (véase Capítulo 7.2). Las limitaciones experimentadas durante los ensayos de campo tienen que ver sobre todo con el contexto (el 37% de las respuestas, de siete países, véase Tabla 14): el profesorado tiene que seguir un calendario de contenidos muy estricto que no le permite cubrir un tema diferente o intentar un enfoque de aprendizaje más abierto, en ciertos momentos, las actividades curriculares normales se ven alteradas (por ejemplo durante los períodos de exámenes o hacia el final del curso) o no hay infraestructura (no existe o la disponibilidad es limitada). Además, la estructura social de la escuela o clase influye en el éxito, por ejemplo, la fracción de alumnado con pocas competencias en la lengua de instrucción.

El contexto de kidsINNscience significó una sobrecarga de trabajo adicional para el profesorado implicado en un proyecto de investigación educativa (por ejemplo las cartas de consentimiento informado, la documentación e informes de experiencias para evaluación) (un 10%, dos países).

El contexto también afecta al profesorado y tiene como resultado una carga de trabajo mayor incluso sin llevar a cabo un ensayo de campo que requiere tiempo adicional para adaptar y aplicar la innovación. En algunos casos ante la falta de tiempo durante la adaptación y aplicación el profesorado y/o personal investigador consideró que el resultado tenía menos éxito.

La transferibilidad y sostenibilidad se reducen si una PI requiere demasiado tiempo y conocimiento específico del profesorado (por ejemplo el escribir o escenificar una obra de teatro), si el material didáctico no está accesible (por ejemplo si una página web no funcional) o si las actividades tienen que cambiarse para realizarlas de nuevo en la misma escuela (un 10%, dos países).

Por último pero no menos importante, los recursos económicos pueden ser limitantes si no hay presupuesto para material nuevo o si el presupuesto no se puede adaptar en un marco de tiempo útil para cubrir las necesidades del ensayo de campo (un 10%, tres países).

8. LA MISMA PRÁCTICA INNOVADORA EN DIFERENTES PAÍSES

Sobre un tercio de las PIs fueron adaptadas, aplicadas y evaluadas en varios países (un 36%, para la distribución en Agrupación de PI entre países (CCC) véase la Tabla 1). En este caso ilustramos brevemente la diversidad de contextos y adaptaciones de la agrupación mayor.

La PI “Las patatas no crecen en los árboles” de Italia se aplicó en doce escuelas de cuatro países, con la implicación de 20 profesoras/es y 19 aulas (véase Tabla 15). El contenido y actividad más central de la PI original -la biodiversidad y cultivar patatas- se mantuvieron en todos los ensayos de campo si bien en formas diferentes (véase más abajo). En cuanto al tiempo que pasa de plantar a recoger las patatas, todos los ensayos de campo necesitaron

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

por lo menos cinco meses, igual que la PI original. Igualmente se transfirió el punto central metodológico de la PI original -experiencias prácticas-, de manera que los enfoques centrados en el alumnado, por ejemplo IBTL, fueron el foco de evaluación. Además, dos escuelas evaluaron la diversidad e inclusión relativa a la composición de las clases con una alta proporción de hablantes no nativos y alumnado con necesidades educativas especiales.

Tabla 14. Limitaciones a la adaptación y aplicación con éxito de prácticas innovadoras del extranjero según los Informes de evaluación nacional (datos de nueve resúmenes a nivel nacional, véase Tabla 5).

Limitaciones a la adaptación y aplicación con éxito	Ejemplos	Número de respuestas	Porcentaje de respuestas *
Contexto	<ul style="list-style-type: none"> - currículo ajustado → el profesorado no tiene tiempo para innovar - temporización durante el curso - falta de infraestructura 	11	37%
Profesorado	<ul style="list-style-type: none"> - alta carga de trabajo incluso sin ensayo de campo - falta de interés en el desarrollo profesional 	7	23%
Contexto kidsINNscience	<ul style="list-style-type: none"> - marco que consume tiempo (cartas de consentimiento, documentación, evaluación) 	3	10%
PI original	<ul style="list-style-type: none"> - requiere mucho tiempo y conocimiento específico del profesorado - material no accesible (sitio web) 	3	10%
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - falta de presupuesto para material nuevo o demasiado inflexible 	3	10%
Relación profesorado-personal investigador	<ul style="list-style-type: none"> - larga distancia 	1	3%
Alumnado	<ul style="list-style-type: none"> - poco conocimiento de la lengua de instrucción 	1	3%
Familias	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de sensibilización para actividades de la PI 	1	3%
Total		30	100%

* Debido al error de redondeo, los porcentajes de las categorías no suman el 100%.

Tabla 15. Comparación de la Práctica Innovadora “Las patatas no crecen en los árboles” con los contextos y adaptaciones principales de las aplicaciones en cuatro países. Las cifras indican el número de escuelas, profesorado y alumnado real implicado.

“Las patatas no crecen en los árboles”											
País	nivel escolar ¹	nº de escuelas	nº de profesoras/es	nº de aulas	edad del alumnado	duración (meses)	Idioma	Objeto	Contenido (Selección)		Comentarios
origen: Italia	pre-primaria	1	2	1	3-7	5	italiano	experiencias prácticas	biodiversidad	cultivar patatas en el exterior	
Austria	pre-primaria	1	2	1	3-6	10	alemán	IBTL	sí	interior y exterior	pedagogía Montessori
Alemania	secundaria	1	2	2	8-12	5	alemán	IBTL y diversidad e inclusión	sí	exterior a gran escala	Escuela para necesidades educativas especiales; Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS)
España	pre-primaria	5	4 ²	5	3-5	6	gallego	IBTL	sí	interior en invernadero y aeropónico	Las patatas pueden crecer del aire: cultivo aeropónico
Suiza	pre-primaria	3	4	4	3-7	5	alemán, italiano	IBTL (3) y diversidad e inclusión (1 escuela)	sí	interior y exterior	
	primaria	2	8	7	6-9	5-6	alemán, italiano	IBTL	sí	interior y exterior	Aprendizaje auto-regulado (1 escuela); “Patateto”, una construcción que permite observar el desarrollo subterráneo

¹ Clasificación internacional normalizada de la educación, CINE 97 (OCDE 1999, págs. 22-23 de la versión inglesa)

² Un/a profesora/a participó en ambos ciclos de ensayos de campo pero en diferentes escuelas.

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Por lo menos en un país se adaptaron y cambiaron otras características de la PI original. En Suiza, la PI que se creó para la pre-primaria se adaptó también al nivel de primaria, en Alemania incluso para la secundaria. Esto tuvo como resultado un contexto metodológico y disciplinario adicional. A nivel de primaria, una escuela conectó la PI con el desarrollo escolar en el aprendizaje auto-regulado. A nivel de la secundaria, se tomó el concepto de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) como marco y se incluyó el cultivo a gran escala de patatas y finalmente su venta. Se tomó otro enfoque diferente al cultivo de plantas en las guarderías españolas. En este caso el título de la PI se cambió a “Las patatas pueden crecer del aire”. Las aulas experimentaron con el cultivo aeropónico en el que las plantas no crecen en el suelo sino en aire húmedo.

Los análisis en mayor profundidad permitirán realizar una comparación más detallada, por ejemplo hasta qué punto la idea básica de una PI original -el núcleo- se ha transferido o cuánto se ha cambiado.

9. DISCUSIÓN

Queda fuera del campo de esta evaluación ofrecer un análisis de los ensayos de campo de las Prácticas Innovadoras (PIs) en didáctica de las ciencias de forma general. En este caso debatiremos ciertas cuestiones seleccionadas teniendo en cuenta el estado actual de la evaluación y los debates que tuvieron lugar en la reciente reunión del consorcio kidsINNscience (reunión 6, Zúrich, septiembre de 2012). Estos temas se refieren a la aplicación, las tres áreas de diversidad e inclusión, género y enseñanza y aprendizaje basado en indagación (IBTL) y las características que facilitan una adaptación y aplicación con éxito de las PIs. Cuando resulta apropiado, indicamos las posibles implicaciones para la innovación en didáctica de la C&T e indicamos cuestiones de interés para un análisis posterior de los ensayos de campo.

9.1 Aplicación

Hallazgo: Cada país aplicó un conjunto único de Prácticas Innovadoras (IPs).

Implicación: Se debería ofrecer un abanico amplio de Prácticas Innovadoras.

Durante el transcurso de los dos cursos, 2010/11 y 2011/12, cada uno de los diez países que participan en kidsINNscience seleccionaron y aplicaron un conjunto único de PIs. Los factores que influyeron en la selección y aplicación de los ensayos de campo se relacionan a diferentes niveles. En primer lugar, al contexto educativo, como por ejemplo las prioridades nacionales en didáctica de las ciencias y las características del sistema educativo, entre ellas la formación del profesorado, establecieron el marco de actuación. En segundo lugar, cada socio del consorcio tiene una postura diferente dentro de él y vínculos distintos con el sistema educativo respectivo y la comunidad investigadora en educación. Todo esto conforma lo que los socios del consorcio consideraron innovador y qué énfasis pusieron en los ensayos de campo, por ejemplo la pre-selección de PIs presentadas al profesorado o la determinación de los focos de evaluación. Además, esto influye en las redes disponibles para reclutar al profesorado a participar en kidsINNscience. En tercer lugar, el profesorado tuvo un papel principal en la selección, adaptación y aplicación de las PIs. Actuaron en el marco de su contexto educativo nacional y local, por ejemplo el currículo y la composición del aula. Al mismo tiempo, actuaron según sus intereses personales, competencias y lo que concebían como importante en su situación profesional. Este enfoque altamente individual

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

con respecto a tanto la situación del personal investigador como del profesorado permitió incluir las diferentes culturas (educativas) representadas en kidsINNscience. En esta situación encontramos que no hay un conjunto distintivo de unas cuantas PIs que traten los desafíos de la didáctica de la C&T en todos los países participantes y que encaje en todos los contextos locales de las aulas individuales. Al contrario, la diversidad de PIs presentadas en la colección (Mayer & Torracca 2010) fue un aspecto crucial que permitió una estrategia adaptada a la innovación en la enseñanza de la C&T en los países participantes.

Hallazgo: El apoyo del personal de investigación resultó útil y necesario para el profesorado.

Implicación: Se debería ofrecer acceso a personas con contenido y conocimiento pedagógico necesario.

Sin embargo, en muchos países e instancias, el profesorado apreció la orientación ante esta amplia selección, por ejemplo mediante una pre-selección de las PIs por parte del personal investigador. Igualmente para los pasos de adaptación, aplicación, documentación y evaluación, muchas profesoras/es recibieron y buscaron orientación por parte del personal investigador: por una parte con respecto al procedimiento establecido por kidsINNscience (por ejemplo cartas de consentimiento informado, qué y cómo documentar y evaluar), por otra parte con respecto a la experiencia pedagógica y disciplinar. Los datos/declaraciones relativas al papel y apoyo de los investigadores sólo se pueden asignar a una de estas áreas en casos muy poco frecuentes.

kidsINNscience ofreció un contexto flexible a la vez que complejo. Para el profesorado participante, los instrumentos para la documentación y evaluación de los ensayos de campo no reflejaron necesariamente el proceso natural de adaptar y de aplicar la unidad didáctica en su enseñanza regular. En el marco de kidsINNscience se pedía una documentación detallada del contexto de la escuela, aula y personal y de la adaptación y aplicación. Para la evaluación se tenía que identificar un problema, sugerir una solución y los objetivos (mensurables) para la aplicación. Por lo tanto, el contexto de kidsINNscience era muy exigente. En dos países la intensidad de tiempo se vio como una limitación (véase Capítulo 7.3).

Igualmente, ocho Informes de evaluación nacional mencionan el apoyo del personal de investigación al profesorado como una de las características de éxito para los ensayos de campo (véase el Capítulo 7.2). Además, la relación entre el profesorado y el personal de investigación es importantes sobre todo en cuanto a una comunicación buena y constante. Este apoyo y colaboración puede situarse en un entorno de desarrollo profesional del profesorado. En este caso, el conocimiento disciplinar y el intercambio continuo con “amigas/os críticas/os” se ve como un soporte a la sostenibilidad del cambio innovador, como indicaban los socios italianos del consorcio:

“En nuestra opinión, una profesora o profesor “medio” italiano no puede hacerlo sin el apoyo de otros compañeros y compañeras (de la universidad o de la escuela) con el contenido y conocimiento pedagógico necesario”. (Informe de evaluación nacional de Italia, p. 9).

9.2 Diversidad e inclusión, género y enseñanza y aprendizaje basado en indagación (IBTL)

En el transcurso de un ensayo de campo, el profesorado tocó los aspectos de diversidad e inclusión, género y enseñanza y aprendizaje basado en indagación (IBTL) dos veces: en relación con los focos de evaluación y durante la conversación final.

Hallazgo: El profesorado tiene una comprensión segmentada del alcance de la IBTL. Un conocimiento de contenido y una práctica limitados dan lugar a inseguridad.

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Implicación: El desarrollo profesional del profesorado debería ofrecer conocimiento disciplinar y pedagógico en teoría y práctica.

La IBTL se evaluó de forma más frecuente (el 60% de los focos de evaluación, véase Tabla 2). Muchos profesores y profesoras habían oído hablar de la IBTL porque se promueve como política educativa (por ejemplo, Comisión Europea 2007). Según el profesorado, muchas profesoras y profesores ya aplicaban la IBTL ocasionalmente.

Se trataron dos aspectos de la percepción del profesorado sobre la IBTL: “¿Qué piensa el profesorado sobre la IBTL?” y “¿Piensa el profesorado que él o su alumnado puede practicar la IBTL?”. El profesorado se ve que tiene diferentes concepciones de la indagación. Muchas veces la conectan sólo con un aspecto específico del enfoque pedagógico, por ejemplo el alumnado realiza experimentos, hace preguntas o busca información. Con esta visión segmentada de la IBTL, la indagación no aparece como problemática, como indican el alto número de evaluaciones positivas con respecto a este tema (el 84% de las respuestas, véase la Tabla 10). El profesorado apreció las PI en el marco de kidsINNscience como una oportunidad para aprender sobre la IBTL y practicar con un ejemplo, por lo tanto reducía así su inseguridad con respecto al enfoque. Además, algunas profesoras y profesores de alumnado joven (nivel de pre-primaria y los primeros cursos de primaria) consideraban que su alumnado era demasiado joven para hacer experimentos e indagaciones y por lo tanto no estaba interesado en IBTL. Como consecuencia de los ensayos de campo, varias profesoras y profesores cambiaron su opinión al respecto.

La formación del profesorado o el desarrollo profesional del profesorado deberían tratar ambos aspectos de la percepción del profesorado. Además de tratar la IBTL desde un punto de vista teórico y práctico, “*un buen conocimiento de contenido resulta esencial para diseñar y gestionar una buena IBTL*” (Informe de evaluación nacional de Italia, p. 9).

Hallazgo: el profesorado rara vez percibía las diferencias de género como un problema principal en el contexto de enseñanza.

Implicación: El desarrollo profesional del profesorado debería hacerlo consciente de las diferencias de género y darle oportunidades para reflexionar sobre estas.

Sólo una de cada cinco evaluaciones se centraba en temas de género (un 18%, véase Tabla 2). El profesorado casi nunca percibía los aspectos de género como un problema principal en la didáctica de la C&T. Los socios del consorcio brasileños comentaron sobre este hallazgo “... los problemas principales identificados por el profesorado (por ejemplo falta de interés y motivación) afectan igualmente a los chicos que a las chicas. También puede indicar que hay temas [...] que se consideran más evidentes, más urgentes y más importantes”.(I. Martins, comunicación personal). Esto también se puede aplicar a otros países participantes.

Al evaluar los ensayos de campo, una fracción considerable de las contestaciones indicaban una aparente participación y/o rendimiento igualitario por parte de las alumnas y de los alumnos (37%). Sin embargo, las diferencias de género en la enseñanza y el aprendizaje de la C&T es un tema sobre el que el profesorado se tiene que hacer -y puede- consciente, como ilustran las experiencias de Italia (véase Capítulo 6.2): cuando se observa el equilibrio de género con atención y con la aplicación y evaluación apropiada (en este caso en grupos de un único género y entrevistas), las diferencias de género se hacen aparentes. Muchas veces tienen que ver con el comportamiento y los papeles que el alumnado adopta en el trabajo colaborativo y son relevantes para la enseñanza y aprendizaje en el aula, sobre todo en la secundaria y bachillerato. A una edad más joven las diferencias de género parecen ser menos pronunciadas. Igualmente en un entorno de enseñanza y aprendizaje individualizado, las diferencias de género son menos relevantes.

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

La diversidad e inclusión se escogió como foco de la evaluación de forma casi tan frecuente como el género (21%). En los casos en los que se evaluó la diversidad e inclusión, las evaluaciones fueron sobre todo positivas (el 79% de las respuestas, véase Capítulo 6.1). Los temas de género y la cultura se mostraron interrelacionados, lo que aumentó todavía más la complejidad de estos temas. En algunos países participantes era difícil evaluar la diversidad e inclusión porque emerge en relación con la composición de la case. En ese caso, la introducción de aspectos culturales mediante los contenidos o recursos se vio como posibilidad de aumentar la sensibilización del alumnado hacia la diversidad cultural, por ejemplo cuando se preparan platos tradicionales o se usan materiales de diferente tradiciones culturales.

En resumen, las tres áreas de diversidad e inclusión, género y aprendizaje y enseñanza basada en la indagación (IBTL) son complejas y un desafío para el profesorado, como mencionaron los socios del consorcio mexicano:

“En general detectamos que no es fácil -excepto en algunos casos- para el profesorado centrarse en estos aspectos específicos. Nos dimos cuenta de que el profesorado necesita un contexto profesional mayor relativo a estos aspectos porque si no se siente inseguro o incapaz de gestionarlos de forma correcta y eficiente”.(Informe de evaluación nacional de México, p.12).

Es el valor de un contexto como kidsINNscience el hacer que el profesorado preste atención a estos temas importantes de la didáctica de la C&T. Mediante oportunidades repetidas de aprovechar la experiencia disciplinar y pedagógica del personal investigador y de reflexionar sobre sus experiencias el profesorado aumentó su sensibilización con respecto a la diversidad e inclusión, el género y la enseñanza y aprendizaje basada en indagación (IBTL). En el contexto de la didáctica de las C&T esto es algo muy deseable: si se integran estos aspectos en el contexto de aprendizaje, la motivación del alumnado se ha visto que aumentaba, incluso si el alumnado no percibía ningún problema en estas áreas.

9.3 ¿Se pueden transferir las innovaciones con éxito?

Hallazgo: En la mayoría de los ensayos de campo el profesorado consiguió sus objetivos.

Implicación: Implicar al profesorado a la hora de establecer objetivos adaptados y significativos aumenta el compromiso con la innovación.

En un número elevado de aplicaciones, el profesorado se mostró satisfecho con el resultado del ensayo de campo y pensó que habían conseguido el objetivo(s) (el 78% de las respuestas, algunas veces complementadas con datos del alumnado o percepciones del personal investigador, véase Tabla 11). En otras palabras, sobre tres cuartos de las aplicaciones se juzgaron efectivas. Es necesario recordar que definimos la efectividad con respecto al objetivo específico. Por lo menos uno de los objetivos tenía que tratar uno de los focos de evaluación presentados anteriormente, la diversidad e inclusión, género y IBTL. El profesorado decidía los objetivos para sus ensayos de campo en colaboración con el personal investigador. Como consecuencia, estos objetivos se adaptaban a un contexto específico e integraban las prioridades y experiencias del profesorado, lo que hace que se cumplan con más posibilidad. Implicar al profesorado en la definición de objetivos les permitió desarrollar un sentido de propiedad del ensayo de campo. Igual que la libertad que se le daba al profesorado de adaptar la PI según sus necesidades. El profesorado valoró mucho este marco y lo consideró altamente factible, lo que aumentó el compromiso del profesorado.

Las siguientes citas confirman la importancia del profesorado (comprometido) para el éxito y la transferencia sostenible de la innovación en didáctica de las C&T. Igualmente en el marco de kidsINNscience:

“El profesorado es el actor clave.” (Comisión Europea 2007, p. 3)

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

“La posibilidad de dar una solución a los problemas tratados por las PIs [efectividad, nota de las autoras] parece depender más del tipo de escuela/clase [...] y del profesorado que de la PI misma”. (Informe de evaluación nacional de Italia, p. 10, resaltado en el original)

“La sostenibilidad del cambio innovador depende hasta un gran punto de las personas”. (Informe de evaluación nacional de Alemania, p. 6)

En resumen, las características que facilitan una adaptación y aplicación con éxito de una PI en otro país son múltiples (véase Capítulo 7.2). Lo ideal sería que:

- la PI original fuera atractiva y próxima al alumnado y al profesorado y que encaje con el currículo (o que pueda adaptarse).
- como alternativa, que el currículo fuera flexible, es decir, que contuviera una sección donde el tema no estuviera predeterminado.
- las autoridades educativas, compañeras/os y familias apoyasen la innovación
- el profesorado fuera libre de adaptar la PI según sus necesidades (contexto e intereses)
- el profesorado estuviera interesado en su desarrollo profesional con respecto a las metodologías de enseñanza y conocimiento disciplinar y que tuviera interés por reflexionar sobre su práctica docente y los temas importantes de didáctica de las C&T, tales como la diversidad e inclusión, género y IBLT
- el desarrollo profesional durase un período de tiempo y permitiese el intercambio con amigas/os críticas/os (compañeras/os con experiencia o expertas/os de formación del profesorado e investigación en ciencias de la educación).

9.4 Perspectivas de futuro

Claramente este informe presenta los ricos datos recogidos durante dos años de ensayos de campo sólo de forma muy agregada. A la vista de las muchas posibilidades de comparación a diversos niveles que ofrece el proyecto kidsINNScience se necesitan más análisis para llegar al alcance total de las adaptaciones, aplicaciones y evaluaciones de las prácticas innovadoras. Algunos temas de interés para analizar más en profundidad incluyen, entre otros son:

- ¿Qué características de los niveles escolares individuales son de importancia para la innovación en la enseñanza y aprendizaje de la C&T?
- ¿Hay un patrón en los problemas tratados por los ensayos de campo en diferentes culturas o niveles escolares? En este caso las PIs aplicadas en diferentes países son de especial interés.
- ¿La composición de la clase, por ejemplo la relacionada con un contexto migratorio, afecta a los objetivos del profesorado en los ensayos de campo?
- ¿Qué diferencias existen entre las opiniones del profesorado y del personal de investigación sobre el éxito de los ensayos de campo?
- ¿Podemos caracterizar razones para los resultados negativos en efectividad o para otras características de menos éxito?

Los hallazgos y las implicaciones derivadas de kidsINNScience se difundirán como “Estrategias para facilitar la educación innovadora en Ciencia & Tecnología” (entregable D5.3, febrero de 2013) y una serie de publicaciones y eventos que compartan las

experiencias con agentes de cambio claves tales como profesorado, formadoras/es del profesorado, autoridades educativas y la comunidad científica de investigación sobre ciencias de la educación.

10. REFERENCIAS

La página web del proyecto www.kidsINNscience.eu se actualiza constantemente y todos los informes públicos se pueden bajar desde ella.

European Commission (2007) EUR22845 – Science Education NOW: A renewed Pedagogy for the Future of Europe. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 22 págs.

Gómez Adrianna, Ávila Mariana & de León Rosa (2011) Enriquecimiento de las prácticas docentes en el área de conocimiento del medio en Jardín de Niños mediante la conformación de comunidades de aprendizaje. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. Ciudad de México, México, págs. 1-5

Jiménez Aleixandre María Pilar & Eirexas Santamaría Fins (2010) Adaptation of innovative practices in science education (including Annex I “Teaching Materials”). 86 págs. [244265_kidsINNscience_Deliverable_D4-1_101126.pdf](http://www.kidsinnscience.eu/download.htm), [244265_kidsINNscience_Deliverable_D4-1_Annex-Teaching-Material.pdf](http://www.kidsinnscience.eu/download.htm) (se puede bajar de <http://www.kidsinnscience.eu/download.htm>; octubre de 2010)

Linn Marcia C., Davis Elizabeth A. & Bell Philip (2004) (eds.) Internet Environments for Science Education. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Citado en European Commission (2007)

Lorenz Robert (2010) (ed.) Common set of key criteria. 13 págs. (entregable del proyecto restringido)

Mayer Michela & Torracca Eugenio (2010) (eds.) Innovative methods in learning of science and technology. National findings and international comparison. 230 págs. [244265_kidsINNscience_Deliverable_D3-1_100730.pdf](http://www.kidsinnscience.eu/download.htm) (se puede bajar de <http://www.kidsinnscience.eu/download.htm>; julio de 2010)

OECD/Organisation for economic co-operation and Development (1999), Educational Programmes. Manual of ISCED-97 implementation in OECD countries, 1999 edition, 113 págs. [1841854.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/41/42/1841854.pdf) (se puede bajar de <http://www.oecd.org/dataoecd/41/42/1841854.pdf>; septiembre de 2012)

Ogrin Tomaz (2012) (ed.) Documentation of field trials. 558 pp. (entregable del proyecto restringido)

Netherlands Institute for Curriculum Development SLO (2009), Curriculum in development. 58 pp. [curriculum-in-development.pdf](http://www.slo.nl/downloads/2009/curriculum-in-development.pdf) (se puede bajar de <http://www.slo.nl/downloads/2009/curriculum-in-development.pdf>; septiembre de 2012)

Swiss Coordination Center for Research in Education SKBF|CSRE (2011). Swiss Education Report | 2010. [Education_Report_2010.pdf](http://www.skbf-csre.ch/de/bildungsmonitoring/bildungsbericht-2010/) (se puede bajar de <http://www.skbf-csre.ch/de/bildungsmonitoring/bildungsbericht-2010/>; julio de 2012)

11. AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecerles a todas las escuelas que participaron en los ensayos de campo y sobre todo al profesorado y alumnado implicado su participación, su mentalidad abierta a las prácticas innovadoras y su disponibilidad de compartir sus experiencias con nosotras. El apoyo de la dirección de los centros y de las familias también fue necesaria para realizar los ensayos de campo.

Innovación en la didáctica de las ciencias. Atraer a las niñas y niños a la ciencia

D 5.1 Evaluación de ensayos de campo de las prácticas innovadoras en didáctica de las ciencias

Este informe de evaluación se basa en una amplia documentación y evaluación de ensayos de campo por parte del consorcio kidsINNscience y varias instituciones nacionales implicadas y en los debates de versiones anteriores de este informe.

La Unión Europea ofreció apoyo económico mediante la ayuda nº 244265

ANEXO

Tabla A1. Datos básicos de los ensayos de campo de Prácticas innovadoras (PIs) en diez países participantes.

PI original: las PI originales se describen en Mayer & Torracca (2010)

nivel escolar: Clasificación internacional normalizada de la educación, CINE-97 (OCDE 1999, págs. 22-23 de la versión inglesa)

número de clases: se refiere también a grupos de aprendizaje en clases de varios niveles

1er ciclo: curso 2010/11

2º ciclo: curso 2011/12

alumnado/número de alumnas: En España, los datos del ratio de sexo del alumnado no están disponibles para una clase (Escuela I), por lo tanto las cifras de alumnas y alumnos no dan el total del alumnado.

total numérico: refleja la base de datos total de los ensayos de campo en un país dado

participación múltiple: número de escuelas, profesorado y alumnado que participó en varios ensayos de campo, muchas veces para tratar temas diferentes durante el 1er y 2º ciclo.

total absoluto, por ejemplo el número alcanzado: número de escuelas, profesorado y alumnado que se implicaron realmente en un país dado.