

# «El tiempo», una propuesta de integración de las TIC en la docencia y en el aprendizaje

«El tiempo», una propuesta de integración de las TIC en la docencia y en el aprendizaje, describe un laboratorio social de Fundación Telefónica que busca reseñar la utilidad real de las TIC para la mejora de las competencias digitales de los alumnos para su integración en la sociedad del siglo XXI.

Este libro muestra una investigación pionera tanto en la utilización de propuestas tecno-pedagógicas "innovadoras" a partir de la actividad docente cotidiana de una red de centros educativos, como en el modo y forma en las que se ha realizado tal investigación. Esta investigación se ha llevado a cabo con el trabajo colaborativo de cuatro socios de vanguardia: la Red de Centros Nazaret, la Fundació Itinerarium, la Universitat Oberta de Catalunya y Fundación Telefónica, coordinadora y gestora de todo el proceso.



*Ariel*

*Telefónica*

---

**Fundación Telefónica**

Esta obra ha sido editada por Ariel y Fundación Telefónica, en colaboración con Editorial Planeta, que no comparten necesariamente los contenidos expresados en ella. Dichos contenidos son responsabilidad exclusiva de sus autores.

© **Fundación Telefónica, 2013**

Gran Vía, 28  
28013 Madrid (España)

© **Editorial Ariel, S.A., 2013**

Avda. Diagonal, 662-664  
08034 Barcelona (España)

© de los textos: Fundación Telefónica

© de la ilustración de cubierta: Angela Waye – Shutterstock

Coordinación editorial de Fundación Telefónica: Rosa María Sáinz Peña  
Primera edición: junio de 2012

ISBN: 978-84-08-04163-4

«El tiempo»,  
una propuesta de integración  
de las TIC en la docencia y en  
el aprendizaje



# Agradecimientos

La realización de esta experiencia piloto y su publicación fue posible gracias a la suma de esfuerzos y voluntades de diversas personas y entidades, a las que queremos agradecer su implicación y buen trabajo:

Colaboración técnica de: **Escuelas Nazaret en Red, eLearn Center de la UOC y Fundació Itinerarium**

M. Ángeles Melero, **Delegada provincial de España de las Escuelas Nazaret**  
Josep Torrents, **Coordinador de las Escuelas Nazaret en Red**

## **Escuela Nazaret Los Realejos**

M. Mónica Ferré, **Directora titular del centro**

**Equipo docente:** Gelu Morales (coordinadora), Neftalí Arvelo y Chiara Giorgetti

## **Escuela Nazaret Oporto**

M. Aurora A. Mosteiro, **Directora titular del centro**

**Equipo docente:** Mónica Barba (coordinadora), María Arsuaga, Alicia Ayuso, Yolanda Barba, Núria Domingo, Antonio García, Javier Martínez y Carmen Navarro

## **Escuela Nazaret Sant Andreu**

M. Teresa Duch, **Directora titular del centro**

**Equipo docente:** Assumpta Domènech (coordinadora), Paco López, Marta Rojo, Gloria Fernández, Albert Correa, Joan Calvo y Enric Gil

## **Escuela Nazaret San Blas**

M. Flora Martín, **Directora titular del centro**

**Equipo docente:** Mercè Casamor (coordinadora), Blanca García, Natalia Martínez, Bego Pernas y Olga Rodríguez

Sr. José Antonio Maldonado y **Actitud de Comunicación**

Marc de Balanzó, **CIMAE** (Cooperativa d'Iniciatives Mediambientals i Educatives)



# Índice de contenidos

<b>Presentación</b> .....	IX
<b>Introducción</b> .....	XI
<b>1. Contextualizando la experiencia</b> .....	1
<b>2. Aprendiendo sobre el clima y sus paisajes</b> .....	15
<b>3. Trabajando en equipo entre iguales</b> .....	27
<b>4. Observadores del tiempo. El método científico</b> .....	39
<b>5. Evaluando la propia práctica</b> .....	51
<b>6. Usos de las TIC y competencias digitales desarrolladas</b> .....	63
<b>7. Haciendo balance</b> .....	75
<b>8. ¿Qué hacer para llevar a cabo esta experiencia en mi centro?</b> .....	83
<b>Anexo: Informe de evaluación «El tiempo», una propuesta de integración de las TIC basada en la metodología TPACK</b> .....	93



# Presentación

La experiencia que se presenta a continuación, «*El tiempo*», una propuesta de integración de las TIC en la docencia y en el aprendizaje en las Escuelas Nazaret», surge ante uno de los retos centrales en el sistema educativo del siglo XXI, el debate abierto referido **a la utilidad real de las TIC para la mejora de las competencias**.

La Fundación Telefónica, junto con sus socios esenciales en este viaje: la Red de Centros Nazaret, la Fundació Itinerarium y el eLearn Center de la Universitat Oberta de Catalunya, ha buscado **incorporar una reflexión práctica al citado debate** a partir de la actividad docente cotidiana de una red de centros educativos de reconocido prestigio, en sus prácticas pedagógicas con las tecnologías.

Para ello se ha articulado, durante el primer trimestre del curso 2011-2012 y **a modo de «laboratorio social»**, una experimentación pionera tanto en la utilización de propuestas pedagógicas «transformadoras» como en el modo y forma en que se ha realizado la investigación paralela.

Los principales aspectos reseñables (de los que se da debida cuenta en el informe que presentamos y que hacen que estemos ante una experiencia de gran valor para la comunidad educativa) serían:

1. **Trabajar con el modelo TPACK** (Tecnología, Pedagogía y Contenidos, de sus siglas en inglés Technological Pedagogical Content Knowledge). El proyecto considera planificar la actividad de las clases con las tecnologías siempre desde y para el currículo competencial que quiera tratarse y con las prácticas pedagógicas más oportunas para cubrir las necesidades de aprendizaje del alumnado.
2. Lo antedicho implica, por consiguiente, **incorporar las TIC como herramientas**, más que como tecnologías, indicando el camino crítico para seguir por los planes de implantación tecno-pedagógicos para los centros.
3. **El trabajo colaborativo y en red**: entre docentes y entre alumnos, aprovechando que se cuenta con cuatro centros educativos de primaria, de diferentes comunidades autónomas, conectados ya en una comunidad de aprendizaje.
4. **El trabajo curricular por proyectos**: a partir del método científico aplicado en el aprendizaje. Con el mismo, el docente trabajaría en diferentes competencias (multidisciplinar).
5. Avanzar en los **modos de evaluación competencial** cuando no se está en entornos de aprendizaje convencional. Los exámenes tradicionales, de validación de conocimientos memorizados, no congeniarían con evaluaciones más focalizadas a las competencias básicas.

El fin último que buscábamos, de analizar y evaluar la experiencia para conocer su impacto, se realiza en colaboración con el eLearn Center (centro de investigación, innovación y formación en e-learning de la Universitat Oberta de Catalunya), que optó por una metodología de investigación muy adecuada al propósito de la misma: **metodología «basada en el diseño»**.

La narración que presentamos –el informe de evaluación, el *site* de la experiencia que se pone a disposición de la comunidad escolar, toda la labor de planificación, experimentación, selección y evaluación– no sería completa si quedase en una mera publicación o un mero espacio virtual donde poder conocer la experiencia.

El lema central de nuestra Fundación, en su reflexión sobre la educación, es «conocer para transformar» **para lo que es clave la sistematización de la experiencia para su replicabilidad**. Por eso asumimos que la experiencia ha de estar disponible y ser difundida entre los grupos de interés que permitan el mayor impacto posible para:

## «El tiempo», una propuesta de integración de las TIC en la docencia y en el aprendizaje

---

X

- bien poder ser **adoptada** por cualquier centro o docente con inquietudes parejas a los centros/docentes de Nazaret,
- bien, **adaptada** a su entorno, a la idiosincrasia del centro, la clase, los alumnos...
- bien, utilizada (transformada, cambiada....) para **crear** algo novedoso para el «ecosistema» donde el docente se mueva.

La cuestión es trabajar con y a partir de todo el material que se pone a disposición de la comunidad escolar, con el propósito de **que se cambie y mejore la práctica educativa**. Y se compartan tales cambios.

Somos conscientes que es en este punto donde nuestra sociedad, cualquier sociedad precedente o del futuro, ha evolucionado y evoluciona a partir de la mejora en sus capacidades de aprendizaje. En este *continuum*, nuestra pequeña aportación se concreta en difundir y destacar estas «piezas de conocimiento», labor que colma las aspiraciones reales de una Fundación volcada en la calidad educativa.

**Javier Nadal**

Vicepresidente Ejecutivo de Fundación Telefónica

# Introducción

«El tiempo» es una propuesta interdisciplinar cuyo diseño sigue el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). El elemento diferenciador de este modelo reside en la **selección e integración de las tecnologías en función de los conocimientos disciplinares y pedagógicos** que se buscan alcanzar con las actividades de aprendizaje.

Es sin duda una muestra ilustrativa de cómo tratar las tecnologías en el aula: **como un recurso privilegiado en la programación didáctica, junto a los contenidos y la metodología**. El papel de las TIC en el aula es transparente y se encuentra al servicio de la docencia y el aprendizaje. Este enfoque se aleja de planteamientos tecno-céntricos ya que el uso de la tecnología no es un fin en sí misma.

A través de esta publicación queremos:

- Dar a conocer la propuesta diseñada y la experiencia piloto realizada, como un **ejemplo práctico de este tipo de proyectos TPACK**.
- Ponerla a **disposición de otros docentes**, para que puedan replicarla o utilizarla como referente para la generación de nuevas propuestas en la línea indicada: uso integrado de las tecnologías en el aula.

Teniendo en cuenta este objetivo, los contenidos que explican la propuesta y el desarrollo de la experiencia piloto, se han estructurado en capítulos **en torno a los tres ejes que configuran una actividad TPACK** (Contenidos, Pedagogía y Tecnología):

## CONOCIMIENTO DISCIPLINAR

Aprendiendo sobre el clima y sus paisajes

## CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO

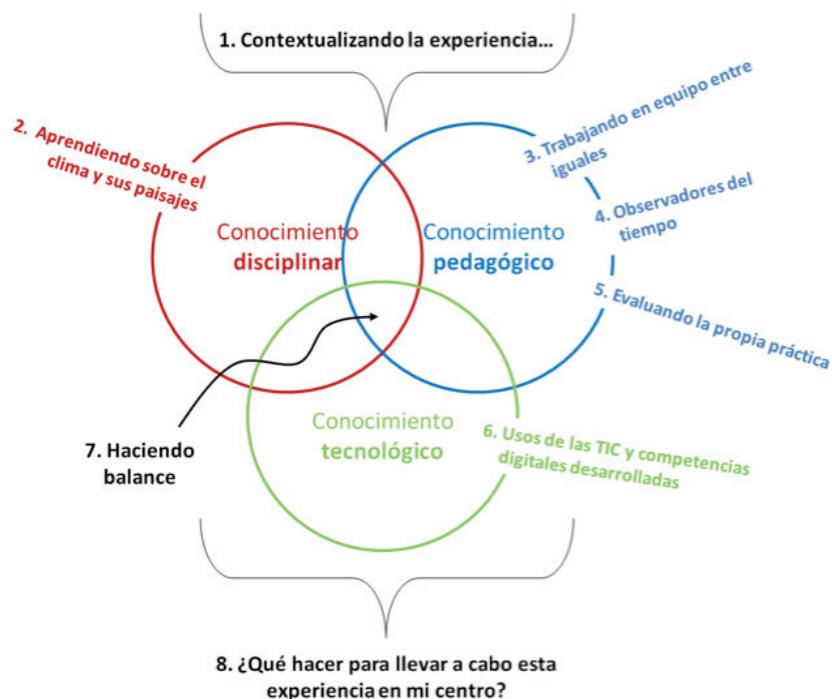
Trabajando en equipo entre iguales  
Observadores del tiempo. El método científico  
Evaluando la propia práctica

## CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO

Usos de las TIC y competencias digitales desarrolladas

Se completa la publicación **con tres capítulos más**:

- Uno introductorio, para ayudar a **contextualizar** al lector en el carácter y contenidos de la propuesta (contextualizando la experiencia).
- Un apartado de resultados y **conclusiones** de la experiencia piloto (haciendo balance).
- Un último capítulo complementario con el detalle de los aspectos para tener en cuenta en caso de querer **replicar la experiencia** (¿Qué hacer para llevar a cabo esta experiencia en mi centro?).



Formalmente, cada capítulo presenta **diversos niveles de información** para ayudar a configurar un mosaico lo más gráfico y explicativo posible de lo que ha sido el proyecto.

En este sentido hemos combinado:

- Informaciones de fundamentación en torno a los ejes metodológicos transversales de innovación educativa de la propuesta.
- Muestras gráficas o visuales del trabajo de los alumnos con una selección de actividades que, a modo de ejemplo, ayuden a hacer evidente la concreción TPACK.
- Las conclusiones extraídas de la evaluación de la experiencia.
- Comentarios valorativos sobre las vivencias de los participantes en el proyecto (docentes y alumnos).
- El acceso, a través de códigos QR, a diversa información digital que complementa las explicaciones aportadas.

Todos los materiales y contenidos de la propuesta están accesibles en formato digital a través del site del proyecto: <http://eltiempo.nazaret.educared.org/>





*Muestra de la carpeta de trabajo del proyecto que cada grupo de alumnos preparó para recopilar el material de las actividades que iba a realizar. Fotografía de: Escuela Nazaret San Blas.*



## Contextualizando la experiencia



«El tiempo» es una propuesta **interdisciplinar** sobre la temática del **clima y el tiempo meteorológico**, dirigida a alumnos de **5º de Primaria**.

Se planteó como un proyecto experimental, por lo que, además de diseñar la secuencia didáctica de actividades, se aplicó en un grupo piloto de escuelas. El objetivo era validar su diseño y metodología innovadores en la incorporación de las TIC en el aula.

La iniciativa, promovida por **Fundación Telefónica** <http://www.fundacion.telefonica.com>, contó con la **colaboración** de:

- La **Red de Escuelas Nazaret** <http://www.nazaretenred.org>, que facilitaron la participación en la experiencia de docentes y alumnos de cuatro de sus centros: San Blas y Oporto de Madrid, Los Realejos en Tenerife y Sant Andreu de Badalona.

Durante el primer trimestre del curso 2011-2012 se aplicó el proyecto como **experiencia piloto**.

Participaron un total de 276 alumnos de 5º de Primaria y 14 docentes.

Estos últimos aportaban una experiencia media de 10 años en los que impartieron diversas asignaturas. Entre las más habituales: conocimiento del medio, lengua castellana y matemáticas.

En cuanto al perfil en el uso de las TIC, el nivel de competencia digital de la mayoría de los profesores era medio-alto. Manifestaban utilizar las TIC frecuentemente para organizar datos de clase, colaborar con otros profesionales y compartir recursos. En cambio las usaban menos para presentar información, realizar demostraciones y preparar las clases.

- La **Fundació Itinerarium** <http://fundacioitinerarium.org>, encargada de diseñar la propuesta educativa y de coordinar el desarrollo del proyecto.
- El **eLearn Center de la Universitat Oberta de Catalunya** <http://www.uoc.edu/portal/catala/elearn-center/index.html>, se responsabilizó de realizar la evaluación y elaborar el informe de resultados de la experiencia.

En este contexto, «El tiempo» se presenta como una **propuesta innovadora de integración de las TIC en la docencia y en el aprendizaje**.



*Alumnos de uno de los grupos de trabajo realizando una de las actividades.  
Fotografía de: Escuela Nazaret San Blas.*

## La propuesta didáctica

El proyecto «El tiempo», está diseñado teniendo en cuenta tres ejes metodológicos transversales de **innovación educativa**:

1. La aplicación del **método científico** como eje conductor de las actividades didácticas a desarrollar.  
*Se explica la concreción de este aspecto en el capítulo 4 «Observadores del tiempo».*
2. La promoción del **aprendizaje cooperativo entre iguales**, organizando y distribuyendo al alumnado en pequeños grupos de trabajo para la realización de las actividades propuestas.  
*El detalle sobre este aspecto se expone en el capítulo 3 «Trabajando en equipo entre iguales».*
3. El **uso de recursos TIC**, integrados en el proceso de programación de actividades junto al conocimiento disciplinar y las estrategias pedagógicas.  
*Respecto a este aspecto se puede saber más consultando el capítulo 6 «Usos de las TIC y competencias digitales desarrolladas».*

Concretamente sigue el **modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)**<sup>1</sup>.

Desde esta perspectiva no se integran las tecnologías como un fin en sí mismas, sino que se seleccionan e integran en función de los contenidos a aprender y las metodologías pedagógicas a aplicar.

El método TPACK, Technological Pedagogical Content Knowledge, ofrece un marco para la integración de la tecnología en la docencia.

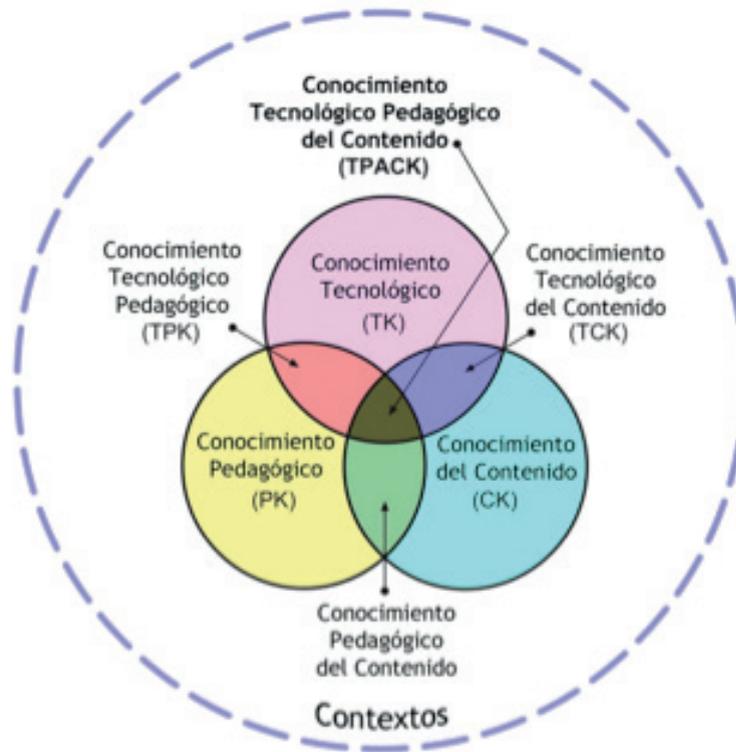
Desde este enfoque, la tecnología adquiere la misma importancia que el contenido disciplinar y la pedagogía.

Según el método TPACK, se considera que el docente debe disponer de:

- un **conocimiento disciplinar** sobre la materia a enseñar o aprender,
- un **conocimiento pedagógico** que le posibilite una comprensión profunda de los procesos y las estrategias de enseñanza y aprendizaje,
- y un **conocimiento tecnológico** que le permita utilizar las TIC para realizar diversidad de tareas tales como comunicarse, procesar información y resolver problemas.

---

1. Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge*. Teachers College Record.



*Esquema que recoge las diversas dimensiones del modelo TPACK.*



*Acceso al web de referencia en metodología TPACK.*

Trabajando de forma integrada las materias de **conocimiento del medio natural, social y cultural, matemáticas y lengua castellana**, la propuesta «El tiempo» plantea a los alumnos una **secuencia de nueve actividades**. Estas se estructuran en tres fases de desarrollo y parten de unas preguntas conductoras que introducen a los alumnos en los aprendizajes a realizar:

1. PRESENTACIÓN	
1.1. Presentación del proyecto a los alumnos/as.	¿Qué sabemos sobre clima y meteorología?
1.2. Formación de los grupos de trabajo.	¿Cómo vamos a organizarnos?
1.3. Concreción de las preguntas de partida sobre el clima y la meteorología.	¿Qué queremos saber sobre el clima y la meteorología?
2. DESARROLLO	
2.1. El clima y los paisajes del mundo.	¿Qué es el clima? ¿Cuántos tipos de clima hay? ¿Qué los hace diferentes unos de otros?
2.2. La meteorología y sus variables.	¿Cómo medimos el tiempo meteorológico?
2.3. Los climas de España.	¿A qué clima pertenece nuestra estación meteorológica?
2.4. Planteamiento de hipótesis de investigación y recogida de datos de la observación meteorológica.	¿Qué vamos a investigar?
3. CIERRE	
3.1. Interpretación de los datos observados y conclusiones de la investigación.	Los datos obtenidos en nuestra observación meteorológica ¿van a ser muy parecidos a los de la estación meteorológica de AEMET?
3.2. Autoevaluación.	¿Qué hemos aprendido? ¿Cómo lo hemos hecho en el equipo de trabajo?

Todas las actividades parten de un enfoque constructivista del aprendizaje. Tienen como objetivo **que los alumnos tomen un rol activo y que se impliquen en el proceso de construcción del conocimiento.**

Se ha hecho una estimación de sesiones para el desarrollo de todas las actividades (40 horas lectivas). Sin embargo, cada centro o cada docente la puede ajustar a su conveniencia.

La tarea central de la secuencia didáctica es la realización de **la investigación sobre el clima local**. Las actividades restantes están pensadas para facilitar este objetivo. Proponen dinámicas que introducen a los alumnos en el conocimiento de los conceptos y las habilidades que van a necesitar aplicar en la recogida de datos meteorológicos y en el análisis e interpretación de los mismos.



*Acceso al esquema detallado de la secuencia de actividades de la propuesta «El tiempo».*

A fin de proponer diversas opciones y niveles de trabajo de los contenidos disciplinares, en la secuencia didáctica se diferencian unas **actividades básicas** (indispensables para el correcto desarrollo y participación en la experiencia), y unas **actividades complementarias** (pensadas como dinámicas opcionales) que sugieren prácticas para ampliar los aprendizajes de los alumnos. Estas actividades complementarias pueden ser adaptadas por los docentes, mejoradas e, incluso, sustituidas por otras dinámicas propias.

Y es que la propuesta interdisciplinar «El tiempo» ofrece un **material abierto y adaptable a las necesidades e intereses de los docentes**. No tiene un diseño cerrado. De ahí que todo el material de trabajo que se facilita esté accesible en formato editable (procesador de textos) para poderlo recuperar y revisar en la medida de las necesidades.

La propuesta didáctica se ha concretado en una **Guía para el docente**.

Esta se compone de **fichas explicativas de cada una de las actividades** con el detalle de los objetivos y competencias a trabajar, los criterios de evaluación, la dinámica de trabajo a seguir, los recursos TIC a emplear y los materiales de soporte a utilizar.

Se incluye un apartado específico, aportando **criterios de uso y aprovechamiento de los recursos TIC** para cada una de las actividades. Se facilitan también tutoriales y páginas web de referencia en el uso educativo de las TIC que se sugiere utilizar, como recursos de autoformación para el docente.

**El proyecto interdisciplinar «El tiempo» permite al docente:**

**ADOPTAR** la secuencia didáctica para aplicarla directamente a su aula.

**ADAPTAR** para ajustarla al contexto y a los condicionantes concretos de su aula.

**CREAR Y COMPARTIR**, enriqueciéndola con nuevas dinámicas y actividades que podrán aprovechar otros docentes participantes en el proyecto.

 	
	
<b>Actividad 2.3.</b>	<b>Los climas de España</b>
<b>Materias</b>	Conocimiento del medio y Matemáticas
<b>Pregunta conductora</b>	¿A qué clima pertenece nuestra estación meteorológica?
<b>Objetivos (metas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saber diferenciar entre los conceptos de clima y tiempo meteorológico</li> <li>Saber distinguir los diferentes climas de España</li> <li>Elaboración de gráficos e interpretación de los datos: círculo de temperaturas-medias, media, etc.</li> <li>Utilizar servicios de Internet y otras estrategias para seleccionar y analizar la información buscada con recursos TIC específicos para el aprendizaje de contenidos de interés</li> <li>Representar, en formato digital, información numérica a través de gráficos matemáticos y estadísticos</li> <li>Realizar operaciones básicas con contenidos multimedia (copiar y pegar, formato, insertar una imagen, sonido, texto o video, bajar una imagen de un sitio web)</li> <li>Utilizar recursos TIC colaborativos que permitan compartir informaciones a través de la red</li> <li>Comunicación entre países vía Internet (complementaria)</li> </ul>
<b>Competencias</b>	<p><b>Matemática - 1. Lógica matemática</b>            Conocimiento y manejo de elementos matemáticos (conjuntos, adios, gráficos, símbolos, medidas, tiempo, geometría, patrones, relaciones entre variables)            Resolución de cálculos y estimaciones</p> <p><b>Conocimiento e interacción con el mundo físico - 1. Naturalista</b>            Comprensión de información científica (observación, categorización, gestión, trabajo)</p>
<b>Duración y secuenciación (orientativa)</b>	<p><b>1. Tratamiento de la información y la competencia digital - 1. Lenguaje y comunicación, 1. Lógica matemática, 1. Ciudadanía digital, 1. Movilidad de las TIC, y dominio de los lenguajes específicos (denotativo, referencial, icónico, visual, gráfico y sonoro)</b>  <b>2. Social y cívica - 1. Interpersonal</b>            Capacidad de relacionarse con autoridad (habilidades sociales)            Participación activa, constructiva, solidaria y comprometida en proyectos comunes</p> <p><b>Aprender a aprender - 1. Interapersonal</b>            Control y gestión del propio aprendizaje            Pensamiento crítico y creativo y metacognición            Habilidad para gestionar el tiempo de manera efectiva</p> <p><b>Autonomía e iniciativa personal - 1. Interapersonal</b>            Conciencia de las propias fortalezas, limitaciones e intereses por los roles            Gestión de las emociones y comportamientos en distintas situaciones</p> <p>4 sesiones</p> <p><b>Sesión 1:</b>            Navegación por la página de la AEMET</p> <p><b>Sesión 2:</b>            Obtención de datos de la estación meteorológica más próxima y elaboración del climograma</p> <p><b>Sesión 3:</b>            Interpretación de los resultados y puesta en común</p> <p><b>Sesión 4:</b>            Contacto con las informaciones de los otros centros educativos y con las características estándar del clima de la zona</p>
  	
  	

*Ejemplo de ficha explicativa de las actividades en la guía para el docente de la propuesta.*

El material incluye, asimismo, un conjunto de **fichas de trabajo individual y grupal para los alumnos** y un **material de apoyo** para la realización de las actividades (presentaciones, plantillas, etc.).



Ejemplo de ficha para el alumno para trabajar los contenidos propuestos en las diversas actividades de la propuesta.



Acceso al apartado «Guía para docentes» del site del proyecto «El tiempo».

El proyecto sugiere también utilizar una plataforma tecnológica, **Google Sites**, desde la cual publicar y compartir la documentación y materiales de la propuesta, así como la información generada por los alumnos en el desarrollo del proyecto.



*Página de acceso al site del proyecto [el.tiempo.nazaretenred.org](http://el.tiempo.nazaretenred.org)*

Se escogió Google Sites por ser un recurso accesible y gratuito que permite crear fácilmente páginas web dinámicas. A través del *site* podemos dar difusión al proyecto, utilizando diversos recursos multimedia atractivos y disponibles en Internet: muestra de galerías de fotografías, enlace a formularios de evaluación, incorporación de *gadgets* como el calendario de desarrollo del proyecto, acceso a la documentación de la propuesta, acceso a los trabajos de los alumnos publicados en recursos en línea como Slide Share, Issue, etc.

En el caso de nuestra experiencia, este espacio nos sirvió de repositorio de la información del proyecto para los docentes, además de ser la plataforma para recopilar, de forma práctica y eficiente, todos los datos recogidos por el alumnado en la fase de observación meteorológica. A través de un formulario de Google Docs, los alumnos fueron aportando sus mediciones completando una base de datos colaborativa de la cual, posteriormente, extrajeron los datos sobre los cuales inferir unas conclusiones.

Si bien se creó un *site* general del proyecto, se sugirió que cada centro participante en la experiencia piloto creara su propio *site* para publicar la información de la actividad de sus grupos de alumnos.

Se creó una plantilla para unificar la imagen de todos los *sites* del proyecto, pero cada centro gestionó con total libertad su espacio.

Desde el *site* general del proyecto se puede acceder a los *sites* de las cuatro Escuelas Nazaret participantes.



*Acceso al apartado «Participantes» del site del proyecto «El tiempo».*

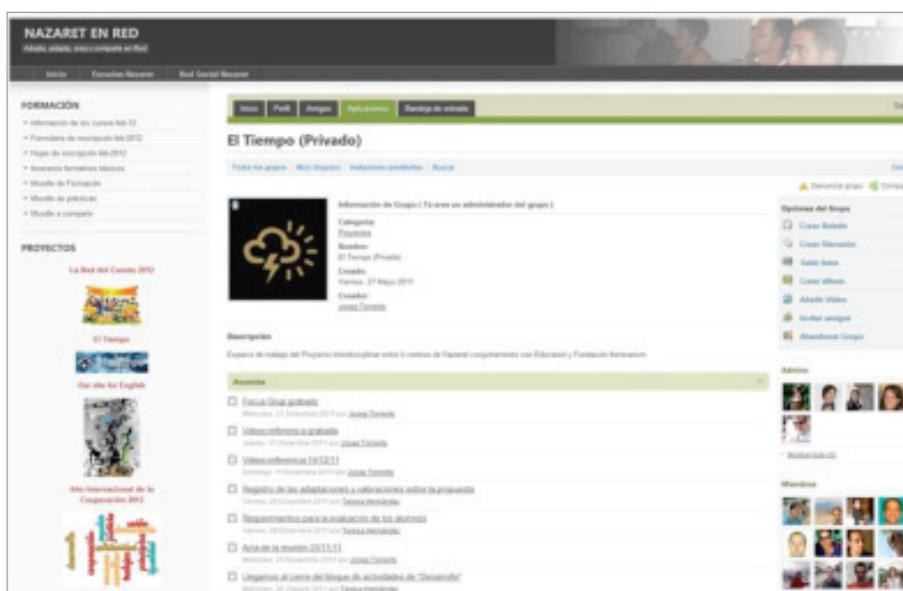
## El trabajo y la coordinación con los docentes

La propuesta, dado su carácter experimental, incluyó también un **plan de formación y de coordinación con el equipo de docentes implicados**.

La secuencia didáctica se elaboró a partir de un listado de objetivos y metas a trabajar con los alumnos, consensuado por todos los docentes. Y, una vez concretada por el equipo de Fundació Itinerarium, fue contrastada y validada por todos los centros.

Antes de iniciar el trimestre se organizó una **jornada de formación presencial**. Además de poder conocer personalmente a todos los implicados en la experiencia, fue la ocasión para presentar la propuesta final, decidir las actividades comunes a realizar y establecer compromisos conjuntos. En esta jornada también se presentó la investigación para registrar la experiencia y se establecieron las tareas a asumir por los docentes desde los centros como investigadores de su propia práctica.

Para el seguimiento de la comunicación y como apoyo a la actividad del grupo de docentes durante el desarrollo del proyecto piloto, utilizamos un **espacio en línea** creado en [nazaretenred.org](http://nazaretenred.org) (entorno de comunicación ya conocido y usado por los docentes de los centros participantes de las Escuelas Nazaret).



Este espacio de grupo sirvió para ir pautando el ritmo de trabajo y la coordinación de la actividad durante la realización del proyecto. También fue el espacio en el que los docentes participantes podían compartir inquietudes y dudas, soluciones y recomendaciones sobre la experiencia.

Como experiencia piloto, se ideó y llevó a cabo un **proyecto de investigación**. El objetivo era **validar la aplicación de la metodología TPACK a través del diseño de una actividad interdisciplinar de aplicación del método científico en Educación Primaria**.

Para llevar a cabo el seguimiento y validación de la propuesta se optó por la aplicación de la **«investigación basada en el diseño»** (*design based research*)<sup>2</sup>. Este modelo busca mejorar la práctica educativa mediante una metodología participativa que implica la intervención de los principales agentes en un proceso de innovación y/o cambio.



*Acceso al apartado «Investigación» del site del proyecto «El tiempo».*

*Para saber más sobre cómo se planteó y desarrolló la investigación sugerimos consultar el capítulo 5: «Evaluando la propia práctica».*

Realizamos un **estudio de caso**.

Desde el inicio, se descartó la utilización de una metodología experimental ya que trabajábamos con un reducido número de participantes y con una propuesta sistémica que introducía múltiples aspectos novedosos: la metodología, el enfoque interdisciplinar y el uso de las TIC.

En una aproximación experimental la interrelación entre las diferentes variables con una muestra escasa nos llevaría a una evaluación poco concluyente.

La «investigación basada en el diseño» nos permitía tener una **visión de conjunto de los aspectos novedosos del proyecto** y nos aportaba información válida para **replicar y escalar la propuesta**.

Se trata de un modelo de investigación que se ha desarrollado especialmente durante la última década para el estudio de innovaciones educativas.

Generalmente implica el siguiente proceso: se diseña una intervención bien fundamentada desde el punto de vista teórico; se aplica y analizan los resultados; se hace una modificación que vuelve a ser aplicada y revisada hasta que se considera que ya no se pueden obtener más datos relevantes. Es un proceso iterativo y cíclico, que puede ser replicado en diferentes situaciones. La diferencia más importante con otros métodos (como la investigación-acción), es que no sólo se busca mejorar una práctica, sino también la teoría que sustenta la acción.

Partíamos de la hipótesis de que el uso de la **metodología TPACK, a través del diseño de unas actividades de indagación, facilita la integración de las tecnologías y permite avanzar hacia modelos de enseñanza y aprendizaje centrados en el estudiante.**

2. Collins, A., Joseph, A., y Bielaczic, K. (2004). «Design research: Theoretical and methodological issues». *The Journal of the Learning Sciences*, 13: 15-42.

En este caso, se trataba no sólo de analizar los resultados de la propuesta pedagógica sino también del modelo TPACK como enfoque teórico de referencia.



*Docente acompañando el trabajo de uno de los grupos colaborativos de alumnos.  
Fotografía de: Escuela Nazaret Oporto.*

### **SITES DEL PROYECTO**

- Google site del proyecto (<http://eltiempo.nazaret.educared.org/>)
- Red social Nazaret (<http://www.nazaretenred.org/>)





# Capítulo 2

---

## Aprendiendo sobre el clima y sus paisajes



## ¿Qué hemos hecho?

La Ley Orgánica de Educación (2006) y los decretos que posteriormente la han desarrollado indican que la finalidad de la Educación Primaria es la de proporcionar a todos los niños y niñas las competencias que les permiten asegurar su desarrollo personal y social.

La **competencia** es la capacidad de utilizar los conocimientos y habilidades de manera transversal e interactiva en contextos y situaciones que requieren la intervención de conocimientos vinculados a diferentes saberes, lo que implica la comprensión, la reflexión y el discernimiento teniendo en cuenta la dimensión social de cada situación.

La incorporación de las competencias básicas en el currículo tiene como finalidad:

- Integrar los diferentes aprendizajes, tanto los formales, como los informales y los no formales.
- Integrar los aprendizajes y ponerlos en relación con distintos tipos de contenidos.
- Utilizar los aprendizajes de manera efectiva en diferentes situaciones y contextos.
- Inspirar las decisiones relativas al proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Nuestro objetivo era conseguir que los alumnos pudieran estudiar uno de los grandes temas incluidos en el temario de Conocimiento del Medio del ciclo superior de Primaria, de una manera holística e interdisciplinar. De ahí que, en el diseño de la secuencia didáctica, se tuvieran en cuenta los **cuatro grandes ejes de la formación integral del alumno**:

- Aprender a pensar y comunicarse.
- Aprender a ser y actuar de manera autónoma.
- Aprender a descubrir y tener iniciativa.
- Aprender a convivir y habitar el mundo.

Concretamente, la propuesta toma como base uno de los apartados más relevantes del currículo de 5º de Primaria: «El clima de España y de la comunidad autónoma».

Esta parte del temario se suele trabajar a finales del segundo trimestre del curso. En la experiencia piloto que realizamos, avanzamos el trabajo de estos contenidos al primer trimestre. Aprovechamos que, buena parte de los conceptos a trabajar estaban íntimamente relacionados con los aspectos más físicos y biológicos del planeta (contenidos abordados por los alumnos de 5º entre el primer y el segundo trimestre del curso).

En la propuesta «El tiempo» estos contenidos y objetivos curriculares en torno al clima, se concentran específicamente en las actividades del bloque 2 de «Desarrollo» de la secuencia didáctica:

Actividad	Objetivos (metas)
2.1. El clima y los paisajes del mundo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descubrir los factores que condicionan el clima.</li> <li>• Descubrir que el clima condiciona el paisaje, y que el paisaje condiciona el clima y la manera de vivir de los seres vivos.</li> <li>• Saber diferenciar los climas del mundo.</li> <li>• Conocer las características principales de los climas fríos, templados y cálidos.</li> </ul>
2.2. La meteorología y sus variables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber diferenciar entre los conceptos de clima y tiempo meteorológico.</li> <li>• Conocer cómo se producen los fenómenos atmosféricos, así como sus consecuencias.</li> <li>• Conocer (construir) y saber utilizar algunos instrumentos de medida que se utilizan para saber las magnitudes meteorológicas: termómetro, barómetro, pluviómetro, anemómetro/veleta e higrómetro.</li> <li>• Conocer las diferentes unidades de medida: volumen, temperatura, velocidad del viento, presión.</li> <li>• Interpretar de forma sencilla un mapa meteorológico: borrascas, anticiclones, dirección del viento...</li> </ul>
2.3. Los climas de España	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber distinguir los diferentes climas de España.</li> <li>• Elaboración de gráficas e interpretación de los datos: cálculo de temperaturas medias, moda, etc.</li> </ul>
2.4. Planteamiento de hipótesis de investigación y recogida de datos de la observación meteorológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber utilizar algunos instrumentos de medida que se utilizan para medir las magnitudes climatológicas: termómetros, barómetros, pluviómetros...</li> <li>• Realizar registros y mediciones de las variables meteorológicas, manual y digitalmente.</li> </ul>



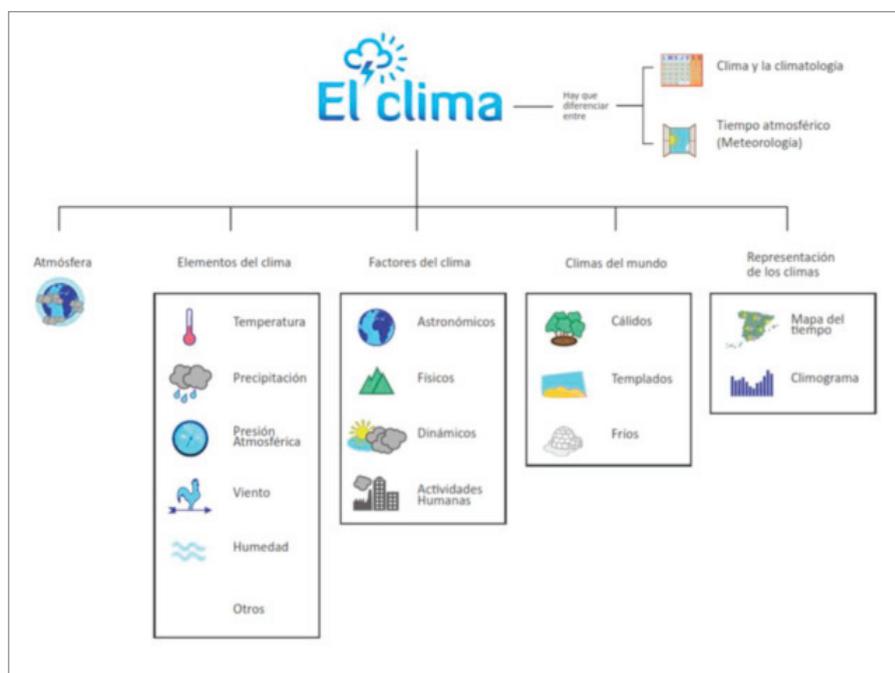
*Acceso al esquema detallado de la secuencia de actividades de la propuesta «El tiempo».*

Participando en las dinámicas de estas actividades que proponen trabajar desde los contenidos más globales a los más locales, **los alumnos aprenden fundamentalmente a diferenciar entre clima y meteorología.**

Descubren que **el tiempo meteorológico** es el estado que presenta la atmósfera en un determinado momento y que se caracteriza por una combinación de diversos factores.

En cambio el **clima** se refiere al conjunto de datos atmosféricos que han sido reunidos en un lapso de cinco años (como mínimo). Esto nos permite establecer promedios y, a partir de estos podemos determinar el tipo de clima que prima en una región determinada.

Es, pues, el clima el que marca profundamente la vida de los seres vivos y, por lo tanto, de los paisajes existentes en nuestro planeta. Esta es la conclusión principal a la que debe llegar el alumnado trabajando el proyecto.



*Mapa conceptual sobre el clima facilitado como material de apoyo para el alumnado.*

En torno a estos contenidos centrales, la propuesta «El tiempo» ha tenido en cuenta **otros aspectos clave en su diseño:**

- **La realización de un trabajo interdisciplinar**

Los contenidos sobre el clima y la meteorología se estudian combinando competencias de las áreas de «Lengua castellana y Literatura» y «Matemáticas». Cada una aportó sus conocimientos al proyecto de manera que los alumnos comprobaron que no eran materias estancas y teóricas, sino que servían para conocer mejor la realidad del entorno. Incluso podríamos haber incorporado otras áreas de conocimiento tales como la «Educación artística» o la «Lengua extranjera». Los contenidos y las tareas propuestas lo facilitaban.

- **El uso de diversas fuentes de información**

Los alumnos tenían que acceder y consultar diversidad de recursos en línea para poder desarrollar las actividades propuestas. Algunas eran facilitadas por el docente, otras por los propios compañeros del grupo de trabajo. Mayoritariamente son fuentes accesibles a través de Internet, que les proporcionaban un conocimiento más real y global del medio.



*Videoactividad 2.1. El clima y los paisajes. Viajando por el mundo.*

- **La aplicación de los conceptos del currículo (a menudo teóricos y abstractos) a casos reales**

El alumnado seguía un proceso de aproximación a los contenidos de lo global a lo local. Estudiaban primero las características de los climas del mundo y de España y, con la información obtenida a través de la búsqueda de información en Internet sobre casos concretos (datos numéricos, gráficos, fotografías aéreas, etc.), comprobaban la ligazón existente entre esos datos y la realidad del mundo. Se orientaba así su proceso de aprendizaje para que pudieran extraer sus propias conclusiones sobre el hecho de que las condiciones climáticas llevan a unas determinadas consecuencias paisajísticas y socio-económicas.

- **El estudio de realidades próximas (aprendizaje vinculado al contexto)**

El proyecto se centró en el conocimiento y estudio de la realidad cercana a los alumnos: las características meteorológicas de su ciudad. Así, podían tomar y analizar los datos de su contexto y establecer conclusiones basadas en lo que experimentaban en su entorno inmediato. Descubrieron, de una manera más efectiva y directa, la unión entre clima y paisaje. En este sentido, fue fundamental la tarea de tomar datos diarios de una estación meteorológica (en algunos casos creada por los propios alumnos) y ubicada en su mismo centro escolar; o poder recopilar datos de tipo cualitativo a través de entrevistas a personas cercanas que, compartiendo refranes, fotografías, historias orales, les permitió conocer mejor el clima del lugar.

- **La aplicación del método científico**, como eje conductor del trabajo de indagación y análisis que los alumnos realizaban sobre el clima de su ciudad.

- La colaboración con otros centros, que permitía **compartir la información y experiencias con alumnos de otros lugares distantes**. Descubrir, gracias a las nuevas tecnologías, otros puntos de vista y otras realidades enriquecía el proyecto y ayudaba a entender mejor los contenidos, como por ejemplo la existencia de otros climas y paisajes, o incluso la diversidad cultural y lingüística de los alumnos participantes...

- El **uso de recursos TIC específicos de apoyo a los contenidos curriculares**. En este sentido la propuesta sugería consultar diversos materiales audiovisuales y de consulta propios del ámbito de la meteorología como vídeos documentales o la web de la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología).

En el proyecto «El tiempo» los contenidos curriculares se integran de forma específica con los elementos metodológicos y tecnológicos que caracterizan la propuesta.

**ACTIVIDAD TPACK****2.1. El clima y los paisajes. Viajando por el mundo**

- Objetivos**
- Saber diferenciar entre los conceptos de clima y tiempo meteorológico.
  - Descubrir los factores que condicionan el clima.
  - Descubrir que el clima condiciona el paisaje, y que el paisaje condiciona el clima y la manera de vivir de los seres vivos.
  - Saber diferenciar los climas del mundo.
  - Conocer las características principales de los climas fríos, templados y cálidos.
  - Utilizar servicios de Internet y otras estrategias para seleccionar y analizar la información.
  - Organizar la información de manera lógica en carpetas y subcarpetas, nombrando correctamente los archivos y distinguiendo unos tipos de otros.
  - Realizar operaciones básicas con contenidos multimedia (copiado y pegado, formato, insertar una imagen, sonido, texto o vídeo, bajar una imagen de un sitio web).
  - Utilizar recursos TIC colaborativos que permitan compartir informaciones a través de la red.
- Tareas**
- Asimilación de los conceptos en torno al clima.
  - Búsqueda de información sobre los climas del mundo.
  - Edición y publicación de un póster digital con la información recopilada.

**Elementos TPACK**

- TECNOLOGÍA**
- Buscadores y webs especializadas.
  - Selección de recursos interactivos en línea.
  - Google Maps.
  - Editor en línea de pósters digitales: Glogster.

- PEDAGOGÍA**  
(metodología)
- Trabajo en grupos colaborativos.
  - Búsqueda de información en Internet.

- CONTENIDOS**
- Comunicación lingüística*
- Expresión y comprensión oral.
- Conocimiento e interacción con el mundo físico*
- Comprensión de información científica (clasificación, categorización, partes-todo).
- Tratamiento de la información y la competencia digital*
- Obtención, selección, procesamiento y comunicación de la información para transformarla en conocimiento.
  - Uso de las TIC y dominio de sus lenguajes específicos (textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro).
- Social y ciudadana*
- Capacidad de relacionarse con asertividad (habilidades sociales).
  - Participación activa, constructiva, solidaria y comprometida en proyectos comunes.
- Aprender a aprender*
- Control y gestión del propio aprendizaje.

### ACTIVIDAD TPACK

#### 2.1. El clima y los paisajes. Viajando por el mundo

- CONTENIDOS
- Pensamiento crítico y creativo y metacognición.
  - Habilidad para gestionar el tiempo de manera efectiva.
- Autonomía e iniciativa personal*
- Conciencia de las propias fortalezas, limitaciones e intereses personales.
  - Gestión de las emociones y comportamientos en distintas situaciones.

#### Descripción de la actividad

El objetivo era que el grupo extrajera, a partir de diversas observaciones e informaciones obtenidas en Internet sobre el clima en diversas zonas del planeta, el principio general que las determinaba. Es decir, mediante el proceso inductivo y utilizando las nuevas herramientas de comunicación, debían descubrir cuál era el clima que afectaba a un territorio determinado y cómo era ese paisaje, de una manera virtual.

Se proponía a los alumnos que «viajaran por el mundo» y que descubrieran las condiciones climáticas de seis puntos del planeta. Cada uno era representativo de uno de los tipos de clima del mundo: cálidos (ecuatorial y desértico), fríos (polar y de alta montaña) y templados (mediterráneo y continental). Cada grupo de trabajo se encargaba de trabajar una localización. Así, cada uno estudiaría una ubicación del planeta diferente para, posteriormente, poder comparar.

Cada una de las localidades enunciadas disponía de estación meteorológica. Lo primero que tenían que hacer los alumnos era descubrir dónde se hallaba esta y cuáles eran las **características físicas más relevantes de la zona** (relieve, hidrografía, paisaje). Para ello se les indicó que entraran en Google Earth, buscaran la ubicación y, visualizando en modo satélite y manipulando los controles, navegasen y obtuviesen una **imagen representativa**. Era importante escoger la escala más adecuada para que la fotografía fuera fácilmente interpretable.

A continuación los alumnos, en grupos, debían entrar en una web que contiene los **datos climatológicos** de multitud de estaciones repartidas por todo el mundo. Cada grupo debía analizar los datos de la localidad que estaban estudiando, referentes a las temperaturas y a las precipitaciones, e interpretarlos después.

La mayor dificultad de esta actividad venía dada por el hecho de tener que abstraer unos datos de carácter cuantitativo y convertirlos en una descripción de tipo cualitativo. Por ejemplo descubrir que, si la temperatura media de una localidad es de 22 grados, eso quiere decir que es propia de un lugar cálido; o bien que, si caen 200 mm de precipitaciones en un año, este dato nos indica que ese lugar es muy árido. Era muy importante, pues, acompañar a los alumnos especialmente en este nivel de su aprendizaje.

Por último, los grupos tenían que **observar fotografías del lugar** para poderlas interpretar y descubrir así qué tipo de actividades humanas se desarrollaban en el territorio que circundaba la estación meteorológica escogida. Para facilitar este ejercicio, en la ficha de los alumnos se indicaba ya la URL de una selección de imágenes hechas con el buscador Google, aunque si lo preferían podían realizar una búsqueda ellos mismos.

Con toda esta información recopilada en la ficha, **los grupos debían llegar a elaborar una conclusión y definir el clima y paisaje propio del lugar sobre el cual habían estado indagando. Finalmente, con toda la información, tenían que** crear un **póster digital** mediante el uso de Glogster.





Póster elaborado por el grupo «Tormentosos» de la Escuela Nazaret San Blas de Madrid. Se informaron y recopilaron información sobre el clima en In Salah (Argelia).

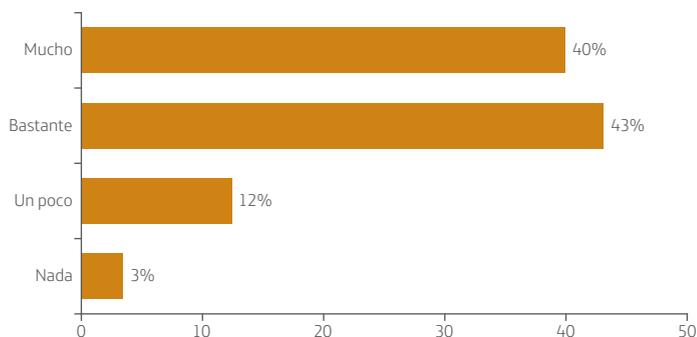
## ¿Qué hemos aprendido de la experiencia?

El informe de evaluación del proyecto, elaborado por el eLearn Center de la UOC, constata que el alumnado, cuando se participa en una actividad de aprendizaje partiendo de cuestiones sobre las que no existe una respuesta o una solución aprendida previamente, se plantea aún más interrogantes. Y **la aparición de interrogantes y, en consecuencia la necesidad de encontrar respuestas, conduce a una visión interdisciplinar del conocimiento**, como constata un educador entrevistado:

«Mi impresión es que sí –los alumnos se plantean más preguntas tras participar en el proyecto–, aunque hay que poner alguna vez fin porque te das cuenta, y se dan cuenta, de que todo está relacionado. La pregunta inicial nos lleva a cuestiones de conocimiento del medio, cuestiones de matemáticas...»

El trabajo por proyectos facilita la adquisición holística e integrada de los aprendizajes en los alumnos.

En este mismo sentido, es interesante destacar que una inmensa mayoría de los estudiantes (el 83%) también consideraron que su aprendizaje en el proyecto fue muy o bastante interdisciplinar, como muestra el siguiente gráfico:

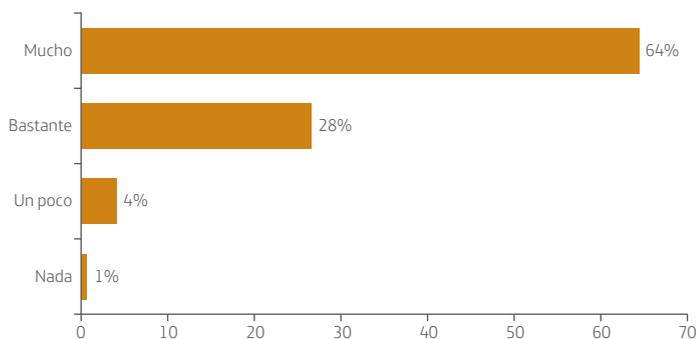


*Frecuencia con que los estudiantes relacionaron lo que aprendían sobre el tiempo en diferentes asignaturas.*

En torno a esta cuestión, algunas de las observaciones de los docentes aportan información sobre situaciones concretas en las que los alumnos establecieron relaciones entre diferentes áreas de conocimiento:

*«Los conceptos aprendidos en otras materias, como matemáticas, les sirvieron para representar e interpretar los datos en los gráficos (elaboración de un climograma).»*

También destaca, en el proceso de construcción del conocimiento relacionado con el clima y la meteorología, **el uso de diversas fuentes de información**. Así, el 92% de los alumnos consideran que las usaron muy a menudo o con bastante frecuencia, como indica el gráfico:



*Frecuencia con que los estudiantes utilizaron diversas fuentes de información.*

En este sentido resulta muy ilustrativo el comentario de un educador comentando los efectos generados por la búsqueda de información:

*«Los alumnos se han implicado más a la hora de estudiar los contenidos, como no era el clásico temario de poner la lección, estudiar, sino que han tenido que buscar ellos la información, se*

*han picado unos con los otros y han buscado muchos más datos. Les ha gustado mucho más y estaban mucho más motivados a la hora de aprender los conceptos.»*

Igualmente resulta muy interesante **la aplicación de los conceptos** del currículo **a casos reales y próximos a los alumnos**, como es la obtención de datos meteorológicos de la propia ciudad, para analizarlos y llegar a unas conclusiones. Uno de los maestros participantes constata que:

*«Nos hemos dado cuenta de que el hecho de estar cerca del mar no significa necesariamente que llueva en abundancia, porque hemos podido comprobar que en Barcelona el número de días de precipitación es inferior al de Madrid, dato que llamó la atención porque antes de mirar los resultados en el climograma se aventuraron a contestar que llovía diariamente.»*

Los educadores destacan asimismo que en el proceso de generación de ideas y conclusiones, **los alumnos realizaron también un aprendizaje de tipo cooperativo**, otro de los ejes metodológicos de este proyecto, **teniendo en cuenta** no sólo los datos recogidos sino también **las opiniones y valoraciones de sus compañeros**.

*«Con la aportación de las distintas opiniones e ideas, los alumnos van modificando o afianzando las suyas.»*



## Trabajando en equipo entre iguales



## ¿Qué hemos hecho?

Nos encontramos en un momento de cambio: **de un modelo educativo basado en la transmisión de contenidos pasamos a otro en el cual la personalización, la autonomía y el trabajo en equipo tienen una gran importancia.** Las transformaciones tecnológicas y culturales que se han producido durante los últimos años nos empujan hacia un modelo más democrático, en el cual el alumno y sus relaciones con el entorno ganan protagonismo.



*Grupo de alumnos realizando una de las actividades de consulta y navegación en Internet.  
Fotografía de: Escuela Nazaret Oporto.*

Y es que el aprendizaje individual, clásico, basado en la memorización de contenidos y en la repetición automática de «verdades» preestablecidas, poco a poco queda atrás. En su lugar aparece **un tipo de aprendizaje más dialógico, relativo y, sobre todo, muy social.** Actualmente el conocimiento no se impone, sino que se debate, se construye, se elabora colectivamente.

En paralelo a este cambio de paradigma, **la evolución de las herramientas tecnológicas y la nueva web 2.0 nos permiten generar actividades de aprendizaje en las cuales la colaboración y el trabajo en equipo tienen un papel predominante.** Aprovechando esta coyuntura y actualizando la educación, el objetivo es ahora aprovechar las funcionalidades comunicativas de estas herramientas para avanzar hacia un aprendizaje más social y centrado en el alumno.

La siguiente tabla muestra de forma esquemática este cambio de paradigma:

	Viejo paradigma	Nuevo paradigma
Conocimiento	Transferido del docente a los alumnos.	Construido conjuntamente entre alumnos y docentes.
Alumnos	Papel pasivo, receptores del conocimiento que se encuentra en posesión del docente.	El alumno asume un papel activo, descubridor y creador del propio conocimiento.
Naturaleza del aprendizaje	El aprendizaje es fundamentalmente individual. Requiere motivación extrínseca.	El aprendizaje es social. Requiere de un entorno de comunidad para generar una motivación intrínseca.
Relaciones	Impersonales entre alumnos y docentes.	Relación personal entre alumnos y entre alumnos y docentes.
Contexto	Competitivo, individualista.	Aprendizaje cooperativo en clase.

**El proyecto «El tiempo» es una pequeña contribución a este nuevo modelo educativo en el que la cooperación y el trabajo en equipo fundamentan el aprendizaje.** A lo largo de todo el proyecto, los alumnos trabajaban en pequeños grupos y podían compartir habilidades y construir conocimiento de forma conjunta.

Concretamente, la propuesta de trabajo cooperativo del proyecto tiene en cuenta los siguientes aspectos clave:

- Aplicación de técnicas de trabajo en pequeños grupos.
  - Definición de objetivos.
  - Desarrollo de una actitud dialogante.
  - Fomento de la iniciativa y la autonomía individual.
  - Respeto hacia los distintos puntos de vista.
  - Creación de pactos y acuerdos interpersonales.
- División de tareas y establecimiento de responsabilidades individuales.
- Interdependencia positiva entre los distintos miembros del grupo.
- Generación de dinámicas de grupo: estrategias para la motivación y la buena gestión de la actividad.

Los alumnos desarrollan habilidades y competencias de responsabilidad y cooperación en el marco de un grupo cooperativo.

Al inicio del proyecto se configuraron los distintos grupos de trabajo. Cada grupo estaba formado por cuatro alumnos. Con el objetivo de promover la responsabilidad individual, se establecieron distintos roles rotativos. De este modo a lo largo del proyecto cada alumno tuvo la oportunidad de llevar a cabo distintos tipos de roles:

- **Facilitador**

Se encargaba de asegurar que todo el grupo tuviera claras las tareas y de planificar cómo llevarlas a cabo. Moderaba y facilitaba la realización de la actividad del grupo durante el proyecto, pero sin mostrarse líder.

- **Comunicador**

Se responsabilizaba de estar en contacto con el profesor y con los comunicadores de los otros grupos. Se encargaba de solicitar la información que el grupo requería y de presentar y explicar el trabajo elaborado.

- **Secretario**

Tomaba nota de los acuerdos del grupo. Colaboraba con el comunicador del grupo y de los otros grupos, para preparar los materiales conjuntos que se tenían que publicar y compartir con las otras escuelas participantes en el proyecto.

- **Investigador**

Coordinaba la búsqueda de información y guardaba los materiales que el grupo necesitaba para trabajar o que se iban generando (física y digitalmente).



*Material de apoyo facilitado con la propuesta para presentar los diversos roles dentro de los grupos de trabajo colaborativos.*

La tecnología también desempeñó un papel importante para facilitar el trabajo en equipo. Las herramientas TIC elegidas permitieron desarrollar distintas actividades colaborativas para trabajar los objetivos curriculares propuestos.

A continuación presentamos algunos ejemplos:

- **Google Docs:** a través de los formularios de Google Docs, los distintos grupos pudieron compartir las mediciones de la observación meteorológica y consultar los datos de los otros centros participantes.

Registro de datos de observación meteorológica

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Formulario (111) Ayuda La última modificación la ha realizado proyectotiempo info hace 133 días

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	Marca temporal	Centro educativo	Población	Altitud (m)	Fecha	Hora de la observación	Nombre de los observadores	Temperatura actual (°C)	Temperatura mínima del día (°C)	Temperatura máxima del día (°C)
3	4/11/2011 22:34:01	Colegio Nazaret Oporto	Madrid	657	5/11/2011	10:00:00	Nicole Aguilár y Gala Pavón	15	13	20
4	2/11/2011 19:56:42	Colegio Nazaret Los Realejos	Tenerife	420	2/11/2011	10:00:00	Andrés Casasomier y María Estévez	21	20	22
5	4/11/2011 22:41:51	Colegio Nazaret Oporto	Madrid	657	2/11/2011	10:00 am	Nicole Aguilár y Gala Pavón	14	11	18
6	15/11/2011 11:48:29	Colegio Nazaret Sant Andreu	Badalona	23	2/11/2011	9:00	Marc, Ferran, abraham, austa acosta, Eduardo Vera, Paolo Marini	21	17	24
7	4/11/2011 12:24:36	Colegio Nazaret Los Realejos	Selecciona la población	422	3/11/2011	10:00:00	Lucía Bernal y Enrique Sarmiento	10	10	15
8	4/11/2011 13:58:21	Colegio Nazaret Oporto	Madrid	657	3/11/2011	10:00:00	Carmen Abad, Alejandro Bujardo, Angel Belón	10	10	15
9	15/11/2011 15:16:02	Colegio Nazaret San Blas	Madrid	667	3/11/2011	9:10:00			14	17
10	15/11/2011 11:53:58	Colegio Nazaret Sant Andreu	Badalona	23	3/11/2011	9:00:00	Núria i Nataia	20	16	25
11	4/11/2011 12:32:43	Colegio Nazaret Los Realejos	Tenerife	422	4/11/2011	10:00 de la mañana	De la Daniela, Cecilia y Fátima	21	21	21
12	4/11/2011 14:29:46	Colegio Nazaret Oporto	Madrid	657	4/11/2011	10:00 am	Lucía Bernal y Enrique Ortega	10	8	13
13	15/11/2011 15:18:12	Colegio Nazaret San Blas	Madrid	667	4/11/2011	9:10:00	Núria Cáceres, Mónica Boja	10	9	11
14	5/11/2011 10:48:09	Colegio Nazaret Oporto	Madrid	657	5/11/2011	10:00 am	Marta Bujardo y Mario Bernaldo	10	7	12
15	15/11/2011 15:21:38	Colegio Nazaret San Blas	Madrid	667	5/11/2011	9:10:00	Iker Ochoa, Mónica Camilo, Aida Buendía	7	7	19
16	15/11/2011 12:38:57	Colegio Nazaret Sant Andreu	Badalona	23	5/11/2011	9:10:00	Óliver, Laura Alejandra Pérez, María Amoro, Abraham Acosta	17	15	21
17	29/11/2011 11:43:17	Colegio Nazaret Los Realejos	Tenerife	422	5/11/2011	10:00:00	Roque Hinc, María Bujardo	15	16	16

Muestra de la base de datos en Google Docs con el registro de la observación meteorológica.

- **Glogster:** servicio en línea que permite generar pósters digitales de una forma sencilla y muy visual. Los alumnos, accediendo a su glog de grupo, pudieron crear sus composiciones de forma colaborativa.
- **Blackboard Collaborate:** plataforma de videoconferencias a través de la cual las cuatro Escuelas Nazaret compartieron los resultados finales del proyecto en una actividad de cierre del proyecto.

## ACTIVIDAD TPACK

### 1.3. Preguntas sobre el clima y la meteorología

- |           |   |
|-----------|---|
| Objetivos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y plantear interrogantes sobre el tema a trabajar: clima y meteorología.</li> <li>• Trabajar la expresión oral como medio de exposición de contenidos.</li> <li>• Realizar operaciones básicas de procesamiento de textos (copiado y pegado, formato, alineado, paginado, inserción de imágenes, cambio de tipografía y tamaño, archivo e impresión de documentos).</li> <li>• Organizar la información digital de manera lógica en carpetas y subcarpetas, nombrando correctamente los archivos y distinguiendo unos tipos de otros.</li> </ul>                                     |
| Tareas    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización del vídeo introductorio «El clima» de Discovery Channel.</li> <li>• Comprensión del mapa conceptual sobre el clima.</li> <li>• Trabajo en grupos para determinar las dudas que tienen los alumnos sobre el tema del clima (concretar tres preguntas).</li> <li>• Puesta en común de las preguntas en gran grupo y selección de diez interrogantes (a resolver a lo largo de las próximas sesiones).</li> <li>• Publicación de los diez interrogantes a resolver sobre el clima, en el tablón o mural del aula dedicado al proyecto y/o en el Google Sites del proyecto.</li> </ul> |

ACTIVIDAD TPACK	
1.3. Preguntas sobre el clima y la meteorología	
Elementos TPACK	
TECNOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador de textos.</li> <li>• Pizarra Digital Interactiva (PDI)</li> <li>• Google Sites para publicar las informaciones generadas.</li> </ul>
PEDAGOGÍA (metodología)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en grupos colaborativos.</li> </ul>
CONTENIDOS	<p><i>Comunicación lingüística</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresión y comprensión oral.</li> </ul> <p><i>Social y ciudadana</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de relacionarse con asertividad (habilidades sociales).</li> <li>• Participación activa, constructiva, solidaria y comprometida en proyectos comunes.</li> </ul> <p><i>Autonomía e iniciativa personal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conciencia de las propias fortalezas, limitaciones e intereses personales.</li> <li>• Gestión de las emociones y comportamientos en distintas situaciones.</li> </ul> <p><i>Tratamiento de la información y la competencia digital</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de las TIC y dominio de sus lenguajes específicos (textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro).</li> </ul>
Descripción de la actividad	

Esta actividad tenía el objetivo de **despertar el interés de los alumnos por el proyecto**.

A través de la exposición pública de sus dudas, se pretendía invitar a los alumnos a realizar una investigación para responderlas. Además, **esta actividad sirvió para acercar el método científico a los alumnos**, ya que antes de empezar una investigación también los científicos se plantean una serie de preguntas-guía.

**Las preguntas que se plantearon trataron sobre distintos aspectos relacionados con el clima y la meteorología:**

- La atmósfera.
- Los elementos del clima.
- Factores del clima.
- Climas del mundo.
- Representación gráfica de los climas.

En un primer momento, los distintos grupos elaboraron una lista de tres preguntas sobre el clima y la meteorología. Posteriormente, se compartieron los interrogantes con el resto de los compañeros y se realizó una selección de las diez preguntas que se consideraron más relevantes en el grupo clase.

Como ejemplo, veamos las preguntas planteadas por los alumnos de 5º A del Colegio Nazaret Oporto (Madrid):

1. ¿Qué es la presión atmosférica?
2. ¿Por qué por la mañana hay rocío en las plantas?
3. ¿Qué son los factores astronómicos?
4. ¿Qué es un climograma?
5. ¿Por qué en el sur de España hace más calor que en el norte?

ACTIVIDAD TPACK

1.3. Preguntas sobre el clima y la meteorología

Descripción de la actividad

6. ¿Cómo se forma un huracán?
7. ¿Qué es la estratosfera?
8. ¿Qué es la climatología?
9. ¿Cómo se forma un terremoto?
10. ¿Cómo se forma el viento?



*Acceso a una presentación en línea creada por los alumnos de la Escuela Nazaret Oporto que resume este trabajo de concreción de interrogantes.*

**La tecnología se integró en la actividad a través de distintas herramientas y servicios.** La mayoría de grupos utilizaron la PDI para realizar la selección de interrogantes sobre el clima. Por otra parte, los distintos grupos elaboraron un documento con sus preguntas. Este documento debía servir como guía de la investigación. Además, algunos grupos también decidieron publicar los interrogantes en el *site* del proyecto.

Uno de los problemas que los docentes encontraron en esta actividad fue que los alumnos tenían dificultades para saber qué preguntas podían responderse a través de la investigación y cuáles no. Esto provocó, en algunos casos, mucha dispersión y falta de concreción. En otros casos, en cambio, se consiguió que los alumnos comprendieran los objetivos de la investigación, y las preguntas fueron más apropiadas.

En cualquier caso, **los docentes reconocieron que, partir de las dudas e inquietudes de los alumnos, ayudaron a motivarlos para el posterior trabajo de investigación.**



*Acceso a la ficha de la actividad 3.1. Preguntas sobre el clima y la meteorología.*

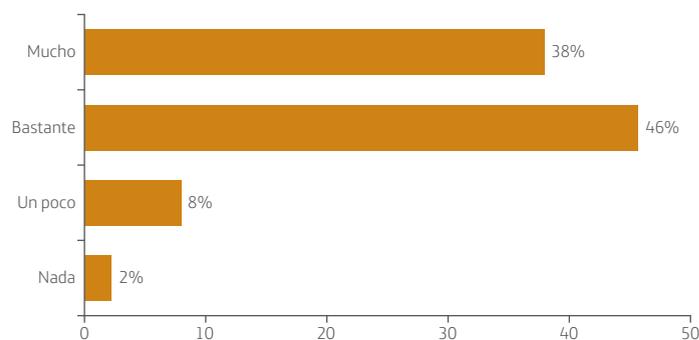


*Mural de seguimiento de la actividad del proyecto en el aula.  
Fotografía de: Escuela Nazaret San Blas.*

## ¿Qué hemos aprendido de la experiencia?

**El trabajo en equipo fue uno de los aspectos más destacados del proyecto «El tiempo».** Las actividades planteadas se alejaban del clásico enfoque transmisor, en el que el alumno ocupa un lugar secundario y pasivo y en el que prácticamente no hay ningún tipo de comunicación horizontal alumno-alumno.

Al contrario, a lo largo del proyecto los alumnos trabajaron en grupos y pudieron desarrollar competencias de responsabilidad y cooperación.



*Frecuencia con la que los estudiantes trabajaron en grupo.*

Las preguntas abiertas realizadas a profesores y alumnos tras la experiencia revelan una **visión positiva del trabajo cooperativo**. En el caso de los docentes, el trabajo cooperativo fue uno de los aspectos que, según su parecer, tuvo un mayor impacto en el aprendizaje de los alumnos, como demuestran los siguientes comentarios recogidos en el informe final:

*«Destaco del proyecto el trabajo en equipo y que los alumnos aprendieran por sí mismos sin la clásica explicación que se hace habitualmente. El hecho de que pudieran trabajar entre todos, el trabajo cooperativo, nos ha servido bastante.»*

*«Destacaría el trabajo cooperativo de los alumnos. He visto una gran mejoría. Los alumnos no habían experimentado el trabajar tanto tiempo con las mismas personas. Considero que es lo más destacable.»*

Pero no sólo fueron los docentes quienes valoraron positivamente el trabajo en grupo. **También los alumnos, en el cuestionario final, consideraron que había sido una buena experiencia:**

*«Los compañeros me apoyaban mucho y hemos colaborado entre todos.»*

*«Mis compañeros siempre me ayudan cuando no entiendo algo.»*

*«Me han tratado muy bien, a veces nos hemos reído y hemos trabajado bien todos juntos.»*

Según datos del informe final, un 84% de los alumnos confesó que se sintió «Bien» trabajando en equipo.

**Es importante también mencionar que el trabajo en grupo facilitó el uso de las herramientas tecnológicas**, ya que los alumnos con más habilidad se encargaron de ayudar a los otros, como demuestra el siguiente comentario:

*«Entre todos colaboramos y ayudamos a nuestra compañera que nunca había trabajado con el ordenador.»*

Esto no quiere decir, por supuesto, que el trabajo en grupo siempre funcionara bien. Algunos alumnos manifestaron su malestar porque en su grupo había alguien que no respetaba los roles, que quería utilizar en todo momento los recursos tecnológicos o que, simplemente, no quería trabajar. En cualquier caso se trató de incidentes menores y hasta cierto punto, previsibles, que no empañaron los buenos resultados de esta experiencia y que sin duda constituyen también parte del aprendizaje en el trabajo entre iguales.





## Observadores del tiempo. El método científico



## ¿Qué hemos hecho?

Aprendemos fundamentalmente a través de la experiencia. Interactuamos con nuestro entorno con el fin de obtener datos y extraer conclusiones, siendo agentes activos. De ahí que la promoción de proyectos y actividades de investigación en las aulas nos ayuden a incentivar el interés y la comprensión de los aprendizajes por parte de los alumnos.

De hecho **el método científico** es una de las metas a lograr en Educación Primaria, concretamente en el área de las Ciencias Naturales. Los alumnos deben adquirir competencias para poder identificar problemas, plantear posibles soluciones para resolverlos y, tras observar, medir, relacionar y clasificar informaciones, ser capaces de validar o invalidar sus hipótesis.

Esta metodología de trabajo es uno de los pilares incluidos en el proyecto «El tiempo», junto a la promoción del aprendizaje cooperativo entre iguales y el uso de los recursos TIC.

Se pretende que los estudiantes desarrollen una **actitud inquisitiva que les permita analizar y comprender la realidad desde diversos puntos de vista**. De ahí que las actividades propuestas tengan un enfoque claramente constructivista, dado que tienen como objetivo que los alumnos tomen un rol activo en el proceso de aprendizaje, contrastando en el grupo de iguales y potenciando una actitud investigadora que les lleve a encontrar respuestas a las preguntas que ellos mismos se formulen. La propuesta, pues, introduce a los alumnos en la dinámica de la investigación científica.

El método científico aplicado es el denominado empírico-analítico, basado en la experiencia y en la observación de la realidad, metodología que se aplica en el campo de las ciencias sociales y naturales.

Las **etapas o fases** características de este método son las que siguen:

1. **Plantear preguntas** acerca de la realidad que queremos estudiar, a partir de una primera observación.
2. **Establecer una hipótesis** o proposición aceptable que no está confirmada, que sirve para responder de forma tentativa a un problema.
3. **Planificar la investigación**, para validar la hipótesis formulada (una o varias).
4. **Observar la realidad**.
5. **Recoger datos**.
6. **Tratar esos datos**, analizándolos y representándolos gráficamente con la finalidad de poder interpretarlos.
7. **Interpretar los datos** recogidos y analizados.
8. **Extraer conclusiones**, comprobando la validez de la hipótesis inicial.

Así, los alumnos, tras una fase inicial de introducción a los conceptos y procedimientos básicos relacionados con el clima y el tiempo meteorológico debían **realizar una investigación**. Esta constituía el foco central del proyecto. Una investigación orientada a dar respuesta a una hipótesis inicial (a confirmar o desmentir) en la que se formulaba una afirmación relacionada con algún fenómeno de su entorno inmediato, en este caso, meteorológico.

Para facilitar la coordinación y la cooperación entre centros en el desarrollo de la investigación, se marcó un calendario de aplicación del mismo (el mes de noviembre para la observación y el de diciembre para el análisis de datos) y se propuso una hipótesis común a todos los grupos de trabajo:

«Los datos obtenidos en nuestra observación meteorológica durante el mes de noviembre van a ser muy parecidos a los de la estación meteorológica de la AEMET.»

*Se optó por plantear un proceso guiado por el docente (teniendo en cuenta que se trabajaba con alumnos de 5º de Primaria), para facilitar a los alumnos la comprensión de esta metodología.*

Aplicando el método empírico-analítico, la **recogida de datos** se convirtió en una tarea clave que los alumnos debían llevar a cabo de forma rigurosa y sistemática utilizando instrumentos meteorológicos (termómetros, barómetros, pluviómetros).

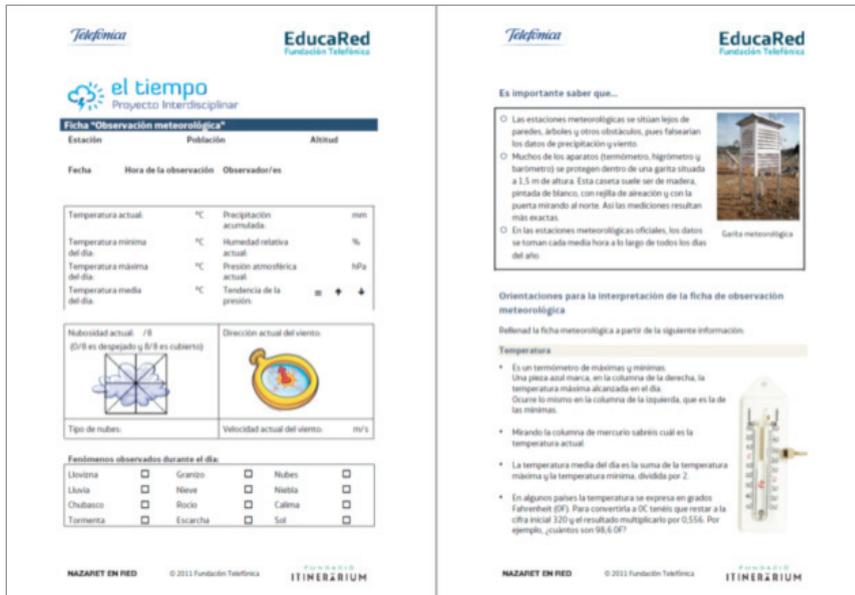


*Alumnos realizando la práctica de medida de las precipitaciones con el pluviómetro de la estación meteorológica. Fotografía de: Escuela Nazaret Los Realejos.*

Los centros participantes en la prueba piloto, contaron con aparatos tales como termómetro e higrómetro digital, proporcionados por Fundación Telefónica como equipamiento para la realización del proyecto. En algunos casos optaron por construir ellos mismos sus aparatos de medición, siguiendo la sugerencia de una de las fichas del material de la propuesta.



Utilizando los diversos instrumentos de su estación meteorológica, los alumnos, por grupos y de forma rotativa para distribuirse la tarea entre todos, anotaron los datos en la ficha de observación meteorológica que se facilitaba en el material de la propuesta. Posteriormente, los datos registrados se introducían digitalmente en la base de datos Google Docs compartida con el resto de los centros participantes.



Ficha de observación de datos meteorológicos utilizada para la recopilación de los datos de la investigación del proyecto.

**Registro de datos de observación meteorológica**

**\*Obligatorio**

Centro educativo

Selección tu centro

Población

Selección tu población

Altitud (m)

Fecha

dd-mm-aaaa

Hora de la observación

dd:hh

Nombre de los observadores

Nombre del grupo

Temperatura actual (°C)

Si anidate descomponer utilizar la coma en lugar del punto.

Temperatura mínima del día (°C)

Si anidate descomponer utilizar la coma en lugar del punto.

Formulario en línea para aportar los datos de la observación meteorológica recogidos en el centro.



*Acceso a la base de datos con el registro de los resultados de la observación meteorológica.*



*Alumno anotando en la ficha las medidas del termómetro e higrómetro digital.  
Fotografía de: Escuela Nazaret Los Realejos.*

Un elemento clave de motivación e implicación de los alumnos es la conexión de los aprendizajes con el mundo real (aprendizaje vinculado al contexto).

Una vez recopilados los datos de todo el mes, cada centro **analizó e interpretó los datos** para, finalmente, **establecer unas conclusiones**.

Siguiendo este proceso, los alumnos se enfrentaron a la tarea de explicar y comprender los datos y concluir si su hipótesis inicial se cumplía o no y, lo que es más importante, **argumentando el porqué**.

A pesar de resultarles a todos ellos una metodología nueva, el proceso tuvo éxito, porque finalizaron el proyecto y porque los diferentes grupos de trabajo generaron, de manera espontánea, nuevas hipótesis, que se convirtieron en nuevos puntos de partida en las investigaciones.

ACTIVIDAD TPACK	
<b>2.4. Planteamiento de hipótesis y recogida de datos</b>	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantear una hipótesis de investigación.</li> <li>Saber utilizar algunos instrumentos de medida que se utilizan para medir las magnitudes climatológicas: termómetros, barómetros, pluviómetros...</li> <li>Realizar registros y mediciones de las variables meteorológicas.</li> <li>Realizar operaciones básicas con contenidos multimedia.</li> <li>Descubrir que el clima condiciona el paisaje y la manera de vivir de los seres vivos.</li> </ul>
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planteamiento de la hipótesis de la investigación en el grupo clase.</li> <li>Recordatorio del funcionamiento de recogida de datos de la observación meteorológica (qué y cómo medir).</li> <li>Familiarización con la ficha de registro manual y del formulario en línea para la recogida de datos.</li> <li>Organización de la tarea de recogida de datos diaria por parte de los miembros de todos los grupos del aula.</li> <li>Recogida de datos cualitativos sobre la influencia del clima en diversas actividades del lugar (agricultura, arquitectura, folclore popular, arte, etc.).</li> <li>Elaboración de una presentación-resumen de la información recopilada y puesta en común en el grupo clase.</li> <li>Publicación de los materiales generados en el Google Sites del proyecto.</li> <li>Contraste en grupo clase de información a partir de las presentaciones compartidas por otros centros participantes en el proyecto.</li> <li>Comunicación con los grupos de alumnos de las otras escuelas participantes, para compartir impresiones tras la actividad de contraste realizada en el grupo clase.</li> </ul>
Elementos TPACK	
TECNOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aparatos de medición meteorológica, analógicos y digitales.</li> <li>Google Docs, para la entrada digital de los datos.</li> </ul>
PEDAGOGÍA (metodología)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método científico: observación, recogida de información, análisis e interpretación de datos y extracción de conclusiones.</li> <li>Trabajo en grupos colaborativos.</li> </ul>
CONTENIDOS	<p><i>Comunicación lingüística</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expresión y comprensión oral.</li> <li>Composición de textos escritos.</li> </ul> <p><i>Matemática</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento y manejo de elementos matemáticos (organizadores gráficos, símbolos, medidas, tiempo, geometría, patrones, relaciones entre variables).</li> <li>Realización de cálculos y estimaciones.</li> </ul> <p><i>Conocimiento e interacción con el mundo físico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación del método científico para observar y experimentar aspectos naturales y humanos.</li> <li>Comprensión de información científica (clasificación, categorización, partes-todo).</li> <li>Comprensión y uso de procesos y herramientas tecnológicas.</li> </ul>

### ACTIVIDAD TPACK

#### 2.4. Planteamiento de hipótesis y recogida de datos

##### Elementos TPACK

CONTENIDOS *Tratamiento de la información y la competencia digital*

- Obtención, selección, procesamiento y comunicación de la información para transformarla en conocimiento.
- Uso de las TIC y dominio de sus lenguajes específicos (textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro).

*Social y ciudadana*

- Capacidad de relacionarse con asertividad (habilidades sociales).
- Participación activa, constructiva, solidaria y comprometida en proyectos comunes.

*Aprender a aprender*

- Control y gestión del propio aprendizaje.
- Pensamiento crítico, creativo y metacognición.
- Habilidad para gestionar el tiempo de manera efectiva.

*Autonomía e iniciativa personal*

- Conciencia de las propias fortalezas, limitaciones e intereses personales.
- Capacidad de imaginar, emprender y evaluar proyectos.
- Gestión de las emociones y comportamientos en distintas situaciones.

##### Descripción de la actividad

Como fase final de la secuencia de actividades del proyecto, en esta actividad se propuso a los alumnos la realización de una investigación científica. Tenían que plantear una hipótesis de trabajo en relación con la meteorología de su localidad que, después de un proceso de observación y experimentación, fuese validada o refutada mediante la interpretación de los datos recopilados.

Dado que los alumnos habían estudiado ya los climas de España y habían ubicado su localidad en una de las tipologías climáticas (actividad 2.3.), parecía lógico preguntarse si los datos meteorológicos que los alumnos iban a tomar durante el mes de noviembre en su centro coincidirían con los datos climatológicos obtenidos en la estación de la red de AEMET más cercana al colegio.

Por este motivo la **hipótesis** planteada (común a todos los grupos) fue: **«Los datos obtenidos en nuestra observación meteorológica del mes de Noviembre van a ser muy parecidos a los de la estación meteorológica de la AEMET».**

En el contexto escolar de la propuesta, es necesario tener en cuenta cinco aspectos que no «favorecen» el cumplimiento de la hipótesis: la poca fiabilidad de los aparatos que se utilizan; la dificultad y variabilidad en la toma de datos; la distancia entre el observatorio y el centro escolar; la irregularidad de nuestros climas; y, finalmente, el hecho de que los datos extraídos de la AEMET son climáticos, o sea, basados en medias hechas ya lo largo de 30 años!

Sin embargo, lo más importante del proyecto no era que la hipótesis se cumpliera, sino aprender a realizar un trabajo en equipo de tipo científico. Y, en caso de que la hipótesis no se cumpliera, saber explicar el porqué. Es decir, saber aprender de los errores y mejorar en las predicciones.

## ACTIVIDAD TPACK

## 2.4. Planteamiento de hipótesis y recogida de datos

## Descripción de la actividad

Por lo que respecta a la recopilación de datos, se utilizó la ficha de observación que ya se había presentado y trabajado en una actividad anterior. Se trataba de un cuestionario muy completo y se preveía que algunos centros no la pudieran completar por falta de algunos instrumentos meteorológicos. Pero eso no era un obstáculo, dado que **la comprobación de la validez de las hipótesis se centraría exclusivamente en las temperaturas y precipitaciones**. De esta manera el proceso de validación sería mucho más sencillo y la comparación de datos entre los centros educativos también. Cada centro podía decidir, pues, si completar, o no, el resto de informaciones.

De manera complementaria se sugirió a los alumnos la posibilidad de realizar un **trabajo de campo** para recoger información **de tipo cualitativo**. Dichos datos, a pesar de no ofrecer una evidencia científica sobre el tipo de clima de nuestra zona, sí que podían complementar la información obtenida través de la investigación científica.

Se trataba de hacer un verdadero trabajo de investigación paralelo, basado en la realización de entrevistas a personas dedicadas al sector primario (agricultores, ganaderos...), a personas mayores o en la consulta de información escrita para descubrir refranes, canciones, anécdotas, sucesos meteorológicos y otras tradiciones populares que ayudaran a los estudiantes a comprender mejor la realidad climática de su zona y la adaptación del hombre al medio.

Tan sólo uno de los cuatro centros pudo llevar a cabo la propuesta a pesar de no disponer de excesivo tiempo.

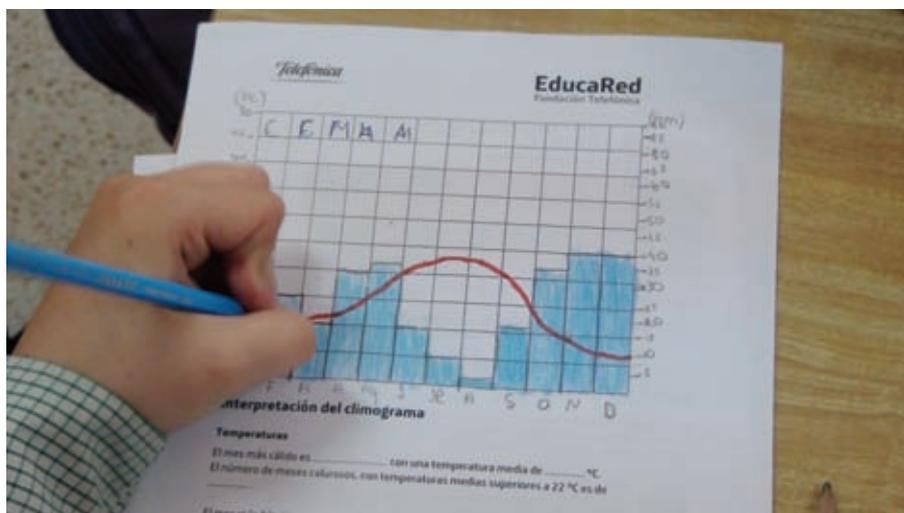
Para esta actividad complementaria, se planteó una **segunda hipótesis de trabajo**: «**El clima influye en la vida cotidiana de las personas**», la cual lleva implícita otra más genérica: «**El clima influye en la vida de los seres vivos**».

A lo largo de un mes y medio, los alumnos llevaron a cabo un intenso proceso de experimentación e investigación en el que construyeron sus aparatos meteorológicos, montaron su estación, tomaron datos diariamente, analizaron esos datos (mediante tablas y gráficos) y los interpretaron. El resultado de la investigación les llevó a refutar mayoritariamente la hipótesis inicial.

Pero no solo cumplieron con este objetivo. **En algunos centros surgieron hipótesis paralelas, surgidas de su interés por descubrir**. Así, por ejemplo, en el colegio Los Realejos (Tenerife) se plantearon si había alguna conexión entre los endemismos y el clima, y en las Escuelas Nazaret Oporto (Madrid), si la contaminación afectaba al clima. Nuevas hipótesis que también trabajaron aplicando el método científico para corroborarlas o rebatirlas.



*Acceso a la ficha de la actividad 2.4. Planteamiento de hipótesis y recogida de datos.*



Alumno elaborando un climograma con los datos recogidos en la estación meteorológica del centro.  
Fotografía de: Escuela Nazaret San Blas.



Videactividad 3.1. Explicando las conclusiones del análisis y la interpretación de datos.

## ¿Qué hemos aprendido de la experiencia?

Se constató que **la adopción del método científico en el proyecto «El tiempo» representó un cambio en la forma de aprender de los alumnos.**

*«Este método para los alumnos era nuevo, estaban acostumbrados a que el profesor hiciera las preguntas y ellos contestaran y aquí el proceso era a la inversa. Con la lluvia de ideas de una de las sesiones iniciales hicieron un montón de preguntas que algunas igual nunca se las habían planteado de esa manera.»*

Para algunos docentes, la formulación de la pregunta inicial fue uno de los momentos en los que **más dificultades surgieron**. Los alumnos no sólo debían tomar un papel activo y plantearse preguntas, sino que además debían proponer preguntas complejas, suficientemente abiertas como para desarrollar la investigación posterior. Era indispensable canalizarlas.

*«A la hora de introducir las hipótesis al principio nos ha costado más, porque no están acostumbrados a ser ellos los que hagan las preguntas sino a contestar a las preguntas. Entonces*

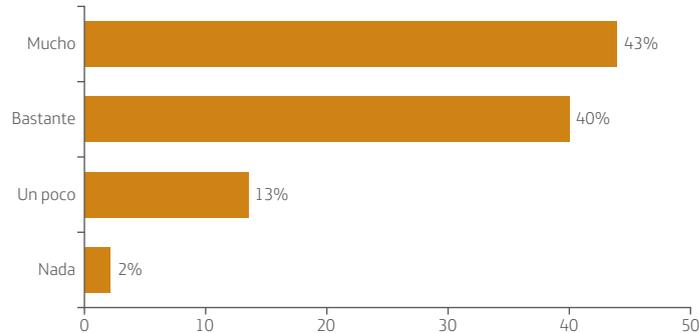
*las primeras veces ha habido que dirigir las preguntas para que fueran ellos los que llegaran a ellas. Las que surgían de forma espontánea eran preguntas bastante absurdas y bastante simples.»*

A pesar de ello y, a modo de valoración global, **los docentes se mostraron satisfechos con la aplicación del método científico:**

*«Yo creo que a los alumnos les ha gustado esta forma de trabajo y, además, se aplica ya en otras materias en clase. Partimos a la inversa: primero pregunto y luego vamos a buscar la solución, a ver si es como yo pensaba, a ver si es diferente, si no tiene nada que ver... Así aprenden a confirmar y a descartar teorías que puedan aparecer en un principio.»*

*«La valoración es positiva, han ido experimentando, es un proyecto en el que ellos mismos a nivel individual y a nivel de grupo han ido experimentando una nueva forma de trabajo y les ha gustado.»*

**Los alumnos también manifestaron su motivación por seguir aplicando el método científico,** pues un 83% de ellos decían sentirse muy motivados, o bastante, para investigar y experimentar, tal como muestra el gráfico:



*Grado en que los estudiantes se sentían motivados a experimentar e investigar tras realizar el proyecto.*

**Partir de las preguntas que el alumnado se hace sobre los temas a trabajar nos asegura su motivación e implicación en su proceso de aprendizaje.** Pero al mismo tiempo, hacerse buenas preguntas, es una competencia a adquirir y mejorar progresivamente.



## Evaluando la propia práctica



## ¿Qué hemos hecho?

Tradicionalmente, la evaluación se ha concebido como una actividad de regulación de los aprendizajes de los alumnos que lleva a cabo únicamente el profesorado. Sin embargo sabemos que **sólo si el alumno es consciente de la calidad de su trabajo y de sus errores realizará las mejoras pertinentes en su proceso de aprendizaje**. Es así como la evaluación tendrá la función motivadora que le es propia, reforzando el interés por aprender de los alumnos. Consecuentemente, una evaluación exitosa será aquella que incorpore y tenga en cuenta al alumno.

Si estamos proponiendo un cambio de paradigma en las metodologías de aprendizaje, debemos también ser consecuentes con el planteamiento de su evaluación. No sólo se trata pues de implicar al estudiante en este proceso, sino también de **innovar en las formas de evaluar**.

Si estamos promoviendo que los estudiantes se cuestionen, busquen respuestas, establezcan relaciones, no podemos evaluarlos con instrumentos memorísticos o reproductivos. Y tampoco sería coherente sólo ofrecerles un retorno en forma de resultado cuantitativo. Debemos facilitarles orientaciones que les ayuden a detectar los errores y mejorarlos.

En el marco de un cambio de paradigma educativo en el que el alumno es sujeto activo, **es indispensable implicar a los alumnos también en la evaluación de sus propios aprendizajes, y aplicar diversidad de instrumentos de recogida de resultados y valoraciones.**



*Alumnos completando una de las fichas de trabajo de las actividades del proyecto.  
Fotografía de: Escuela Nazaret San Blas.*

Partiendo de estos principios, y teniendo en cuenta el protagonismo que se otorgaba al alumno en el planteamiento didáctico del proyecto «El tiempo», este también debía participar de la evaluación de sus aprendizajes.

Concretamente la evaluación de los aprendizajes del proyecto contempló la propuesta de **actividades de autoevaluación, de coevaluación entre iguales y de coevaluación con el docente**. Proponía un **diseño de evaluación basado en la triangulación** de valoraciones y percepciones de todos los implicados en el proceso de aprendizaje: el alumno, el grupo de alumnos y el docente.

En cuanto a «qué evaluar», el proyecto «El tiempo» desde su **carácter TPACK** contempló **la evaluación de los aprendizajes realizados en tres ámbitos: contenidos, metodologías (o pedagogía) y tecnologías**.

La matriz resultante del cruce de estos dos aspectos «quién evalúa» y «qué se evalúa» se acabó completando con los instrumentos de evaluación que preparamos y aplicamos:

Participantes en la evaluación	Dimensiones TPACK a evaluar		
	TECNOLOGÍA	PEDAGOGÍA	CONTENIDOS
	Proyecto de investigación Trabajo en grupos cooperativos		
ALUMNO	Formulario de <b>autoevaluación</b>		
GRUPO DE ALUMNOS	Formulario de <b>autoevaluación</b> grupal y de <b>coevaluación</b> entre grupos		
DOCENTE	Rúbrica "El tiempo"		

### Formulario de autoevaluación individual

Breve cuestionario a responder por cada alumno de forma personal. Consistió en una batería de siete preguntas abiertas para evaluar los conocimientos básicos adquiridos por el estudiante, en relación con el temario central de la secuencia didáctica: el clima y la meteorología. Se completó con tres preguntas más de carácter más subjetivo y valorativo de la experiencia de participación en el proyecto «El tiempo».




**el tiempo**  
Proyecto Interdisciplinar

**Ficha "¿Qué he aprendido?"**

Ahora que finalizamos las actividades sobre "El tiempo"...

- ¿Qué responderías a la pregunta que nos planteamos al inicio de las actividades? (influye el clima en la vida cotidiana de las personas?)
- ¿Sabrías diferenciar qué es clima y qué es meteorología?
- ¿Puedes enumerar los principales factores que condicionan el clima?
- ¿Cuántos tipos de clima conoces a nivel mundial?
- Y en nuestro país, ¿cuántos climas diferenciamos?
- ¿Sabrías enumerar tres instrumentos que debe tener una estación meteorológica?
- ¿Para qué sirve un termómetro? ¿De qué nos informa?

HAZARET EN RED © 2011 Fundación Telefónica ITINERARIUM




**Y para acabar...**

- ¿Te ha gustado el trabajo de observación que hemos hecho, recopilando datos meteorológicos para después analizarlos? ¿Por qué?
- Sobre a las aplicaciones y programas informáticos que has utilizado, ¿cuál o cuáles te han parecido más interesantes y por qué?
- ¿Cuál fue lo más útil o importante que aprendiste del trabajo realizado?
- ¿Te quedas con ganas de saber más sobre algún tema o algún programa informático? ¿Cuál?

HAZARET EN RED © 2011 Fundación Telefónica ITINERARIUM



*Acceso a la ficha de autoevaluación individual del alumno.*

### Formulario de autoevaluación grupal

Cuestionario para valorar el trabajo realizado en grupo cooperativo. Se planteó para ser completado en dos momentos: primero individualmente y posteriormente con los compañeros del grupo de trabajo. Las preguntas (un total de seis) se formularon para valorar los aspectos positivos del trabajo grupal y para tomar conciencia de los aspectos que se podían mejorar a los dos niveles, personal y colectivo.

<p><i>Telefónica</i> <b>EducaRed</b> Fundación Telefónica</p> <p><b>el tiempo</b> Proyecto Interdisciplinar</p> <p><b>Ficha "Cómo ha funcionado la actividad del grupo?"</b></p> <p>Finalizado el trabajo en el grupo es momento de valorar cómo ha ido la experiencia.</p> <p>Responde a las siguientes cuestiones individualmente.</p> <p>1. ¿Te has sentido bien en el grupo?</p> <p>2. ¿Habéis trabajado bien? ¿Por qué crees que ha sido?</p> <p>3. ¿Qué valores que has aportado tú al grupo?</p> <p>4. ¿Qué podrías mejorar para próximas ocasiones?</p> <p>NAZARET EN RED © 2011 Fundación Telefónica <b>ITINERARIUM</b></p>	<p><i>Telefónica</i> <b>EducaRed</b> Fundación Telefónica</p> <p>Ahora es momento de valorar también en grupo cómo ha ido la experiencia.</p> <p>Comenta y responde a las siguientes preguntas con los compañeros y compañeras de tu grupo.</p> <p>5. ¿Qué es lo que más os ha gustado de trabajar en grupo?</p> <p>6. Completad la frase: Lo hubiéramos hecho mejor si...</p> <p>NAZARET EN RED © 2011 Fundación Telefónica <b>ITINERARIUM</b></p>
--	---



*Acceso a la ficha de autoevaluación grupal de los alumnos.*

### Ficha de coevaluación de la presentación oral del informe final

Se trata de un material de coevaluación para aplicar durante la realización de la actividad de cierre de la investigación (actividad 3.1. Interpretación de datos y validación de la hipótesis). En esta actividad los grupos de alumnos ya habían analizado los datos recopilados en la observación meteorológica y sacado sus conclusiones. Era el momento en que presentaban su trabajo final al resto de los compañeros. Lo hacían en una exposición oral y con el soporte de una presentación visual. Era una buena ocasión para poder valorar los logros conseguidos entre compañeros.

Con esta finalidad se elaboró una plantilla en la que se recogían los aspectos a tener en cuenta en la evaluación de las exposiciones orales. Una lista de indicadores que servía tanto para el docente como para los propios alumnos.

Estos, por grupos, valoraban las presentaciones de los otros grupos.

Telefónica EducaRed  
Fundación Telefónica

**el tiempo**  
Proyecto Interdisciplinar

**Ficha "¿Cómo lo han hecho los otros grupos?"**  
Escuchad atentamente y valorad la presentación de los otros grupos.  
Fijaros cómo lo hacen y valorad los siguientes aspectos:

Nombre del grupo

1. **La exposición...**

¿Es ordenada? No  Un poco  Mucho

¿Es clara? ¿Se ha entendido todo? No  Un poco  Mucho

¿Es interesante? ¿Ha captado nuestra atención? No  Un poco  Mucho

¿Han respondido a la hipótesis de trabajo que nos habíamos planteado? No  Un poco  Mucho

2. **La presentación visual que acompañaba la explicación contenía...**

Fuente textos con letras grandes, fáciles de leer. No  Sí

Textos sin faltas de ortografía. No  Sí

Imágenes que ayudaban a entender lo explicado. No  Sí

3. **Los compañeros que han expuesto...**

Han mirado al público durante la explicación. No  Sí

Han utilizado los muros para señalar, indicar, acompañando las explicaciones. No  Sí

Se notaba que llevaban bien preparada la exposición. No  Sí

Han respetado el tiempo establecido. No  Sí

4. **¿Qué nota se merecen?**

Suspenso  Aprobado  Notable  Excelente

¿Qué les dirías para mejorar en próximas presentaciones orales?

HAZARET EN RED © 2011 Fundación Telefónica ITINERARIUM



## Rúbrica del proyecto «El tiempo»

A fin de poder disponer de un instrumento valorativo objetivo para el análisis de resultados final, se creó una rúbrica. Esta matriz de evaluación nos permitía unificar las valoraciones de los aprendizajes de los alumnos en todos los centros.

En coherencia con el carácter de la propuesta, se diseñó atendiendo a los tres ejes TPACK: contenidos, metodología y tecnología. Para cada uno de estos ámbitos se definieron unos indicadores (entre 10 y 15) en una escala valorativa de menos a más, del 1 al 4, correspondiéndose con las calificaciones de insuficiente, correcta, buena y excelente.

CONTENIDOS		Insuficiente	Correcta	Buena	Excelente	Aspectos a mejorar	NOTA
Diferencia entre los conceptos de clima y tiempo meteorológico	No conoce la diferencia entre el concepto de clima y tiempo meteorológico.	Verbaliza el concepto de clima o tiempo meteorológico pero no comprende el significado y la diferencia entre ellos.	Conoce el concepto de clima y tiempo meteorológico, con alguna duda, determina la diferencia entre ellos.	Reconoce, verbaliza y describe la diferencia entre los conceptos de clima y tiempo meteorológico, sin dificultad.			
Enumera los factores que condicionan el clima	No conoce los factores que condicionan el clima.	Con ayuda de otros compañeros o del profesor, enumera algunos los factores que condicionan el clima.	Enumera con alguna duda, los factores que condicionan el clima, de forma ordenada y organizada.	Enumera sin dificultad, los factores que condicionan el clima, de forma ordenada y organizada.			
Diferencia entre los diversos climas del mundo	No logra diferenciar los diferentes climas del mundo.	Con ayuda de los compañeros o del profesor, diferencia algunos de los principales climas del mundo.	Reconoce y diferencia la mayoría de climas del mundo.	Reconoce y diferencia, sin problema, los climas del mundo.			
Enumera las características principales de los climas fríos, templados y cálidos	No conoce las características principales de los climas fríos, templados y cálidos.	Con ayuda de los compañeros o del profesor enumera algunas características de los climas fríos, templados y cálidos.	Enumera la mayoría de las características de los climas fríos, templados y cálidos, de una manera ordenada y organizada.	Enumera sin dificultad las características de los climas fríos, templados y cálidos, de una manera ordenada y organizada.			
Sabe cómo se producen los fenómenos atmosféricos	No sabe explicar cómo se producen los fenómenos atmosféricos.	Las explicaciones indican un ligero entendimiento sobre cómo se producen los fenómenos atmosféricos.	Las explicaciones indican un entendimiento relativamente preciso sobre cómo se producen los fenómenos atmosféricos.	Las explicaciones indican un claro y preciso entendimiento sobre cómo se producen los fenómenos atmosféricos.			



*Acceso a la rúbrica TPACK del proyecto.*

Cada centro tuvo libertad para adaptar y aplicar otros instrumentos de evaluación propios. Sí que se estableció, sin embargo, la necesidad de triangular las valoraciones. De este modo se acordó de forma consensuada con el equipo de profesores participantes en el proyecto un porcentaje de la nota final para cada uno de los *inputs* evaluativos: la evaluación del profesorado suponía el 50%, mientras que la autoevaluación y la coevaluación grupal tenían una ponderación del 25% cada una.

### La evaluación del proyecto

A otro nivel, el proyecto también incluyó una **evaluación de los resultados de la implementación de la propuesta pedagógica** así como la validación de la propuesta TPACK como enfoque teórico de referencia.

Con este objetivo, se contó con la participación de una institución externa dedicada a la investigación, el eLearn Center, centro de investigación, innovación y formación en *e-learning* de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

Se llevó a cabo una **«investigación basada en el diseño»**, a través de la cual mejorar la práctica educativa de los docentes implicados en el proyecto de innovación.

La realizaron los propios docentes con la ayuda de investigadores externos.

El diseño de la intervención (fundamentado teóricamente en el modelo TPACK), se aplicó y se analizaron los resultados (recogidos en el informe de evaluación «El tiempo»).

Se pidió a los docentes recopilar información sobre el desarrollo de algunas de las actividades de la propuesta (las más representativas de las innovaciones introducidas). Con esta finalidad se les facilitó una **guía de observación**.

Posteriormente, las anotaciones se debían introducir en un formulario digital. De este modo se recopilaron todos los datos para su posterior análisis.

Complementando la observación, los centros registraron en vídeo parte de las sesiones. El objetivo era poder disponer de evidencias sobre la actuación de los docentes en la dinamización de las sesiones y sobre la participación del alumnado.



*Acceso al apartado «Investigación» del site del proyecto «El tiempo».*

Al finalizar el proyecto se pasó una encuesta a los alumnos para conocer su opinión y valoración sobre la experiencia. También se realizó un *Focus Group* con los docentes implicados en el proyecto, favoreciendo la reflexión y el intercambio de impresiones tras su participación en el proyecto.

De las **conclusiones** resultantes de la investigación, se han extraído mejoras a aplicar en una próxima implementación del proyecto. Este podrá ser revisado repitiéndose el proceso hasta que se considere que ya no se pueden obtener más datos relevantes, en un proceso iterativo y cíclico.



*Acceso al informe de evaluación del proyecto «El tiempo».*

**ACTIVIDAD TPACK****3.2. Autoevaluación**

- |           |  |
|-----------|--|
| Objetivos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorar los aprendizajes adquiridos.</li> <li>• Reconocer la importancia del trabajo en grupo para conseguir una meta común.</li> </ul>                                       |
| Tareas    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoevaluación individual de cada alumno de los aprendizajes realizados.</li> <li>• Valoración individual y grupal del trabajo realizado en el grupo colaborativo.</li> </ul> |

**Elementos TPACK**

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>TECNOLOGÍA</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formularios de Google Docs.</li> </ul>                                     |
| <b>PEDAGOGÍA</b><br>(metodología) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo individual.</li> <li>• Trabajo en grupos colaborativos.</li> </ul> |

- |                   |  |
|-------------------|--|
| <b>CONTENIDOS</b> | <p><i>Comunicación lingüística</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresión y comprensión oral.</li> </ul> <p><i>Social y ciudadana</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de relacionarse con asertividad (habilidades sociales).</li> <li>• Aprender a aprender.</li> <li>• Pensamiento crítico, creativo y metacognición.</li> </ul> <p><i>Autonomía e iniciativa personal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conciencia de las propias fortalezas, limitaciones e intereses personales.</li> <li>• Gestión de las emociones y comportamientos en distintas situaciones.</li> </ul> |
|-------------------|--|

**Descripción breve de la actividad**

Cerrando la participación de los alumnos en el proyecto, la última actividad de la secuencia didáctica del proyecto consistía en invitar a **los alumnos a participar en su evaluación. Una evaluación individual y grupal, tanto en relación con los contenidos como con la metodología.**

En un primer momento se les pidió **valorar individualmente qué habían aprendido a lo largo del trimestre trabajando los contenidos de la propuesta.** Además de obtener una valoración personal de cada estudiante sobre su proceso de aprendizaje, la actividad nos facilitaba el contraste necesario para que el docente pudiera concluirla en un debate en gran grupo, recordando y/o reforzando aquellos contenidos, procedimientos o actitudes trabajados que fuera conveniente recuperar.

Para desarrollar esta actividad valorativa se facilitó a los alumnos la ficha «¿Qué he aprendido?», con una pauta sencilla y abierta para invitarlos a reflexionar sobre los contenidos aprendidos.

Las preguntas también se prepararon en un formulario en línea (utilizando la funcionalidad que nos ofrece Google Docs), de forma que los docentes podían recopilar las respuestas introducidas por los alumnos directamente. En formato digital. Esta opción facilitó la gestión posterior de los datos recopilados.

En un segundo momento, sugeríamos una dinámica de trabajo en grupo.

Primero se invitaba a los alumnos a que, de forma individual y basándose en la ficha «¿Cómo ha funcionado el trabajo en grupo?» (y también formulario en línea), valorarán qué había aportado cada uno al grupo y en qué podía mejorar para próximas ocasiones.

Hecho este ejercicio individual les proponíamos hacer el mismo ejercicio valorativo pero en grupo. Se trataba de **concretar qué aspectos, como equipo, consideraban que habían funcionado y cuáles podrían mejorar.**

Para acompañar el proceso se planteaban unas preguntas neutras que ayudaban a emerger las respuestas evitando posibles conflictos.



*Acceso a la ficha de la actividad 3.2. Autoevaluación.*



*Preparación de la presentación del informe final de resultados del grupo clase para la video conferencia de cierre del proyecto con todos los centros participantes. Imagen capturada de vídeo de: Escuela Nazaret Los Realejos.*

## ¿Qué hemos aprendido de la experiencia?

Tal y como ya se ha mencionado, en la evaluación del proyecto «El tiempo» se incluyó la visión de los estudiantes sobre su propio trabajo y el de sus compañeros. La **autoevaluación** fue, pues, una novedad para algunos docentes.

En conjunto, los docentes se mostraron satisfechos con los resultados de la autoevaluación.

Su valoración sobre las reflexiones de los alumnos fue positiva y, en algunos casos, **sorprendió la capacidad de autocritica de los estudiantes.**

*«La autoevaluación, y por tanto autocrítica, nos parece un elemento muy a tener en cuenta puesto que indica el grado de implicación del alumno y su reconocimiento del mismo.»*

*«Nos ha llamado la atención la capacidad de autocrítica que han tenido los alumnos a la hora de autoevaluarse porque no nos lo esperábamos. Algunos de ellos han sido muy críticos con ellos mismos, han reconocido que no han trabajado lo suficiente y están arrepentidos por no haber colaborado al principio con su grupo.»*

Sin embargo, en otros casos, los profesores apuntaban que la autoevaluación era un proceso que los alumnos deben trabajar más a fin de adquirir una actitud reflexiva con su propio trabajo.

*«Tenemos un perfil de alumno bastante optimista, tira las notas bastante para arriba, muy altas, notable y excelente, y creo que esta es una de las cosas que más les cuesta: autoevaluarse. Lo que sí que tienen es esa parte crítica, sobre todo con los compañeros, con los otros grupos. La autoevaluación les cuesta bastante más. No son del todo honestos.»*

Otro elemento novedoso para algunos docentes fue **la rúbrica**, que **fue una herramienta útil para poner en común los criterios de evaluación**.

Consideran que les permitió mantener la objetividad a la hora de evaluar a los alumnos.

*«Por otro lado, vimos las rúbricas muy completas y tenían recogidos un montón de apartados. Permite ser muy objetivo (al profesor) ya que a veces cuando uno no tiene el apoyo de este elemento te puedes perder en la subjetividad y sobre todo el alumnado sabe qué le vas a evaluar, y eso es fundamental para que ellos sepan a qué se enfrentan en cada momento.»*

Aunque no todos los docentes estaban habituados a evaluar mediante rúbricas.

*«Nosotros no estábamos acostumbrados a trabajar con este modelo de evaluación, es la primera vez que lo hemos hecho. Y para ser la primera vez nos ha parecido bastante completa.»*

*«A nosotros nos pareció adecuada la forma de evaluar. Solemos evaluar con rúbricas siempre en todas las asignaturas, así que era un instrumento familiar para nosotros.»*

En algunos casos, los docentes expresaron la **voluntad de seguir utilizando rúbricas** de evaluación en el futuro.

*«Acerca de si este modelo basado en el uso de rúbricas es un modelo de evaluación que se va a continuar haciendo, es una opción muy a tener en cuenta y a seguir.»*

*«Seguramente las utilizaremos (las rúbricas) para los próximos proyectos.»*



# Capítulo 6

---

## Usos de las TIC y competencias digitales desarrolladas



## ¿Qué hemos hecho?

A lo largo de los últimos quince años la tecnología digital ha ido ocupando cada vez más espacios de nuestra sociedad, hasta integrarse completamente en muchas de nuestras actividades cotidianas. La vida digital ya no es el futuro que nos espera, sino la realidad palpable en la que vivimos.

La escuela no puede dar la espalda a ese mundo digital en el que estamos inmersos. Entre otras cosas porque la mayoría de alumnos utiliza con intensidad la tecnología en su vida diaria: para divertirse, para realizar sus trabajos de clase, para comunicarse con sus compañeros, etc.

Integrar las TIC en la educación es una necesidad histórica, porque la tecnología se ha convertido en una herramienta imprescindible para acceder al mercado de trabajo, para participar en la vida cultural y política del país o para mantener el contacto con nuestro entorno social. **La docencia con y a través de las TIC no es una apuesta de futuro, sino una exigencia de nuestro tiempo.**

La competencia digital pasó a formar parte del currículo educativo en la Ley Orgánica de Educación de 2006. Esta competencia incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información, hasta su transmisión en distintos soportes, incluidas la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse.

Desde este punto de vista, el desarrollo de la competencia digital implica no sólo el dominio técnico de determinadas herramientas, sino también el fomento de una actitud crítica, abierta y colaborativa.



*Grupo de alumnos realizando una de las actividades de consulta y navegación en Internet.*

*Fotografía de: Escuela Nazaret Oporto.*

En el proyecto «El tiempo», **las TIC se utilizan de forma transversal en prácticamente todas las actividades que se proponen:** para buscar y seleccionar información relacionada con los climas de España y del mundo, para elaborar gráficos y presentaciones multimedia, para publicar o compartir su trabajo con otros compañeros.

En este sentido (y en el marco del modelo TPACK) el uso de las TIC no ha sido un objetivo en sí mismo, sino una estrategia para favorecer la comunicación y el trabajo en equipo y para facilitar la comprensión de los contenidos que se trataron.

Así pues, las herramientas tecnológicas seleccionadas para trabajar los contenidos de la propuesta han influido directamente en las prácticas pedagógicas. El uso de los formularios de Google Docs o de Glogster, por ejemplo, permitió el trabajo en grupo y facilitó la colaboración entre los estudiantes.

En el diseño de proyecto «El tiempo» se ha considerado desarrollar la competencia digital del alumnado en torno a tres grandes ejes:

### La fluidez tecnológica

Este eje se refiere a la parte más técnica de la competencia digital. Consiste en seleccionar y utilizar de la forma más eficiente y productiva posible distintos recursos TIC en diferentes contextos.

- Manejo de recursos básicos de *hardware*.
- Uso de las TIC para buscar, seleccionar y analizar información.
- Uso de las TIC para procesar información numérica.
- Uso de las TIC para procesar información textual.
- Uso de las TIC para procesar información multimedia.

### El aprendizaje para toda la vida

Este eje alude a la actitud abierta, reflexiva y colaborativa que exige el mundo digital.

- Comunicarse y colaborar.
- Desempeñarse en entornos virtuales.
- Gestionar, producir y valorar la información.
- Ser creativos e innovar.

### La ciudadanía digital

Este eje se refiere a los aspectos más éticos de la competencia digital: la privacidad de la información, la netiqueta, etc.

- Considerar la privacidad de la información.
- Valorar la propiedad intelectual.
- Respetar los diferentes estilos y formas de comunicación electrónica.

Para ello se ha propuesto **utilizar diversidad de recursos TIC** sugiriendo el uso de **servicios y programas libres y/o gratuitos**, como por ejemplo OpenOffice, Glogster o Google Docs (la única excepción es el programa Blackboard Collaborate para videoconferencias). De esta forma se facilitaba la reproducción de la experiencia en otros contextos.

Para una **integración efectiva de las TIC** en las actividades de aprendizaje, es necesario un **diseño transversal y transparente** de estas.

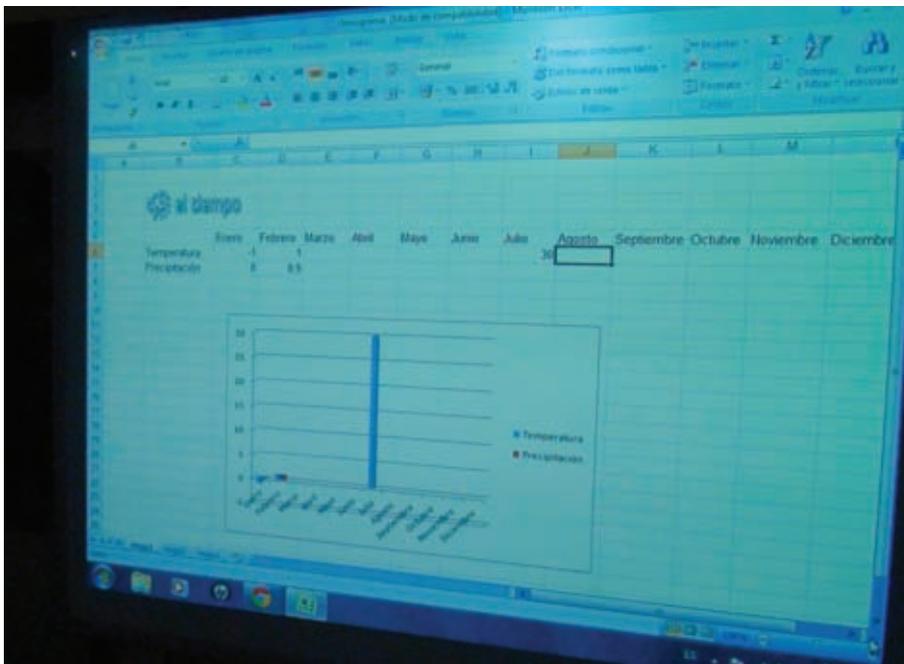
Concretamente se sugiere trabajar con las siguientes **herramientas TIC** agrupadas según el uso que se les da:

### *Búsqueda y acceso a la información*

- Buscadores y webs especializadas.
- Selección de recursos interactivos.
- Web AEMET (Agencia Estatal de Meteorología).
- Google Earth.

### *Recogida y gestión de los datos de la investigación*

- Formulario web en Google Docs para la entrada digital de los datos.
- Base de datos (resultado de la entrada de los datos en el formulario en línea Google Docs).
- Hoja de cálculo y programa de generación de gráficas.



*Muestra de hoja de cálculo para generar un climograma con los datos meteorológicos introducidos.  
Fotografía de: Escuela Nazaret San Blas.*

### *Creación de contenidos*

- Programa de edición de presentaciones.
- Procesador de textos.
- Editor de vídeo en línea.
- Editor en línea de pósteres digitales: Glogster.

### *Publicación y puesta en común de materiales*

- Pizarra digital interactiva para visualizar la presentación sobre el trabajo cooperativo.
- Google Sites para publicar las informaciones de cada centro educativo participante.
- Dropbox (servicio de alojamiento de archivos en línea).

### *Comunicación*

- Gestor de correo Gmail para la creación de cuentas de correo de contacto de los grupos.
- Blackboard Collaborate, *software* para realizar una videoconferencia.

Para facilitar la utilización de estos recursos TIC por parte de docentes y alumnos, en la página web del proyecto se incorporó un listado de enlaces a distintos tutoriales y documentos de ayuda.



*Acceso al apartado «Tutoriales TIC» del site del proyecto «El tiempo».*

En cuanto al **equipamiento tecnológico** de las Escuelas Nazaret participantes en el proyecto, cabe comentar que todos los centros disponían de la infraestructura y equipos necesarios para llevar a cabo las actividades. Todas las aulas de los cursos participantes contaron con ordenadores portátiles que los estudiantes podían utilizar en clase (donados por Fundación Telefónica). Aunque no todos los estudiantes disponían de un ordenador para su uso individual, el número de equipos posibilitó que trabajaran en grupos reducidos tal y como sugería la propuesta.

En cada aula se disponía asimismo de un ordenador de sobremesa y una pizarra digital interactiva, un proyector, un equipo de audio y acceso a Internet por wifi. Y, como recursos compartidos de curso, contaron con una cámara de fotografía y de vídeo digital para poder registrar las actividades.

**ACTIVIDAD TPACK****3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis (videoconferencia de clausura)**

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de gráficas e interpretación de los datos recogidos: cálculo de temperaturas medias, moda...</li> <li>• Trabajar la expresión oral como medio de exposición de contenidos.</li> <li>• Realizar operaciones básicas de procesamiento de textos (copiado y pegado, formato, alineado, paginado, inserción de imágenes, cambio de tipografía y tamaño, archivo e impresión de documentos).</li> <li>• Representar, en formato digital, información numérica a través de gráficos matemáticos y estadísticos.</li> <li>• Utilizar recursos TIC colaborativos que permitan compartir informaciones a través de la red.</li> <li>• Comunicación entre pares vía Internet.</li> </ul>
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en grupo para elaborar un documento o informe final de la investigación con los siguientes apartados: hipótesis, datos sobre la observación realizada, análisis de datos, interpretación de datos y conclusiones.</li> <li>• Presentación de los informes al grupo.</li> <li>• Contraste de las conclusiones y cierre de la investigación con otros centros participantes en el proyecto.</li> </ul>

**Elementos TPACK**

TECNOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de datos (resultado de la entrada de los datos en el formulario en línea Google Docs).</li> <li>• Hoja de cálculo y programa de generación de gráficos.</li> <li>• Procesador de textos.</li> <li>• PDI como soporte visual a las explicaciones y a la muestra de las presentaciones.</li> <li>• Blackboard Collaborate (plataforma para videoconferencias).</li> </ul>
------------	---

PEDAGOGÍA (metodología)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en grupos colaborativos.</li> </ul>
----------------------------	--

CONTENIDOS	<p><i>Comunicación lingüística</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresión y comprensión oral.</li> <li>• Composición de textos escritos.</li> </ul> <p><i>Matemática</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas relacionados con la vida real.</li> <li>• Razonamiento y argumentación (destrezas de pensamiento).</li> <li>• Conocimiento y manejo de elementos matemáticos (organizadores gráficos, símbolos, medidas, tiempo, geometría, patrones, relaciones entre variables).</li> <li>• Realización de cálculos y estimaciones.</li> </ul> <p><i>Conocimiento e interacción con el mundo físico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación del método científico para observar y experimentar aspectos naturales y humanos.</li> <li>• Comprensión de información científica (clasificación, categorización, partes-todo).</li> <li>• Comprensión y uso de procesos y herramientas tecnológicas.</li> </ul>
------------	--

ACTIVIDAD TPACK

3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis (videoconferencia de clausura)

Elementos TPACK

CONTENIDOS *Tratamiento de la información y la competencia digital*

- Obtención, selección, procesamiento y comunicación de la información para transformarla en conocimiento.
- Uso de las TIC y dominio de sus lenguajes específicos (textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro).

*Social y ciudadana*

- Capacidad de relacionarse con asertividad (habilidades sociales).
- Participación activa, constructiva, solidaria y comprometida en proyectos comunes.

*Aprender a aprender*

- Control y gestión del propio aprendizaje.
- Pensamiento crítico y creativo y metacognición.
- Habilidad para gestionar el tiempo de manera efectiva.

*Autonomía e iniciativa personal*

- Conciencia de las propias fortalezas, limitaciones e intereses personales.
- Capacidad de imaginar, emprender y evaluar proyectos.
- Gestión de las emociones y comportamientos en distintas situaciones.

Descripción de la actividad

Como última fase de trabajo de la actividad central de la secuencia didáctica, consistente en la elaboración de los informes de investigación (interpretación de datos y validación de hipótesis), se organizó una videoconferencia de clausura con la participación de todos los alumnos de los centros participantes. Se realizó el 14 de diciembre de 2011.

Quizá esta actividad constituye el mejor ejemplo de la integración de las TIC en las actividades de clase en el proyecto «El tiempo».

Los trabajos realizados por los grupos de los diversos centros participantes en el proyecto se prepararon para ser compartidos en una última actividad de puesta en común de resultados y de cierre del proyecto.

Esta actividad se canalizó a través de una videoconferencia que contó con la presencia de las cuatro Escuelas Nazaret que participaron en el proyecto. El acto contó además con la intervención del experto José Antonio Maldonado, director de la página web eltiempo.es, y del equipo coordinador e investigador del proyecto (Fundación Itinerarium y eLearn Center de la UOC).

La videoconferencia tuvo un fuerte componente emotivo, ya que era la primera vez que los participantes del proyecto podían «verse las caras». Desde el principio todos los alumnos se mostraron muy interesados y concentrados en todo lo que sucedía. Se notaba que la experiencia había sido significativa y que querían sacar provecho de la actividad.

Se empezó con la presentación de las cuatro Escuelas Nazaret. A continuación, cada una de ellas contó el trabajo que había realizado a lo largo del proyecto: sus hipótesis iniciales, la investigación efectuada a través de Internet, la recogida de datos, sus valoraciones personales, etc.

En un segundo momento, cada escuela formuló una pregunta sobre la meteorología de su localidad a otra escuela. Este intercambio de experiencias sirvió para reflexionar sobre los distintos climas de España y sobre la relación existente entre el clima y las condiciones de vida.

**ACTIVIDAD TPACK****3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis (videoconferencia de clausura)****Descripción de la actividad**

El momento culminante llegó con la intervención de José Antonio Maldonado. Desde la escuela Nazaret San Blas, el señor Maldonado respondió a las preguntas que habían preparado las cuatro escuelas y habló sobre algunos de los temas que los estudiantes habían conocido a través del proyecto: la diferencia conceptual entre tiempo y clima, las particularidades de los microclimas de las islas Canarias o la importancia de los satélites para realizar previsiones meteorológicas.

Lo más interesante de esta actividad es que la tecnología fue en todo momento *invisible*. Es decir, en ningún momento los docentes o los alumnos participantes hablaron explícitamente de las herramientas que se habían utilizado, sino que actuaron con la misma naturalidad que si estuvieran escribiendo sobre una pizarra con una tiza. Y en los escasos momentos en los que la comunicación se vio interrumpida por motivos técnicos, los participantes reaccionaron con rapidez y habilidad, sin que la actividad se viera afectada.

Este es, desde nuestro punto de vista, el aspecto más destacado de la integración de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El uso de la tecnología no debe ser explícito y consciente, sino implícito e inconsciente. El objetivo es convertir las TIC en un instrumento de trabajo convencional, y aprender a utilizarlas a través de las actividades cotidianas de clase.



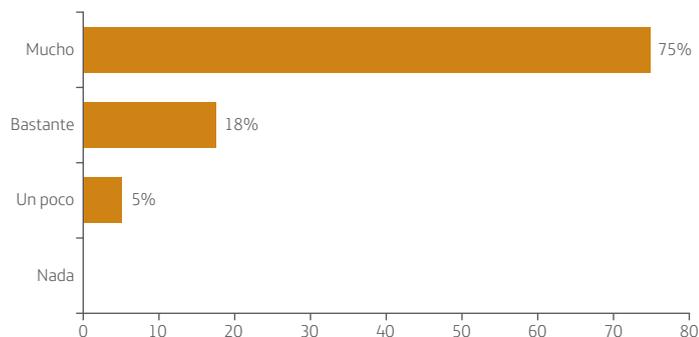
*Acceso a la ficha de la actividad 3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis.*



*Actividad de videoconferencia con la participación de todos los centros, para el cierre del proyecto.*

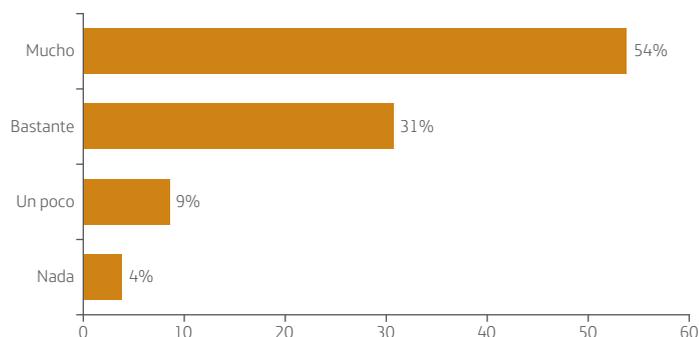
## ¿Qué hemos aprendido de la experiencia?

A nivel tecnológico, lo más destacado del proyecto «El tiempo» fue que **docentes y alumnos utilizaron por primera vez y de forma intensiva las TIC en las actividades de clase**. En el informe final, el 93% de los alumnos participantes afirmó que la tecnología se había utilizado con «mucho» o «bastante» frecuencia:



*Frecuencia con la que los estudiantes utilizaron el ordenador durante el proyecto.*

En general, los estudiantes que participaron en el proyecto consideraron que las herramientas tecnológicas utilizadas les serían útiles en un futuro. Como refleja el siguiente gráfico, el 85% de los alumnos opinó que las herramientas tecnológicas utilizadas les serían «Mucho» o «bastante» útiles más adelante:



*Percepción sobre el grado de utilidad de las herramientas tecnológicas.*

Uno de los aspectos que los docentes destacan de la experiencia es que, a través de las actividades que se realizaron, **alumnos y alumnas aprendieron a considerar la tecnología como una herramienta de trabajo**. Este es un detalle importante, ya que la mayoría de alumnos de primaria, a pesar de que utilizan a menudo la tecnología en su tiempo libre, no la perciben como un instrumento de aprendizaje. En el informe del proyecto, una docente comentó:

*«Me gustaría destacar que con este proyecto los niños han visto que el ordenador es una herramienta de trabajo. Al principio [...] era más bien el juego, el entretenimiento. Con el proyecto, en cambio, han visto que con el ordenador pueden complementar la información, buscar y analizar los datos que iban encontrando... Lo más interesante del proyecto ha sido el proceso que han hecho los alumnos en este sentido.»*

Otro aspecto importante son las diferencias observadas en el dominio tecnológico de los alumnos, cosa que dificultaba la ejecución de algunas actividades. En este sentido, una de las docentes comentó:

*«Nos hemos encontrado con los dos extremos, los alumnos que manejan muchas herramientas y los que lo desconocen absolutamente todo, no hay términos medios.»*

Por suerte, el formato de las actividades y la metodología de aprendizaje facilitaron el intercambio de conocimientos y habilidades tecnológicas. El hecho de trabajar en grupos permitió que los alumnos se ayudaran entre sí y pudieran superar las dificultades, tal como expresó una alumna:

*«Entre todos colaboramos y ayudamos a nuestra compañera que nunca había trabajado con el ordenador.»*

Por último, también merece la pena destacar que el uso de herramientas colaborativas en línea, como por ejemplo Google Docs, fue muy bien valorado por los docentes, ya que de esta forma podían hacer un seguimiento diario del trabajo realizado por los estudiantes. En este sentido, el siguiente comentario es significativo:

*«Me gustaría destacar el gran dominio que presentan los alumnos en lo que se refiere al trabajo de forma cooperativo basado en el documento compartido, que te permite como docente seguir el proceso que los alumnos van siguiendo hasta que llegan a la conclusión.»*

En la misma línea, otro docente comentó lo siguiente sobre la herramienta Glogster:

*«Algunos grupos han continuado trabajando desde sus casas, para ello se conectaron y se fueron enviando mensajes para que cada miembro del grupo pudiese completar cosas del glog y así obtener un resultado más completo.»*



## Haciendo balance



Como experiencia piloto, el proyecto «El tiempo» incluyó una investigación sobre la aplicación práctica de la propuesta didáctica. La finalidad de esta investigación fue **validar el uso de la metodología TPACK como marco para la integración de las TIC en la docencia y el aprendizaje**.

Con tal fin aplicamos la **metodología de «investigación basada en el diseño»** (*design based research*) que permite generar experiencias en situaciones reales y validarlas a través de un proceso iterativo.

La investigación se planteaba unas preguntas iniciales con el fin de ofrecer un análisis detallado de los aspectos que influyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje aplicados en el proyecto, siguiendo el esquema de elementos TPACK:

#### *En relación con los contenidos (conocimiento disciplinar)*

- ¿Se ha conseguido la aplicación del método científico?
- ¿Qué resultados de aprendizaje se han obtenido?
- ¿Qué ventajas e inconvenientes son percibidos por el profesorado?
- ¿Qué ventajas e inconvenientes son percibidos por el alumnado?

#### *En relación con la metodología (conocimiento pedagógico)*

- ¿El uso de la metodología científica ha facilitado un proceso de construcción de conocimiento y de resolución de problemas?
- ¿Se ha conseguido un proceso de aprendizaje colaborativo?
- ¿Se ha conseguido un sistema de evaluación que permita procesos de autorregulación de los estudiantes?

#### *En relación con el uso de las TIC (conocimiento tecnológico)*

- ¿Hay una integración de la tecnología en la docencia y el aprendizaje?
- ¿Qué ventajas e inconvenientes son percibidos por el profesorado?
- ¿Qué ventajas e inconvenientes son percibidos por los alumnos?

El proyecto «El tiempo» puede considerarse como un buen ejemplo y un caso de éxito en la integración de las TIC en la docencia y en el aprendizaje.

La metodología TPACK facilita la integración de las tecnologías y permite avanzar hacia modelos de enseñanza y aprendizaje centrados en el alumnado, potenciando aquellos componentes que contribuyen a aumentar su grado de actividad.



*Acceso al informe de evaluación del proyecto «El tiempo».*

El proyecto abordó unos contenidos relacionados con el clima y la meteorología, y hemos podido comprobar cómo, a lo largo del trimestre, los alumnos utilizaron de forma exitosa estrategias de trabajo cooperativo, aplicaron el método científico y emplearon las herramientas tecnológicas que mejor se adecuaban a sus necesidades.

El profesorado reforzó su conocimiento sobre el diseño de propuestas que parten de la indagación de los estudiantes y su cambio de rol como guía del proceso de aprendizaje.

Estas conclusiones se han obtenido en la primera experimentación realizada. El modelo de investigación basada en el diseño es iterativo y sería importante realizar nuevos experimentos para poder mejorar la propuesta y la validación de los resultados obtenidos.

Compartimos en este capítulo las **principales conclusiones obtenidas** en este primer estudio. La intención es que sirvan para mejorar la propuesta y su aplicación ante nuevas implementaciones del proyecto.



*Grupo de alumnos realizando una de las actividades de consulta y navegación en Internet.  
Fotografía de: Escuela Nazaret Oporto.*

### **En relación con los contenidos (conocimiento disciplinar)**

- **La interdisciplinariedad es un aspecto muy bien valorado por docentes y alumnos.**

Gracias al proyecto, los alumnos adquirieron una comprensión de la realidad compleja en la que los conocimientos de diferentes áreas se interrelacionan. En este sentido, **el trabajo por proyectos facilitó la adquisición holística e integrada de los aprendizajes.**

- **Los alumnos adquirieron autonomía a la hora de establecer relaciones y plantearse preguntas.** Y en la medida en que los alumnos fueron capaces de cuestionarse acerca de la realidad que les rodeaba, mostraron un mayor interés por su contexto más inmediato.
- **Los contenidos de la propuesta presentaron un nivel elevado para alumnos de 5º de Primaria en su primer trimestre de curso.**

En este sentido, **una de las recomendaciones del profesorado para futuras implementaciones del proyecto fue la de realizar la experiencia a partir del segundo trimestre.** De este modo, se dispondría de más tiempo para trabajar y los alumnos partirían de un nivel más adecuado de conocimiento y de adaptación al nivel de 5º.

Sin embargo, a pesar de las dificultades por el escaso tiempo para la realización del proyecto (un trimestre) y por la alteración del orden de los contenidos abarcados en el curricular de 5º, los alumnos fueron capaces de responder con éxito a las hipótesis iniciales que se habían planteado. En este sentido, la aplicación del método científico supuso una guía que permitió que los alumnos desarrollaran su proceso de investigación en torno a la pregunta inicial.

- **La presión por cumplir con el calendario fue una constante a lo largo del proyecto que impidió la organización de actividades complementarias que hubieran enriquecido el proyecto.**

La falta de tiempo fue el principal obstáculo que destacaron los docentes. De ahí que, como recomendación de mejora, se sugiera planificar la realización del proyecto a lo largo de un curso escolar.

Esto permitiría trabajar mejor y más actividades así como organizar dinámicas de comunicación entre centros.

### En relación con la metodología (conocimiento pedagógico)

- **La aplicación del método científico facilitó que los alumnos adquirieran una visión de conjunto de las diferentes fases y pasos que deben llevarse a cabo a fin de validar o descartar la hipótesis de la investigación.**

A pesar de que los alumnos no estaban familiarizados con el método científico y sus fases, los docentes reconocieron que, con mayor o menor dificultad, a lo largo del proyecto **los alumnos aprendieron a plantear hipótesis, observar y recopilar información, analizarla, interpretarla y extraer conclusiones.**

Y, aunque la adopción del método científico supuso dificultades (especialmente en la fase de generación de hipótesis), los docentes se mostraron satisfechos con los resultados obtenidos.

En concreto, **uno de los aspectos más valorados fue el cambio en la forma de concebir el aprendizaje por parte de los alumnos.** Al partir de sus preguntas e inquietudes sobre el clima y la meteorología, **los alumnos tuvieron que adoptar una actitud activa y comprometida con su aprendizaje.** Si bien en algunos momentos los docentes tuvieron que guiar bastante el proceso, todos coincidieron en que esta forma de trabajo fue bien acogida por parte del alumnado.

- **Los alumnos asumieron un rol activo y protagonista en su proceso de aprendizaje.** De este modo, los docentes se mantuvieron en un segundo plano y solamente asumieron el liderazgo cuando lo consideraban necesario a fin de respetar el proceso de los estudiantes.
- **El carácter interdisciplinar del proyecto repercutió también en el cambio de rol del docente quien, de transmisor de conocimientos, pasó a convertirse en guía del proceso de aprendizaje.** Una muestra de ello se vio en el tipo de actividades que los docentes reconocían realizar con más frecuencia durante el desarrollo de las sesiones observadas. Según los profesores, estas acciones consistían en la dinamización de debates o discusiones en grupo y en llevar a cabo el seguimiento del proceso de trabajo de los alumnos.

- **El trabajo cooperativo fue el aspecto más valorado del proyecto por alumnos y docentes.**

Los alumnos trabajaron de forma cooperativa a lo largo de todo el proyecto, y valoraron más positivamente los aspectos vinculados con cuestiones de carácter emocional: reconocimiento de sus aportaciones, respeto, aceptación e integración en el grupo y refuerzo de vínculos con los compañeros de equipo.

Los profesores eran conscientes de que esta forma de trabajo suponía un reto para los alumnos, los cuales no estaban acostumbrados a trabajar durante tanto tiempo con las mismas personas. Por ello valoraron de forma especial aspectos como la responsabilidad individual de los estudiantes ante el grupo, el respeto por la opinión de los demás y la motivación con el trabajo.

- **Se otorgó mucha importancia a los procesos de autoevaluación y evaluación entre iguales.**

A pesar de las diferencias en la sinceridad y capacidad de autocritica de los alumnos, los docentes se mostraron satisfechos con este tipo de evaluación. De hecho, las valoraciones de los estudiantes sobre su trabajo e implicación, así como del de sus compañeros, equivalían al 50% de la calificación final.



*Grupo de alumnos realizando una de las actividades con el acompañamiento de la docente.  
Fotografía de: Escuela Nazaret San Blas.*

### **En relación con el uso de las TIC (conocimiento tecnológico)**

- A lo largo del proyecto alumnos y docentes hicieron un uso intensivo de las TIC. La tecnología es un elemento más, del mismo modo que la pedagogía y el contenido disciplinar. Así, una de las conclusiones sobre el uso de las TIC en el proyecto «El tiempo» es que **se produjo una integración efectiva de los recursos TIC en la docencia y en el aprendizaje.**
- **Trabajar con TIC supuso una fuente de motivación para el alumnado**, pero además asumieron **las TIC como una herramienta de trabajo.**

Las respuestas de los alumnos recogidas en la encuesta de valoración final reflejan que, desde su punto de vista, las herramientas TIC que aprendieron a utilizar (programas de ofimática para crear conteni-

dos, buscar información y colaborar con compañeros) les serán útiles en el futuro. Este aspecto lo consideramos muy relevante, ya que los niños y adolescentes utilizan de forma importante las tecnologías para usos sociales y de entretenimiento y, si la escuela no incorpora las TIC para el aprendizaje, se corre el riesgo de que la tecnología sólo sea conocida desde el uso lúdico y comunicativo.

- **Para algunos docentes, el uso de las TIC fue, en cierta medida, un reto.**

Era la primera vez que hacían un uso tan intensivo de las TIC con los alumnos. Posiblemente, esta novedad supuso una presión añadida para los profesores menos familiarizados con los programas y herramientas utilizados. En estos casos, la falta de experiencia se suplió con un esfuerzo extra para anticiparse y ofrecer una respuesta a los problemas técnicos que pudieran surgir. Sin embargo, a pesar del trabajo añadido para preparar las sesiones en las que se utilizaban recursos TIC, en la práctica, los docentes indicaron que la actividad que menos hicieron en clase fue «Realizar tareas administrativas, solucionar problemas tecnológicos u otras tareas ajenas a la actividad de los alumnos».



# Capítulo 8

---

¿Qué hacer para llevar a cabo esta experiencia en mi centro?



Tal y como planteamos en la introducción de esta publicación, nuestro objetivo no es sólo dar a conocer la propuesta «El tiempo» como un ejemplo práctico de proyecto TPACK. También queremos **ponerla a disposición de otros docentes para que puedan replicarla**.

Con esta intención en este último capítulo listamos los aspectos a tener en cuenta si queremos llevar a cabo la experiencia en nuestro centro. Lo hemos planteado de forma esquemática, paso a paso, siguiendo las tres fases de desarrollo (preparación, realización, y cierre y evaluación), y facilitando algunas preguntas e ideas para pautar el proceso.

## FASE DE PREPARACIÓN

### 1. Decide quiénes van a desarrollar el proyecto.

- **¿Vamos a realizar el proyecto en el ámbito de nuestro centro o bien lo haremos en paralelo con otros centros educativos con los que tenemos contacto?**
- **¿Con qué curso o cursos lo trabajaremos?**

*Por la temática y nivel podemos proponer participar a los cursos de 5º, pero también podríamos plantearnos dirigir la actividad a alumnos de 6º curso.*

- **¿Qué grupo o grupos clase en nuestro centro o de otros centros van a participar?**
- **¿Qué docentes serán los responsables de cada grupo/centro?**

Una vez configurado el equipo de docentes participantes, los siguientes pasos se deberán desarrollar de forma conjunta y coordinada.

### 2. Revisa la secuencia didáctica, consulta el detalle de las diversas actividades y planifica el desarrollo del proyecto.

- **¿En qué periodo del curso escolar desarrollaremos el proyecto?**

*Lo recomendable sería poderlo plantear como un proyecto para todo el curso escolar.*

- **¿Qué actividades vamos a realizar?**
- **¿Cuándo se van a realizar? (programación de sesiones).**
- **¿Va a ser necesario contar con apoyo o refuerzo de otros profesores? ¿Cómo lo organizamos?**
- **¿En qué mes o meses vamos a llevar a cabo la observación meteorológica y la recogida de datos de la investigación?**





*Descarga de la «Guía para el docente» de la propuesta «El tiempo» (en formato pdf).*

Si realizamos el proyecto conjuntamente con otros grupos clase del centro o de otros centros...

- **¿Qué actividades deberán realizarse en paralelo entre grupos/centros?**
- **¿Qué actividades implicarán compartir informaciones o bien comunicación entre los alumnos?**
- **¿Realizaremos una actividad de cierre para compartir los resultados finales de la investigación entre grupos/centros?**
- **¿Qué dinámica de comunicaciones vamos a establecer?**

**3. Decide qué herramientas y recursos de publicación y de comunicación se van a utilizar.**

- **¿Qué plataforma vamos a utilizar para publicar los trabajos de los alumnos?**

*En nuestro caso práctico, hemos optado por utilizar Google Sites.*

- **¿Qué aplicación vamos a utilizar para recopilar los datos de la observación meteorológica?**

*Nosotros hemos creado un formulario con Google Docs.*

- **¿Qué recursos vamos a utilizar para comunicarnos entre grupos/centros? (tanto a nivel de alumnos como de docentes).**

*Teniendo en cuenta los recursos que eran accesibles a las Escuelas Nazaret participantes en la prueba piloto realizada, hemos utilizado la plataforma de videoconferencias Blackboard Collaborate para las actividades con los alumnos, y la red nazaretenred.org para la comunicación entre docentes.*

**4. Decide si también se va a llevar a cabo una investigación sobre la experiencia de aplicación.**

- **¿Quién se va a responsabilizar de recoger la información en el grupo/centro?**
- **¿En qué actividades vamos a efectuar la observación para la investigación?**

*Sugerimos que se haga sobre las actividades.*

*2.1 – El clima y los paisajes*

*2.2 – La meteorología y sus variables*

*3.1 – Interpretación de datos y validación de hipótesis*

*3.2 – Autoevaluación*

- **¿Cómo vamos a recoger los datos?**

*En la experiencia realizada se preparó un formulario utilizando la opción de Google Docs. Puedes aplicar o bien adaptar el guión de observación que preparamos.*



*Descarga del formulario «Guía de observación» de la investigación (en formato pdf).*

- ¿Quién los va a analizar?
  - ¿Cómo y cuándo los vamos a analizar?
5. **Establece un calendario de reuniones (o comunicaciones a través de un espacio en línea) para el seguimiento del desarrollo del proyecto, con todos los docentes implicados.**
  6. **Valora el equipamiento TIC que vas a necesitar para poder realizar el proyecto.**

*Ha de ser posible facilitar el acceso a un ordenador a cada uno de los grupos. Recomendable disponer también de cámara para registrar fotografías y vídeos de las actividades.*

7. **Revisa las actividades a realizar y haz previsión de las herramientas TIC que vas a tener que utilizar con tus alumnos.**

*En las fichas explicativas de cada actividad se facilita la referencia de tutoriales para poder conocer las principales funcionalidades de las herramientas TIC sugeridas.*

*Otra opción puede ser pedir ayuda puntual a algún compañero del equipo docente que sea más conocedor de las herramientas TIC que necesitas aplicar. O incluso podemos plantearnos pedir colaboración a alumnos de cursos superiores.*



*Acceso al apartado «Tutoriales TIC» del site del proyecto «El tiempo».*

## FASE DE REALIZACIÓN

Sin entrar en los detalles propios de cada actividad, listamos aquí algunos aspectos generales para ayudar al buen desarrollo del proyecto.

8. **Decide bien cómo se van a configurar los grupos de alumnos.**

*El criterio elegido debería ayudarnos a conseguir que se genere una buena dinámica de ayuda entre iguales.*

9. **Explica a los alumnos, al inicio del proyecto, qué van a hacer y cómo se van a valorar sus aprendizajes.**

*Se trata de implicar a los alumnos desde el primer momento en una dinámica participativa desde la aportación de las preguntas iniciales (actividad 1.3. Preguntas punto de partida), hasta su propia evaluación (actividad 3.2. Autoevaluación).*

10. **Mantén actualizado el site del proyecto (si hemos decidido crearlo), de forma que los alumnos puedan ver recogido su trabajo a lo largo del desarrollo del proyecto y puedan así compartirlo con otros centros si lo realizamos colaborativamente.**

*Lo ideal es poder organizar una dinámica, a lo largo de todas las actividades, de forma que los diversos grupos puedan publicar ellos mismos sus trabajos en el site del proyecto.*

Si realizamos el proyecto de forma coordinada con otros grupos o centros educativos...

11. **Establece una buena dinámica de comunicaciones entre alumnos de los diversos centros.**

*Organiza, de forma coordinada con los docentes implicados, una dinámica que permita que todos los grupos establezcan comunicación con los grupos de los otros centros.*

*Puede ser vía correo habitualmente pero, es muy motivador e interesante poder organizar actividades de videoconferencia. Se pueden programar dos a lo largo del proyecto: una para presentarnos y compartir las preguntas iniciales que nos hacemos y otra para cerrar el trabajo y compartir los resultados de la investigación, así como la valoración de la experiencia de participar en el proyecto.*

Si llevamos a cabo la investigación en paralelo a la realización del proyecto...

12. **Organiza cómo llevar a cabo la observación de las sesiones.**

*Es interesante poder ir tomando nota de los indicadores que sugiere la guía de observación e, incluso, registrar en vídeo partes del desarrollo de la actividad. Vas a necesitar ayuda de algún compañero o compañera del equipo docente.*

## FASE DE CIERRE Y EVALUACIÓN

13. **Da cierre al proyecto en una actividad final con los alumnos.**

*Es muy recomendable plantear una dinámica en la que recuperar las preguntas que los alumnos se planteaban al inicio, comentando las respuestas a las que han llegado y haciendo incidencia en los procesos que han realizado y las competencias que han adquirido.*

14. **Contrasta con los alumnos (en grupo y individualmente si es necesario) sus valoraciones de autoevaluación.**

*Se trata de acompañarles en el aprendizaje que también supone evaluar a los compañeros y compañeras y a uno mismo.*

15. **Organiza y realiza una reunión de valoración con el equipo de docentes implicados en la experiencia (de tu centro y también de los otros centros, si habéis realizado el proyecto colaborativamente).**

*Finalizada la experiencia será momento de compartir impresiones y valoraciones conjuntas. El objetivo será definir cuáles han sido los aspectos de éxito de la aplicación del proyecto y cuáles podemos mejorar.*

*Aunque no desarrollemos la investigación en paralelo a la realización del proyecto, puede sernos de ayuda la pauta que hemos preparado para guiar el Focus Group (en la fase final de la investigación) en nuestra experiencia piloto.*



*Descarga de la pauta de preguntas del Focus Group de la investigación (en formato pdf).*

Si llevamos a cabo la investigación en paralelo a la realización del proyecto...

**16. Recoge las valoraciones de los alumnos sobre la actividad realizada.**

*Puedes utilizar o adaptar el cuestionario valorativo que hemos preparado para nuestro caso práctico.*



*Descarga de la encuesta de valoración de los alumnos para la investigación (en formato pdf).*

**17. Analiza todos los datos recopilados: observación del desarrollo de las actividades, resultados de evaluación de los alumnos y valoraciones de los alumnos y de los docentes.**

*Para cerrar la investigación, con todos los datos disponibles será necesario elaborar un informe que nos ayude a interpretar resultados.*

*A partir de este análisis podremos determinar los valores de la experiencia, así como los aspectos a mejorar y las recomendaciones para una próxima aplicación.*

Recuerda que todos los materiales y contenidos de la propuesta, así como las herramientas utilizadas en la experiencia piloto que hemos llevado a cabo, están accesibles en formato digital a través del *site* del proyecto: <http://eltiempo.nazaret.educared.org/>



Confiamos en que esta pauta sea de ayuda para poder replicar la experiencia en tu centro.

Por supuesto pretende ser sólo eso, una pauta de referencia.

El proyecto «El tiempo» está a disposición para poder ser readaptado y mejorado.

¡Adelante pues con vuestros ajustes y revisiones!



*Equipo de docentes en una de las reuniones internas de coordinación del proyecto.  
Fotografía de: Escuela Nazaret Oporto.*

*Todas las imágenes y materiales gráficos que se han utilizado en esta publicación han sido facilitadas por las Escuelas Nazaret San Blas y Oporto de Madrid, Los Realejos de Tenerife y Sant Andreu de Badalona (Barcelona).*

*Las citas aportadas, de docentes y de alumnos participantes en la experiencia piloto, han sido extraídas del informe de evaluación del proyecto elaborado por el eLearn Center de la UOC.*





## «El tiempo», una propuesta de integración de las TIC basada en la metodología TPACK

Informe de evaluación



# Índice

<b>1. Descripción del proyecto</b>	97
1.1 Introducción	97
1.2 El método científico	97
1.3 Aprendizaje cooperativo entre iguales	98
1.4 El método TPACK	98
1.5 Recursos TIC	100
1.6 La formación y el acompañamiento del profesorado	101
<b>2. Planteamiento general de la investigación</b>	105
2.1 Objetivos	105
2.2 Metodología	106
2.3 Instrumentos diseñados y recogida de datos	107
2.4 Indicadores	108
<b>3. Perfil tecno-pedagógico del profesorado</b>	110
3.1 Procesos de enseñanza y aprendizaje	110
3.1.1 Construcción de conocimiento	110
3.1.2 Personalización del aprendizaje	112
3.1.3 Aprendizaje colaborativo	113
3.1.4 Autorregulación del aprendizaje	114
3.2 Acceso a las TIC	115
<b>4. Competencias tecnológicas del profesorado</b>	115
4.1 Uso de las TIC por parte del profesorado	115
4.2 Uso de las TIC por parte del alumnado	118
4.3 Concepción de las TIC por parte de los docentes	119
4.4 Barreras para el uso de las TIC desde el punto de vista de los docentes	120
<b>5. Resultados de la investigación</b>	121
5.1 Dominio pedagógico	121
5.1.1 Procesos colaborativos	121
5.1.2 Construcción de conocimiento y resolución de problemas	126
5.1.3 Autorregulación del aprendizaje	130
5.2 Dominio tecnológico	133
5.2.1 Acceso a las TIC	133
5.2.2 Impacto de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje	136
5.3 Dominio disciplinar	140
5.3.1 Diseño de la evaluación	140
5.3.2 Impactos afectivos	142
<b>6. Conclusiones</b>	144
6.1 Ámbito metodológico	145
6.2 Ámbito tecnológico	148
6.3 Ámbito disciplinar	149
6.4 Valoración global y propuestas de mejora	150
<b>Referencias</b>	151
<b>Anexo</b>	153
Encuesta inicial al profesorado	153
Guía de observación de las sesiones	159
Encuesta de valoración del alumnado	165
Focus Group	168
Material en línea del proyecto	169



## 1. Descripción del proyecto

### 1.1 Introducción

El proyecto «El tiempo» es una iniciativa impulsada por Fundación Telefónica en colaboración con la Fundación Itinerarium para trabajar el clima y el tiempo meteorológico en Primaria. Se trata de una propuesta de trabajo interdisciplinar que tiene como objetivo promover la integración de las TIC a través de la metodología TPACK.

El proyecto incorpora tres ejes metodológicos de carácter transversal:

- La aplicación del método científico.
- La promoción del aprendizaje cooperativo entre iguales.
- El uso de recursos TIC, integrados en el proceso de programación de actividades junto al conocimiento disciplinar y las estrategias pedagógicas, en el marco del modelo TPACK.

Los destinatarios son estudiantes de 5º curso de Enseñanza Primaria de la Red de Escuelas Nazaret. En concreto, han participado en este proyecto un total de 276 alumnos y 14 docentes de los centros Oporto (Madrid), San Blas (Madrid), Los Realejos (Tenerife) y Sant Andreu (Badalona).

El desarrollo del proyecto en los centros Nazaret se ha llevado a cabo a lo largo del primer trimestre (40 horas lectivas) del curso 2011-2012. Durante este periodo, se ha planteado a los alumnos una serie de actividades en las que se ha trabajado de forma integral las materias de conocimiento del medio natural, social y cultural, matemáticas y lengua castellana.

Con el objetivo de analizar el desarrollo de la primera implementación del proyecto, desde Fundación Telefónica se ha solicitado la participación de una institución externa dedicada a la investigación. De este modo, el eLearn Center, centro de investigación, innovación y formación en *e-learning* de la Universitat Oberta de Catalunya se ha responsabilizado de realizar el informe de evaluación del proyecto «El tiempo» en los centros Nazaret.

A fin de contextualizar la experiencia, en los siguientes apartados se aporta información sobre los ejes de innovación del proyecto (el método científico, aprendizaje cooperativo entre iguales y el método TPACK), los recursos TIC y la formación y el sistema de acompañamiento del profesorado.

### 1.2 El método científico

La propuesta promovida desde Fundación Telefónica parte de un enfoque constructivista del aprendizaje. En esta línea, las actividades del proyecto tienen como objetivo que los alumnos tomen un rol activo y se impliquen en el proceso de construcción del conocimiento. La introducción del método científico pretende promover entre los estudiantes de 5º de Primaria una actitud investigadora que les lleve a encontrar respuestas a las preguntas que ellos mismos formulen.

Tras una fase inicial de introducción a la temática estudiada, el clima y el tiempo meteorológico, los alumnos han realizado una investigación siguiendo las fases características del método científico:

- Plantear preguntas.
- Establecer hipótesis.

- Planificar la investigación.
- Observar la realidad.
- Recoger datos.
- Interpretar los datos recogidos.
- Extraer conclusiones.

### 1.3 Aprendizaje cooperativo entre iguales

En línea con el modelo constructivista, otro de los ejes de la experiencia es la cooperación entre iguales. La propuesta de trabajo cooperativo diseñada por el equipo de Fundació Itinerarium se ha basado en los siguientes aspectos clave:

- Técnicas de trabajo en pequeño grupo (de organización y gestión de la actividad).
- Responsabilidad individual en el conjunto del grupo.
- Interdependencia positiva entre los miembros del grupo.
- Interacción directa entre los alumnos/as.
- Dinámica de grupo: estrategias para la motivación y la buena gestión de la actividad del grupo.

Siguiendo este esquema, se planteó la creación de grupos de trabajo formados por cuatro alumnos. A fin de promover la responsabilidad individual de cada uno de los miembros del grupo, se establecieron una serie de roles rotativos. De este modo, a lo largo del proyecto los alumnos tuvieron la oportunidad de llevar a cabo diversos tipos de tareas. A continuación se detallan las funciones asignadas para cada uno de los roles definidos:

- **Facilitador/a.** Se encarga de asegurar que todo el grupo tiene claras las tareas a llevar a cabo y de que planifique cómo efectuarlas. Modera y facilita la realización de la actividad del grupo durante el proyecto, pero sin mostrarse líder del grupo.
- **Comunicador/a.** Se responsabiliza de estar en contacto con el profesor y los comunicadores de los otros grupos. Se encarga de solicitar la información que el grupo requiera y de presentar y explicar el trabajo elaborado por su grupo.
- **Secretario/a.** Toma nota de los acuerdos del grupo. Colabora con el comunicador/a del grupo y de los otros grupos, para preparar los materiales conjuntos que se tengan que publicar y compartir con las otras escuelas participantes en el proyecto.
- **Investigador/a.** Coordina la búsqueda de información y guarda los materiales que el grupo necesita para trabajar o que va generando (física y digitalmente).

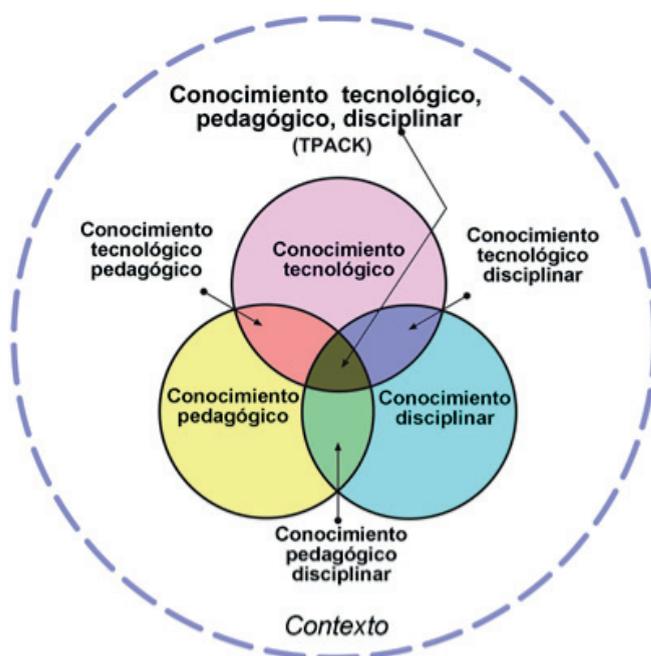
### 1.4 El método TPACK

El método TPACK, Technological Pedagogical Knowledge Content, ofrece un marco para la integración de la tecnología en la docencia. Desde este enfoque, la tecnología adquiere la misma importancia que el contenido disciplinar y la pedagogía. Una de las características fundamentales de esta metodología es la interrelación entre el conocimiento tecnológico, el disciplinar y el pedagógico.

Según el método TPACK, se considera que el docente debe disponer de:

- Un **conocimiento disciplinar** sobre la materia a enseñar o aprender.
- Un **conocimiento pedagógico** que le posibilite una comprensión profunda de los procesos y las estrategias de enseñanza y aprendizaje.
- Un **conocimiento tecnológico** que le permita utilizar las TIC para realizar diversidad de tareas tales como comunicarse, procesar información y resolver problemas.

**Figura 1 El marco TPACK y sus áreas de conocimiento.**



Tal y como se muestra en el gráfico (figura 1), las tres áreas de conocimiento son interdependientes y generan, a su vez, tres nuevos dominios para tener en cuenta:

- Conocimiento pedagógico disciplinar.
- Conocimiento tecnológico disciplinar.
- Conocimiento tecno-pedagógico.

**Conocimiento pedagógico disciplinar** hace referencia a la interpretación y adaptación del contenido que lleva a cabo un docente con el fin de enseñar una determinada materia.

**Conocimiento tecnológico disciplinar** abarca las tecnologías, así como las representaciones sobre una determinada área de conocimiento que estas posibilitan.

**Conocimiento tecnológico pedagógico** es un conocimiento que aúna las estrategias de enseñanza con la tecnología. De este modo, las herramientas seleccionadas responden a los intereses y contribuyen a hacer más eficaz una determinada práctica pedagógica.

La interrelación entre diferentes áreas es uno de los rasgos definitorios del proyecto «El tiempo». En lo referente a la materia (conocimiento disciplinar), los contenidos trabajados se abordan desde diferentes disciplinas (conocimiento del medio, lengua castellana y matemáticas). Cada una de estas disciplinas implica el uso de unos determinados instrumentos y, por ello, la aplicación de un conocimiento tecnológico disciplinar específico por parte del docente

El carácter interdisciplinar de la iniciativa afecta de forma especial al diseño de las actividades. Si bien el proyecto incluye una propuesta de actividades, los docentes deben disponer de un conocimiento pedagógico disciplinar que les permita adaptar o generar nuevas tareas que se adecuen a las necesidades de aprendizaje de sus alumnos. Del mismo modo, tal y como se desprende del modelo TPACK, el uso de las herramientas tecnológicas responde a las necesidades derivadas de la enseñanza de una determinada materia en un contexto educativo específico. Así, el modelo de innovación educativa promovido en este proyecto permite integrar la tecnología con la pedagogía y el contenido disciplinar. La adopción de la metodología TPACK favorece que los docentes conciban la tecnología como un aspecto integral de la planificación y la implementación de la enseñanza y se alejen de enfoques tecno-céntricos a la hora de integrar las TIC en el currículo.

### 1.5 Recursos TIC

Fundación Telefónica proporcionó infraestructura tecnológica en las aulas de 5º de Primaria de las Escuelas Nazaret implicadas en el proyecto. En concreto, se proporcionaron 30 portátiles y una pizarra digital interactiva. Asimismo, cada centro recibió ocho estaciones meteorológicas digitales.

Tal y como se recoge en la metodología TPACK, la integración de la tecnología en la docencia está estrechamente relacionada con el conocimiento pedagógico y el disciplinar. Por ello, el uso de las herramientas TIC se ha orientado hacia la búsqueda y selección de información, la creación de materiales, la publicación, la comunicación y la colaboración entre los alumnos y entre los centros participantes.

En la siguiente tabla se detallan las herramientas TIC agrupadas según el uso que se les ha dado:

**Tabla 1 Herramientas TIC en función de usos**

<b>Búsqueda y acceso a la información</b>
Buscadores y webs especializadas.
Selección de recursos interactivos.
Web AEMET (Agencia Estatal de Meteorología).
Google Earth.
<b>Creación de contenido</b>
Programa de edición de presentaciones.
Procesador de textos.
Editor de vídeo en línea.
Editor en línea de pósteres digitales: Glogster

#### Recogida y gestión de los datos de la investigación

Estaciones meteorológicas digitales.

Formulario web en Google Docs para la entrada digital de los datos.

Base de datos (resultado de la entrada de los datos en el formulario en línea Google Docs).

Hoja de cálculo y programa de generación de gráficas.

#### Publicación y puesta en común de materiales

Pizarra Digital Interactiva para visualizar la presentación sobre el trabajo cooperativo.

Google Sites para publicar las informaciones de cada centro educativo participante.

Dropbox (servicio de alojamiento de archivos en línea).

#### Comunicación

Gestor de correo Gmail para la creación de cuentas de correo de contacto de los grupos.

Blackboard Collaborate, *software* para realizar una videoconferencia.

Es interesante apuntar que, si bien todas las herramientas seleccionadas permiten desarrollar competencias digitales entre el alumnado, algunas de ellas se sitúan en el ámbito del conocimiento tecno-pedagógico, mientras que otras se enmarcan dentro del conocimiento tecnológico disciplinar. De este modo, las herramientas cuyo uso es de carácter más general como, por ejemplo, las que posibilitan crear contenido, gestionar los datos recogidos durante la investigación o comunicarse y colaborar con los alumnos de otros centros Nazaret se incluyen en lo que, según la metodología TPACK, ha sido definido como conocimiento tecno-pedagógico. En este contexto, la tecnología no es sólo una herramienta sino que se integra e influye en las prácticas pedagógicas. Un ejemplo de ello puede encontrarse en el uso del correo, Google Sites y la aplicación de videoconferencia Blackboard Collaborate para comunicarse, compartir información y colaborar con alumnos de otros centros situados en distintas localidades del territorio español. Por otra parte, los buscadores y las webs especializadas como, por ejemplo, la de la Agencia Estatal de Meteorología (<http://www.aemet.es>), forman parte del conocimiento tecnológico disciplinar ya que se trata de recursos propios, específicos del campo de conocimiento abordado.

## 1.6 La formación y el acompañamiento del profesorado

Uno de los aspectos clave para el éxito del proyecto es la implicación del profesorado. En el diseño de la propuesta se ofrece información detallada sobre las actividades, recursos y metodologías de trabajo. Sin embargo, son los docentes quienes mejor conocen el contexto y a los alumnos y adaptan las actividades propuestas, el calendario de trabajo (dentro del margen establecido del trimestre de realización de la experiencia), así como los criterios sugeridos para la evaluación de los aprendizajes. Por ello, la formación y el acompañamiento del profesorado han sido aspectos clave a lo largo del proyecto.

Durante la primera etapa, se produjo un trabajo conjunto entre el equipo responsable de Fundación Telefónica, Fundació Itinerarium y el coordinador de Nazaret en Red, Josep Torrents.

Antes del inicio del curso escolar, se organizó un encuentro presencial a fin de presentar el proyecto y formar a los docentes en el uso de las herramientas TIC que se utilizarían a lo largo de la experiencia. Esta sesión de formación inicial con los docentes y responsables TIC implicados en el proyecto posibilitó el intercambio de opiniones, dudas, y permitió concretar cómo se llevaría a cabo la coordinación, la colaboración y la evaluación del aprendizaje de los estudiantes al final del proyecto. A su vez, también se expuso a los docentes cómo iba a desarrollarse la investigación sobre la experiencia y cuál era su papel en la recogida de datos.

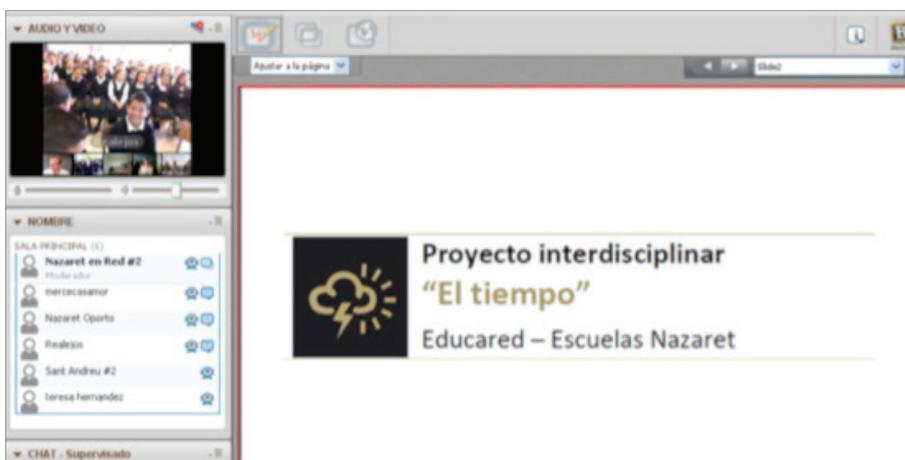
Más allá de la sesión presencial, la creación de un grupo en el espacio en línea Nazaretenred.org (<http://www.nazaretenred.org/>) posibilitó la comunicación entre los asesores de Fundació Itinerarium, los docentes participantes en el proyecto y los responsables de llevar a cabo la investigación sobre el mismo.

Figura 2 Captura de la red social Nazaretenred.org



Algunos aspectos, como la evaluación, se concretaron a medida que avanzaba el proyecto. Las propuestas realizadas por el equipo de la Fundació Itinerarium en torno a la rúbrica de evaluación, así como los cuestionarios de autoevaluación de los alumnos, se compartieron con los docentes a través de Google Docs. También se realizó una videoconferencia entre el profesorado de los distintos centros Nazaret a fin de acordar los aspectos de la evaluación y ultimar detalles relacionados con la puesta en común final del proyecto.

Figura 3 Captura del programa de videoconferencias Blackboard Collaborate.



Los portales creados en Google Sites (<https://sites.google.com/site/nazareteltiempo/>) y el espacio compartido en Dropbox posibilitaron el intercambio de materiales, así como conocer cómo se estaba desarrollando el proyecto sin necesidad de esperar a la valoración final.

Figura 4 Google Site de Nazaret Los Realejos.



Figura 5 Google Site de Nazaret Sant Andreu.



Figura 6 Google Site de Nazaret Oporto.

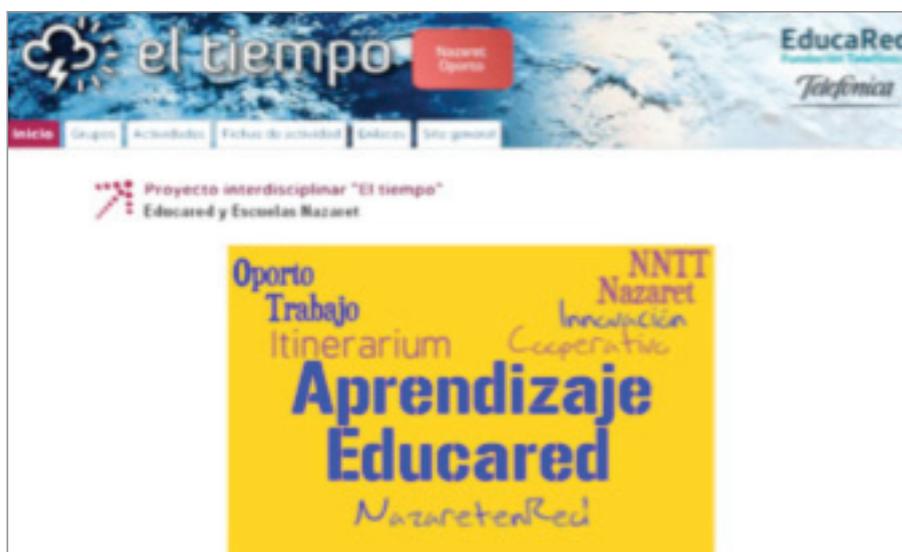
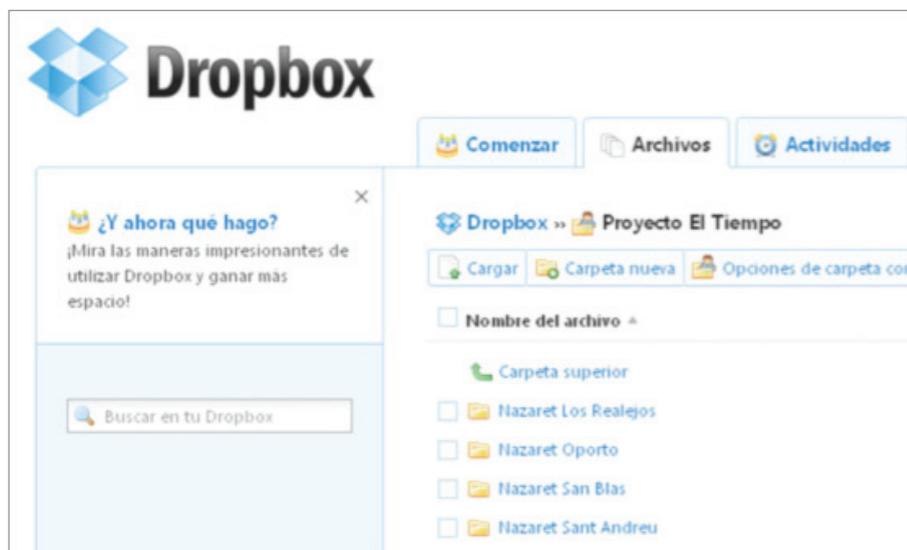


Figura 7 Google Site de Nazaret San Blas.



**Figura 8** Captura de las carpetas compartidas en Dropbox.

## 2. Planteamiento general de la investigación

### 2.1 Objetivos

La mayor parte de los estudios sobre el impacto de las TIC en la educación (Poggi, 2008; Valiente, 2010; Zhao-Frank, 2003) destacan que la incorporación de la tecnología por sí sola tiene poco impacto en los cambios metodológicos del profesorado y, en consecuencia, en la mejora de los resultados del aprendizaje de los alumnos. Incorporar las tecnologías no significa que automáticamente se produzca un cambio en la manera en que se aprende ni una mejora de los resultados educativos. Un problema habitual que se pone de manifiesto en las principales investigaciones sobre el impacto de las TIC en la educación (Pedró, 2011) es que el nivel de integración de la tecnología en las actividades de enseñanza y aprendizaje es muy puntual y difícilmente se puede pensar que la integración de la tecnología haya supuesto la transformación del modelo de aprendizaje escolar. El reto más importante es conseguir que los docentes cambien las prácticas predominantes y hay que partir de situaciones realistas que permitan conectar con las creencias y prácticas habituales (Walser, 2011: 314).

Mishra y Koehler (2006) han propuesto un marco metodológico que permite avanzar en la integración de la tecnología a partir de la integración pedagógica y curricular denominada TPACK. Esta metodología, como hemos descrito anteriormente, tiene como objetivo integrar las TIC de una forma muy eficaz consiguiendo un sólido conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar.

El objetivo general del proyecto es validar la aplicación de la metodología TPACK a través del diseño de una actividad interdisciplinar de aplicación del método científico en Educación Primaria.

El proyecto parte de la hipótesis de que el uso de la metodología TPACK a través del diseño de unas actividades de indagación facilita la integración de las tecnologías y permite avanzar hacia modelos de enseñanza y aprendizaje distintos del tradicional, potenciando aquellos componentes que contribuyen a aumentar el grado de actividad del alumno.

Como ya se ha comentado, la propuesta ha sido diseñada teniendo en cuenta tres ejes metodológicos transversales de innovación educativa:

- La aplicación del método científico como eje conductor. La actividad central es la observación y el registro de los datos meteorológicos de la zona en que se ubica cada centro educativo, para validar una hipótesis de trabajo en torno al clima.
- La promoción del aprendizaje cooperativo entre iguales, trabajando en equipo en el propio grupo clase y con los grupos del resto de los centros educativos participantes.
- El uso de recursos TIC, integrados en el proceso de programación de actividades junto al conocimiento disciplinar y las estrategias pedagógicas.

Las preguntas de la investigación se han centrado en los tres ejes mencionados:

**En relación con la metodología:**

- ¿El uso de la metodología científica ha facilitado un proceso de construcción de conocimiento y de resolución de problemas?
- ¿Se ha conseguido un proceso de aprendizaje colaborativo?
- ¿Se ha conseguido un sistema de evaluación que permita procesos de autorregulación de los estudiantes?

**En relación con el uso de las TIC:**

- ¿Hay una integración de la tecnología en la docencia y el aprendizaje?
- ¿Qué ventajas e inconvenientes son percibidos por el profesorado?
- ¿Qué ventajas e inconvenientes son percibidos por los alumnos?

**En relación con la disciplina:**

- ¿Se ha conseguido la aplicación del método científico?
- ¿Qué resultados de aprendizaje se han obtenido?
- ¿Qué ventajas e inconvenientes son percibidos por el profesorado?
- ¿Qué ventajas e inconvenientes son percibidos por el alumnado?

## 2.2 Metodología

El enfoque metodológico propuesto en el proyecto se ha aplicado en cuatro centros escolares distribuidos en tres zonas de la geografía española (Canarias, Cataluña y Madrid), todos los centros pertenecen a los Colegios Nazaret. Por consiguiente, se trata de un estudio de caso en una situación auténtica. Para llevar a cabo el seguimiento y validación de la propuesta se ha optado por la aplicación de la **investigación basada en el diseño**.

Desde el inicio, se descartó la utilización de una metodología experimental ya que estamos trabajando con un reducido número de casos y con una propuesta sistémica que introduce múltiples aspectos novedosos: la metodología, el enfoque interdisciplinar y el uso de las TIC. En una aproximación experimental la interrelación entre las diferentes variables con una muestra escasa nos llevaría a una evaluación poco concluyente.

La opción seleccionada nos permite tener una visión de conjunto de los aspectos novedosos del proyecto y aporta información válida para reproducir y extender la propuesta.

El enfoque de investigación basada en el diseño (*design based research*) es una propuesta de (Collins, Joseph & Bielaczic.; 2004) que se ha desarrollado con mucha fuerza en la última década para el estudio de las innovaciones educativas. En este caso, se busca mejorar la práctica educativa mediante una metodología participativa que implica la intervención de los principales agentes en un proceso de innovación y/o cambio. La característica más importante de esta aproximación es la iteración de los experimentos. Generalmente se diseña una intervención bien fundamentada desde el punto de vista teórico, se aplica, se analizan los resultados y se hace una modificación que vuelve a ser aplicada y revisada hasta que se considera que ya no se pueden obtener más datos relevantes. Es un proceso iterativo y cíclico que puede ser replicado en diferentes situaciones. La diferencia más importante con otros métodos –como la investigación-acción– es que no sólo se busca mejorar una práctica, sino también la teoría que sustenta la acción. En nuestro caso, se trata no sólo de analizar los resultados de la propuesta pedagógica, sino también la propuesta TPACK como enfoque teórico de referencia.

Temporalmente, la investigación se ha efectuado en cuatro fases:

1. **Fase previa y diseño.** En esta fase se analizó el perfil del profesorado a través de un cuestionario inicial para estudiar los conocimientos previos y el enfoque pedagógico de los profesores participantes.
2. **Fase intermedia:** observaciones y documentación gráfica (fotos, vídeos del profesorado). Material en línea, análisis de recursos TIC. Se han obtenido observaciones y documentación gráfica de las siguientes actividades: El clima y los paisajes, la meteorología y sus variables, la construcción de diversos instrumentos meteorológicos, la interpretación de datos y validación de hipótesis, la elaboración de conclusiones, en la puesta en común y cierre del proyecto y en el contraste de informaciones de los otros centros participantes.
3. **Fase de cierre.** Se han recogido las evaluaciones de los alumnos (resultados de aprendizaje), los materiales generados, el cuestionario de valoración del alumnado y las aportaciones de los docentes realizadas durante el Focus Group. Este último se llevó a cabo a través de videoconferencia con algunos de los profesores que habían participado en la experiencia (dos por centro).
4. **Fase valorativa.** Elaboración del informe, presentación y discusión con los participantes.

### 2.3 Instrumentos diseñados y recogida de datos

En la siguiente tabla se resumen las fases e instrumentos diseñados para la investigación.

Aspectos a analizar	Participantes	Instrumentos/Documentación
Modelo de formación e investigación	Profesorado	Cuestionario inicial.
Perfil del profesorado	Profesorado	Cuestionario inicial.
Perfil del centro	Dirección	Cuestionario inicial.
Metodología de trabajo:	Alumnado	Observaciones aleatorias durante el proceso (alumnado).
– Organización	Profesorado	Documento gráfico, fotos, vídeos (realizados por el profesorado).
– Rol de los alumnos		Material en línea, análisis recursos TIC.
– Aprendizaje colaborativo		Publicación de las conclusiones.
– Comunicación intercentros		Cuestionario final a los alumnos.
Resultados de aprendizaje	Alumnado	Evaluación del contenido aprendido desde las tres disciplinas.

## 2.4 Indicadores

Al inicio de la investigación se elaboraron los indicadores para poder analizar los datos obtenidos teniendo en cuenta las preguntas formuladas. Estos se han agrupado en función de los tres dominios de TPACK:

Dominio	Estándar	Indicadores
PEDAGÓGICO	Facilitar los procesos de construcción de conocimiento y la resolución de problemas.	<p>Los docentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Promueven el pensamiento creativo e innovador y potencian el método científico de investigación.</li> <li>b. Involucran a los estudiantes en la exploración de temas del mundo real y la solución de problemas para los cuales no existe una solución definida.</li> </ul> <p>Los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Construyen nuevas ideas a partir de la interpretación, el análisis, la síntesis y la evaluación.</li> <li>b. Relacionan informaciones procedentes de dos o más disciplinas académicas.</li> <li>c. Utilizan datos reales para resolver los problemas planteados por el docente.</li> </ul>
	Fomento del trabajo y el aprendizaje colaborativo.	<p>Los docentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Promueven el pensamiento creativo e innovador y potencian el método científico de investigación.</li> <li>b. Involucran a los estudiantes en la exploración de temas del mundo real y la solución de problemas para los cuales no existe una solución definida.</li> </ul> <p>Los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Construyen nuevas ideas a partir de la interpretación, el análisis, la síntesis y la evaluación.</li> <li>b. Relacionan informaciones procedentes de dos o más disciplinas académicas.</li> <li>c. Utilizan datos reales para resolver los problemas planteados por el docente.</li> </ul>
	Desarrollo de experiencias de aprendizaje y evaluaciones que fomentan los procesos de autorregulación de los estudiantes.	<p>Los docentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Posibilitan que los estudiantes adopten un rol activo en su proceso de aprendizaje y sigan sus propios intereses, así como gestionen y evalúen su progreso.</li> <li>b. Adaptan y personalizan las actividades de aprendizaje para hacer frente a los diversos estilos de aprendizaje de los estudiantes, así como a las estrategias de trabajo, y habilidades con las herramientas y recursos digitales del alumnado.</li> </ul> <p>Los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Realizan el seguimiento del proceso de trabajo en proyectos que constan de múltiples partes.</li> <li>b. Revisan su trabajo a partir del <i>feedback</i> o la autoevaluación.</li> <li>c. Gestionan el tiempo de manera efectiva.</li> </ul>

## TECNOLÓGICO

Integración de las TIC en la docencia y el aprendizaje.

Los docentes:

- a. Utilizan dispositivos que posibilitan la exposición y puesta en común de materiales (proyector, pizarra digital...).
- b. Buscan información y recursos de forma efectiva a través de diversos buscadores, bases de datos, directorios... disponibles en línea.
- c. Facilitan a los estudiantes herramientas/entornos de trabajo colaborativo (wikies, Google Docs, Dropbox, redes sociales...).
- d. Publican y comparten material en línea a través de diversas plataformas (YouTube, Slideshare, Scribd, blogs...).
- e. Utilizan una plataforma virtual para la gestión de contenidos.
- f. Se comunican de forma síncrona y asíncrona con los estudiantes, colegas, familias a través de diversas herramientas digitales (correo, chat, videoconferencia...).

Los estudiantes:

- a. Buscan información y recursos de forma efectiva a través de diversos buscadores, bases de datos, directorios... disponibles en línea.
- b. Conocen y utilizan herramientas/entornos de trabajo colaborativo (wikies, Google Docs, Dropbox).
- d. Publican y comparten material en línea a través de diversas plataformas (YouTube, Slideshare, Scribd, blogs...).
- e. Utilizan una plataforma virtual para la gestión de contenidos.
- f. Se comunican de forma síncrona y asíncrona con los docentes y con sus compañeros a través de diversas herramientas digitales (correo, chat, videoconferencia...).

## DISCIPLINAR

Impactos afectivos en la docencia y en el aprendizaje.

Los docentes:

- a. Han aumentado su implicación en su actividad profesional.
- b. Se muestran satisfechos con los resultados de aprendizaje de la metodología aplicada.
- c. Evalúan de forma positiva la formación y el acompañamiento recibidos a lo largo del proyecto.
- d. Se sienten motivados a experimentar e innovar con nuevas metodologías y herramientas TIC en su actividad docente.

Los estudiantes:

- a. Se han sentido motivados a experimentar e investigar.
- b. Han participado de forma activa en su proceso de aprendizaje.
- c. Han aumentado su dedicación e implicación en el desarrollo de las actividades del curso.
- d. Han experimentado un refuerzo de su autoestima fruto de los aprendizajes adquiridos durante el curso.

### 3 Perfil tecno-pedagógico del profesorado

Al inicio del proyecto se pidió a los docentes implicados que cumplimentaran un cuestionario con el objetivo de recoger información sobre diversos aspectos que configuran el perfil del profesorado (experiencia docente, procesos de enseñanza y aprendizaje, así como el acceso y uso de las TIC). Así, se ha podido conocer de forma más detallada el contexto en el que se ha implementado el modelo de innovación educativa aplicado en el proyecto.

En líneas generales, el profesorado participante dispone de una experiencia media de 10 años impartiendo diversas asignaturas (entre las más habituales figuran conocimiento del medio, lengua castellana y matemáticas). En este sentido, cabe apuntar que la mayoría de ellos imparte una media de 13 horas de clase a la semana con grupos de alumnos que oscilan entre 20 y 30 por clase.

#### 3.1 Procesos de enseñanza y aprendizaje

El análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje del profesorado y alumnado de 5º de Primaria de las Escuelas Nazaret se ha centrado en cuestiones específicas como: la construcción de conocimiento y la resolución de problemas, la individualización y atención a las necesidades de los estudiantes, el trabajo colaborativo y la capacidad de autorregulación del alumnado.

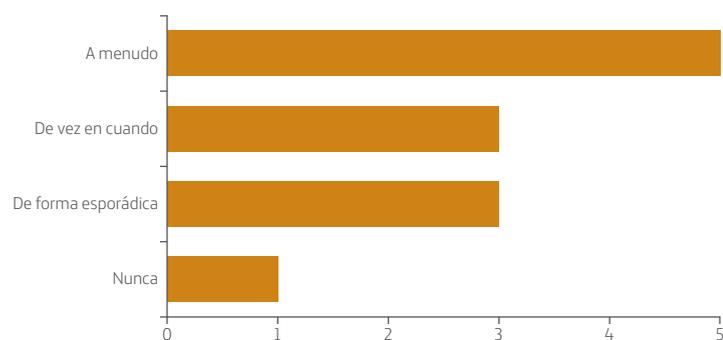
##### 3.1.1 Construcción de conocimiento

En relación con los procesos de construcción del conocimiento, las preguntas se han orientado a determinar la frecuencia con que los docentes proponen a sus estudiantes actividades que requieren sintetizar y combinar diferentes tipos de información, analizar información o datos para extraer sus propias conclusiones, así como resolver problemas reales.

En mayor o menor medida, todos los docentes afirman proponer **actividades que requieren que los alumnos combinen diversos tipos de información** con el fin de generar nuevas ideas. En conjunto, las tareas de construcción de conocimiento que los estudiantes realizan más a menudo consisten en realizar informes o sintetizar informaciones y defender sus propias ideas con evidencias.

En la figura 9 puede apreciarse como la mayoría de los docentes considera que **los estudiantes escriben informes o realizan síntesis de nuevas informaciones de forma habitual**. En concreto, un 38% indica «a menudo» y un 23% «de vez en cuando». Por su parte, la misma proporción (un 23%) atribuye una frecuencia «esporádica», mientras que un 8% afirma que nunca realizan actividades de este tipo.

**Figura 9 Frecuencia con que los estudiantes realizan informes o sintetizan informaciones que han leído o se les han explicado.**



**Nota de ayuda para la interpretación de las gráficas y de los resultados:**

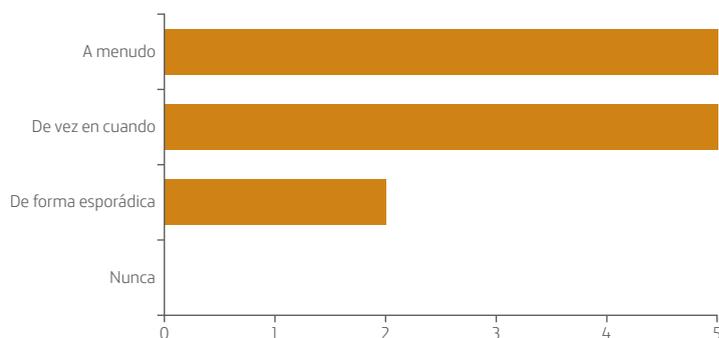
Los números que aparecen en el eje inferior, indican el número de respuestas que ha tenido un determinado ítem de la respuesta a la pregunta del cuestionario. No dan información sobre el total de respuestas.

En cuanto a los porcentajes, cabe señalar que no suman 100% siempre.

Esto se debe a que no era obligatorio responder todas las preguntas, de forma que puede ser que una persona haya respondido solo algunos de los ítems del cuestionario.

Según los profesores encuestados (figura 10), los **alumnos defienden con evidencias sus respuestas de forma habitual**. Un 38% considera que lo hacen «muy a menudo», y un 38% «de vez en cuando». Solamente un 15% ha indicado que la frecuencia es baja.

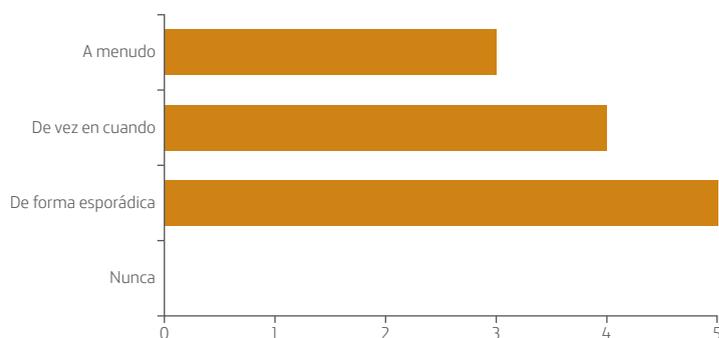
**Figura 10 Frecuencia con que los estudiantes defienden sus propias ideas con números, hechos u otras informaciones relevantes.**



Por otra parte, **las actividades que consisten en la resolución de problemas se realizan de forma más esporádica** y, en consecuencia, el alumnado dispone de poca experiencia.

Desde el punto de vista del profesorado (figura 11), los estudiantes realizan actividades que requieren analizar información de diversas fuentes o encontrar la solución a un problema real «de forma esporádica» (38%) y «de vez en cuando» (31%), principalmente. El 23% de las respuestas apunta una mayor frecuencia (23%).

**Figura 11 Frecuencia con que los estudiantes analizan información de diversas fuentes para realizar un trabajo o encontrar la solución a un problema real.**



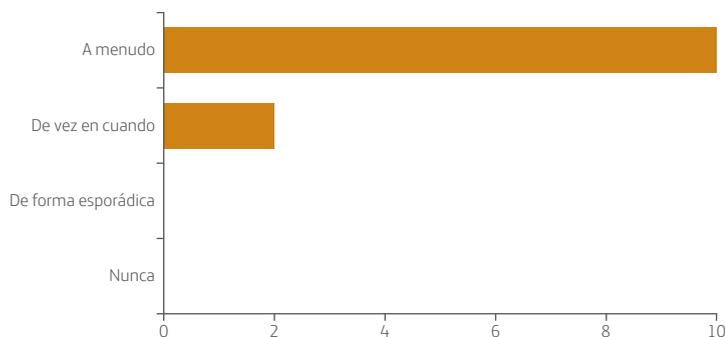
### 3.1.2 Personalización del aprendizaje

La personalización de las propuestas, es decir la atención a las necesidades o intereses de los estudiantes, se refleja en la frecuencia con que los docentes ajustan el ritmo de la docencia y las tareas y permiten que sus alumnos trabajen a su propio ritmo. La elección de temas relevantes para la vida de los estudiantes, así como la posibilidad de que estos mismos elijan las cuestiones sobre las que desean aprender también contribuyen a individualizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

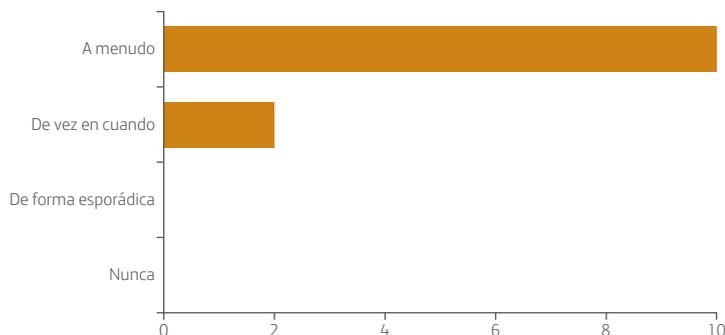
En general, **la mayoría de los docentes afirma realizar acciones orientadas a la personalización del aprendizaje**. Prueba de ello es la elevada frecuencia con que el profesorado permite que los estudiantes trabajen a su propio ritmo, ajusta el ritmo de la docencia y elige temas o actividades que consideran relevantes para sus alumnos.

En los gráficos de las figuras 12 y 13 puede apreciarse como un amplio porcentaje de los docentes (77%) ajusta el ritmo de la docencia (figura 12), así como las tareas de los estudiantes (figura 13) «a menudo» (77%). El 15% restante indica que realiza modificaciones para adaptarse al nivel de los estudiantes «de vez en cuando».

**Figura 12 Frecuencia con que los docentes ajustan el ritmo de la docencia o repiten algunas partes para adecuarse al nivel de comprensión de los estudiantes.**

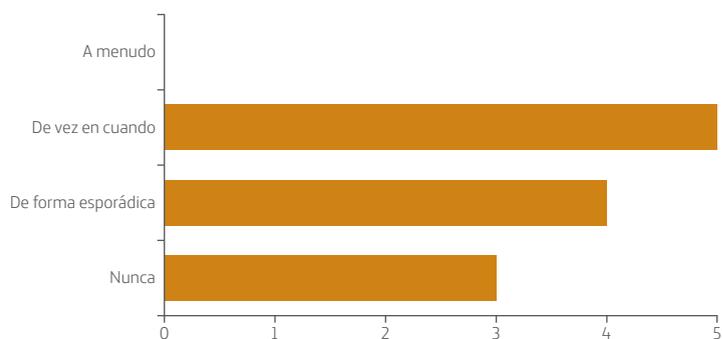


**Figura 13 Frecuencia con que los docentes ajustan las tareas de los estudiantes según sus conocimientos, habilidades o necesidades de aprendizaje.**



Entre las prácticas incluidas en el cuestionario, la única que **los docentes reconocen llevar a cabo con poca frecuencia es permitir que los alumnos elijan temas de su propio interés**. En la figura 14, puede apreciarse como, según un 38% de los docentes, los estudiantes eligen los temas o las preguntas que guiarán su proceso de aprendizaje «de vez en cuando». Por su parte, un 31% del profesorado afirma hacerlo «de forma esporádica», mientras que un 23% no lo permite nunca.

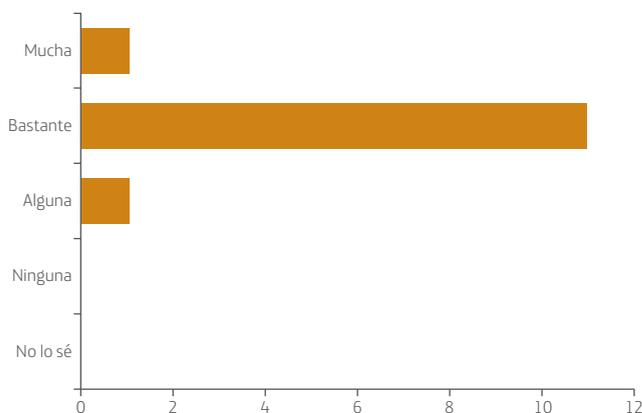
**Figura 14 Frecuencia con que los docentes permiten que los estudiantes elijan sus propios temas o las preguntas a seguir en su proceso de aprendizaje.**



### 3.1.3 Aprendizaje colaborativo

En general, las respuestas de **los docentes indican que los alumnos de 5º están acostumbrados a trabajar de forma colaborativa**. Según los profesores, sus alumnos están habituados a debatir y comentar cuestiones acerca del propio trabajo con sus compañeros. Asimismo, los estudiantes tienen bastante experiencia en la realización de tareas y productos conjuntos, así como en el trabajo en pareja o en grupos reducidos. Esta última forma de colaboración, trabajo en parejas o grupos reducidos, puede tomarse como representativa ya que para resolver una tarea en grupo compartiendo la responsabilidad sobre el producto final, los alumnos deben ser capaces de debatir con sus compañeros, crear de forma conjunta y completar una tarea entre todos.

**Figura 15 Experiencia de los estudiantes trabajando en pareja o en pequeños grupos para realizar una tarea de forma conjunta.**



Tal y como refleja el gráfico de la figura 15, la gran mayoría de los docentes (85%) apunta que los alumnos de 5º tienen bastante experiencia en el trabajo colaborativo. El resto de las respuestas se distribuye entre los que consideran que los alumnos disponen de «mucha» (8%) o «alguna» (8%) experiencia.

### 3.1.4 Autorregulación del aprendizaje

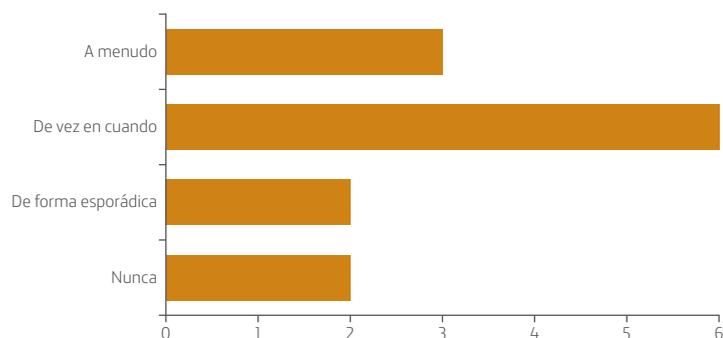
El concepto de autorregulación del aprendizaje alude a la **autonomía de los alumnos para realizar el seguimiento de su progreso en proyectos que constan de múltiples partes, así como para revisar su trabajo a partir de los comentarios de sus compañeros, del docente o de su propia auto evaluación**. Teniendo en cuenta que uno de los objetivos del proyecto interdisciplinar «El tiempo» consiste en introducir a los estudiantes en el método de investigación científica, su capacidad para «aprender a aprender», es decir, autorregular su aprendizaje, se convierte en un aspecto clave para el éxito de la iniciativa.

En esta línea, las preguntas sobre procesos de autorregulación realizadas al profesorado se han orientado a determinar en qué medida los estudiantes están habituados a planificar, realizar el seguimiento de su trabajo, evaluarlo, así como valorar el de sus compañeros.

A rasgos generales, puede decirse que **las prácticas de autorregulación del aprendizaje no son muy habituales**. Las respuestas obtenidas indican que los docentes proponen actividades que requieren que los estudiantes planifiquen, realicen el seguimiento de su trabajo, lo evalúen y lo revisen a partir de los comentarios recibidos de vez en cuando.

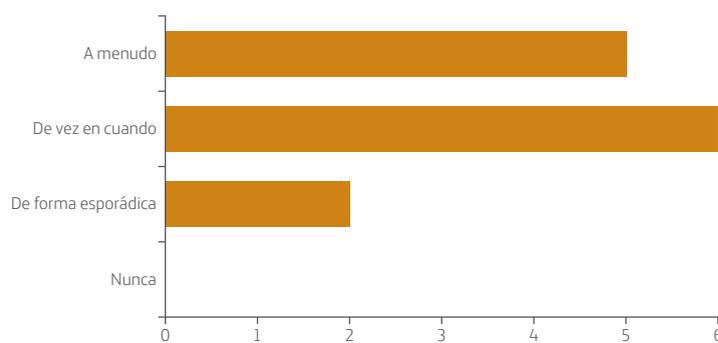
Si bien en ningún caso las respuestas a estas cuestiones son unánimes, una de las preguntas que ha generado una mayor disparidad de respuestas gira en torno al seguimiento del proceso de trabajo por parte de los estudiantes (figura 16). Según el 46% de los docentes, los alumnos acostumbran a seguir la evolución de su trabajo «de vez en cuando». Por su parte, un 23% apunta que esta tarea se lleva a cabo «a menudo». En el otro extremo, un 15% señala que el seguimiento se realiza «de forma esporádica» y otro 15% indica que nunca propone este tipo de actividad a sus alumnos de 5º.

**Figura 16 Frecuencia con que los estudiantes realizan el seguimiento de su propio progreso en la realización de una actividad.**



El proceso de autorregulación en el que **los profesores reconocen que sus alumnos realizan con más frecuencia es la auto evaluación**.

**Figura 17 Frecuencia con que los estudiantes evalúan la calidad del trabajo que han realizado.**



Tal y como se puede apreciar en la figura 17, la mayoría de las respuestas (46%) indica que «de vez en cuando» los alumnos evalúan sus propios trabajos y un 38% señala que lo hacen «a menudo». Por su parte, un 15% responde que sus alumnos realizan esta tarea «de forma esporádica».

### 3.2 Acceso a las TIC

La integración del conocimiento tecnológico es uno de los ejes del método TPACK. Por este motivo, antes del inicio del proyecto se ha considerado necesario determinar el nivel de acceso a las TIC por parte de los centros Nazaret implicados en la experiencia.

En general, cabe destacar que **todos los centros disponen de la infraestructura y equipos necesarios para llevar a cabo las actividades**. Todas las aulas de los cursos participantes cuentan con ordenadores portátiles que los estudiantes pueden utilizar en clase. En cada aula también hay un ordenador de sobremesa. Aunque no todos los estudiantes disponen de un ordenador para su uso individual –en cada aula hay una media de unos veinte ordenadores portátiles disponibles–, el número de equipos posibilita que trabajen en grupos reducidos. Cada aula está equipada con una pizarra digital interactiva, un proyector, un equipo de audio y acceso a Internet por wifi. Como recursos compartidos de curso, se dispone de una cámara de fotografía y de vídeo digital. Los cursos también pueden acceder a sistemas de videoconferencia.

## 4 Competencias tecnológicas del profesorado

### 4.1 Uso de las TIC por parte del profesorado

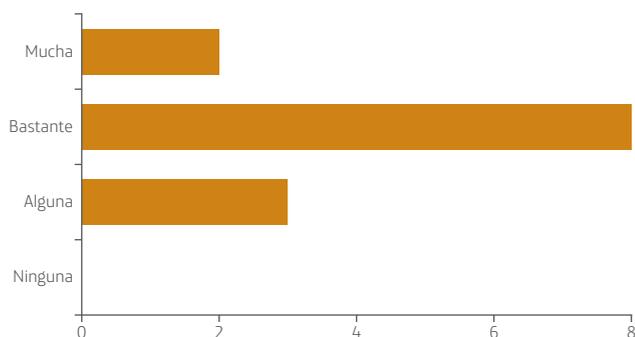
Los docentes fueron consultados acerca del uso que hacen de las TIC para presentar información, realizar tareas de gestión, comunicarse, colaborar con otros profesionales, así como compartir información y recursos.

En conjunto, los profesores implicados en «El tiempo» muestran, antes del inicio de la experiencia, un nivel de competencia digital medio-alto. Las acciones en las que utilizan las TIC con mayor frecuencia consisten en **organizar datos de clase, colaborar con otros profesionales y compartir recursos**. Por otra parte, los docentes afirman utilizar las TIC con alguna frecuencia para **presentar información, realizar demostraciones y preparar las clases**.

En relación con las **tareas de gestión**, las respuestas de los docentes reflejan una cierta disparidad en los niveles de adopción de las TIC. En concreto, los docentes fueron consultados acerca de la frecuencia con que

utilizaban las TIC para organizar los datos de clase (figura 18), supervisar el aprendizaje de los estudiantes (figura 19) y gestionar espacios de aprendizaje en línea (figura 20).

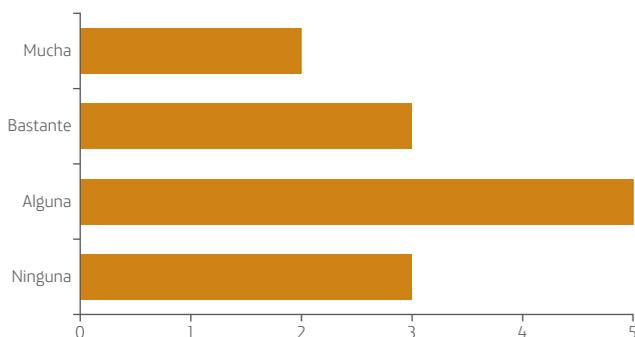
**Figura 18 Frecuencia con que los docentes utilizan las TIC para organizar los datos de clase (por ej. las notas, el control de asistencia, etc.).**



En la **organización de los datos de clase** (figura 18) existe una cierta unanimidad en el grado de adopción de las TIC. La mayoría de los docentes (62%) apunta utilizar las TIC para llevar a cabo esta tarea bastante a menudo. El 23% de las respuestas comprende a los que reconocen utilizar los datos de clase con herramientas digitales con «alguna» frecuencia y un 15% dice hacerlo muy habitualmente.

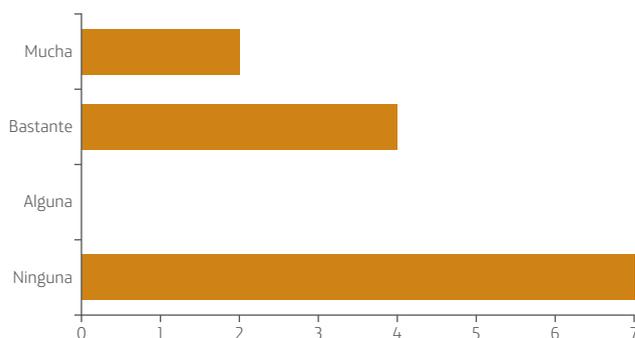
Por otra parte, tal y como muestra el gráfico de la figura 19, la **supervisión del aprendizaje de los estudiantes a través de las TIC** es más esporádica. Un 38% afirma hacerlo con «alguna» frecuencia, mientras que el mismo porcentaje de docentes realiza esta tarea con TIC bastante a menudo (23%) y nunca (23%). Un 15% de las respuestas indica utilizar las TIC con este fin con mucha frecuencia.

**Figura 19 Frecuencia con que los docentes utilizan las TIC para supervisar el aprendizaje de los estudiantes.**



La **gestión de espacios de aprendizaje en línea** es la tarea de gestión que los docentes realizan con menor o ninguna frecuencia. El gráfico de la figura 20 refleja cómo la mayoría de los docentes (54%) reconoce no hacer uso de estos espacios virtuales. En contraposición, el resto de las respuestas se distribuye entre los que los utilizan «bastante» (31%) y los que lo hacen con «mucha» frecuencia (15%).

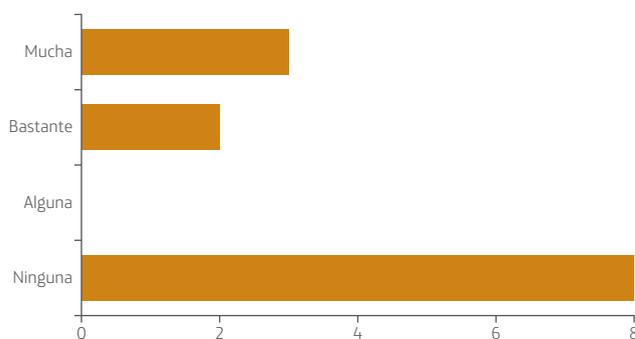
**Figura 20 Frecuencia con que los docentes utilizan las TIC para gestionar espacios de aprendizaje en línea a través de herramientas como Moodle, Campus Virtual, etc.).**



Finalmente, las tareas en las que los profesores reconocen un menor uso de las TIC se relacionan con la comunicación con los alumnos y las familias fuera del aula.

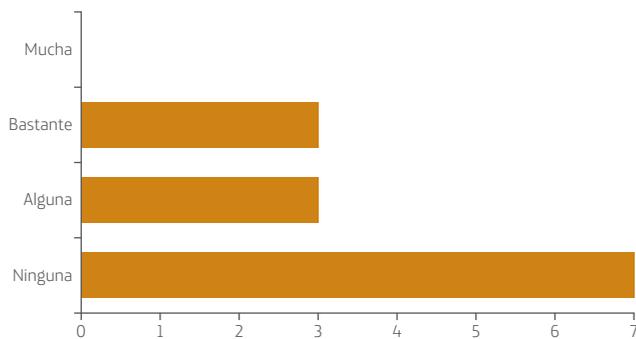
El 62% de los docentes reconoce que nunca se comunica con sus estudiantes fuera del aula a través de medios digitales como, por ejemplo, el correo electrónico (figura 21). En el extremo opuesto, un 23% dice hacerlo con mucha frecuencia. El 15% restante indica realizar esta acción «bastante».

**Figura 21 Frecuencia con que los docentes utilizan las TIC para comunicarse con los estudiantes fuera del aula (por ej. vía e-mail).**



La **comunicación con las familias de los estudiantes fuera del aula** mediante las TIC (figura 22) también es una práctica poco habitual entre el profesorado. El 54% de los docentes señala que no acostumbra a contactar con las familias por medios electrónicos. Por su parte, un 23% apunta hacerlo alguna vez y el mismo porcentaje (23%) afirma utilizar las TIC con este fin «bastante».

**Figura 22 Frecuencia con que los docentes utilizan las TIC para comunicarse con las familias fuera del aula (por ej. vía e-mail).**

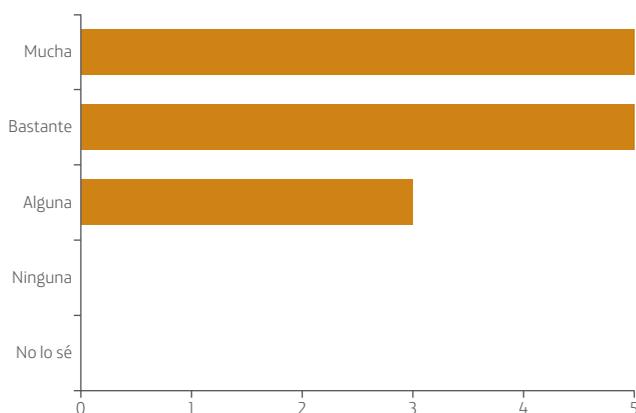


## 4.2 Uso de las TIC por parte del alumnado

Las respuestas de los docentes sobre la competencia digital de **los estudiantes indican que estos son capaces de buscar información por Internet, producir y editar textos** de forma digital, así como **seleccionar las herramientas TIC** que mejor se adecuen a sus necesidades. En este sentido, la tarea que los alumnos realizan con mayor frecuencia consiste en buscar información en Internet.

La figura 23 muestra cómo un 76% de los docentes considera que los estudiantes utilizan las TIC para buscar información con «much» (38%) o «bastante» (38%) frecuencia. El 23% restante indica que los alumnos realizan esta tarea a través de Internet, de vez en cuando.

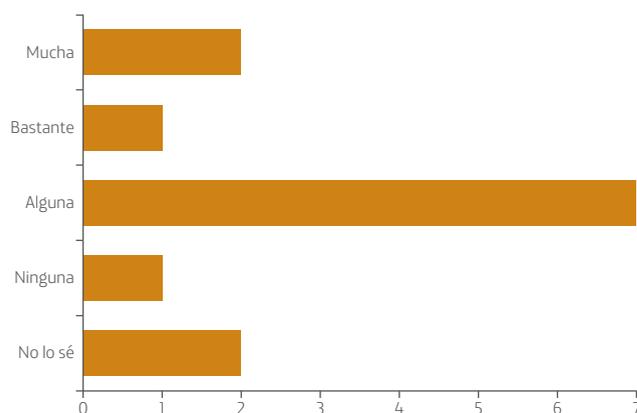
**Figura 23 Frecuencia con que los alumnos utilizan las TIC para buscar información en Internet.**



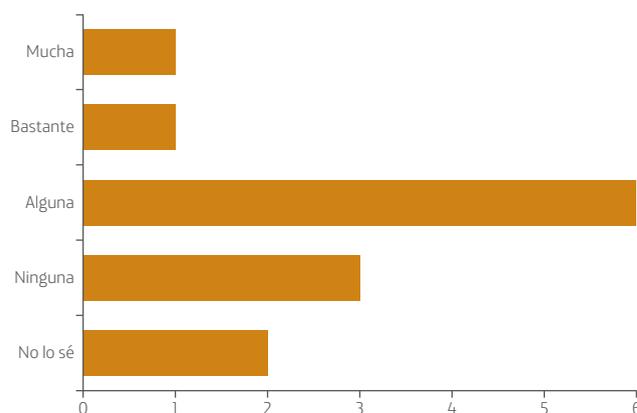
Si bien de una forma más ocasional, los alumnos también disponen de experiencia utilizando las TIC para analizar datos e información, crear presentaciones multimedia, acceder a materiales educativos en línea (figura 24) y colaborar con sus compañeros para realizar actividades de clase (figura 25). En relación con estas dos últimas, las respuestas de los docentes son bastante diversas.

De hecho, una parte del profesorado admite desconocer la frecuencia con que los alumnos acceden a materiales desde ubicaciones remotas y colaboran entre ellos.

**Figura 24 Frecuencia con que los alumnos utilizan las TIC para acceder a recursos de clase o materiales en línea desde ubicaciones remotas.**



**Figura 25 Frecuencia con que los alumnos utilizan las TIC para colaborar con compañeros de clase en actividades de aprendizaje a través de e-mail, videoconferencia o foros de discusión.**



### 4.3 Concepción de las TIC por parte de los docentes

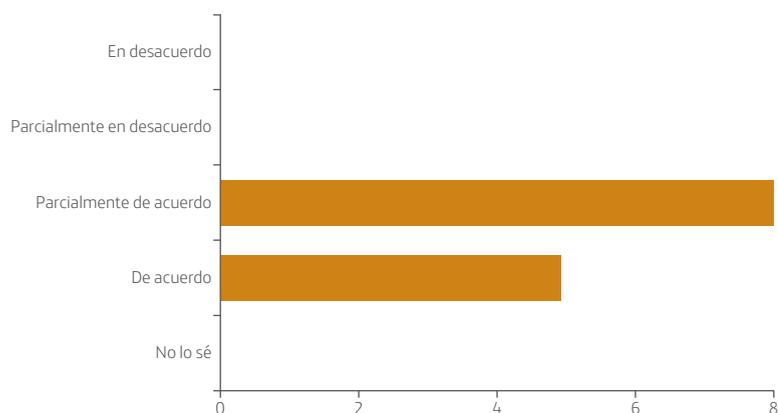
En la encuesta se pidió a los docentes que expresaran su grado de acuerdo acerca del impacto positivo de las TIC para posibilitar el acceso a una amplia gama de contenidos y recursos educativos, favorecer una mayor atención y motivación por parte del alumnado, así como fomentar una comprensión más profunda de la materia y una mayor autonomía de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

En conjunto, las consideraciones en torno al papel de las TIC en el aprendizaje más compartidas por los docentes versan sobre el acceso al número de recursos educativos, así como la motivación y la autonomía del

alumnado a la hora de aprender. En todas estas cuestiones, **la mayoría del profesorado considera que las TIC tienen un impacto positivo.**

Cabe mencionar que ninguno de los docentes se ha mostrado en desacuerdo con las afirmaciones acerca del impacto positivo de las TIC en el aprendizaje. Todas las respuestas se han situado en las franjas «de acuerdo» o «parcialmente de acuerdo». La única cuestión en la que los profesores no han expresado un total acuerdo ha sido en relación con la mayor comprensión de la materia por parte de los alumnos cuando utilizan las TIC.

**Figura 26 Grado de acuerdo con la afirmación de que los alumnos suelen entender la materia más profundamente cuando se utilizan las TIC.**



Tal y como puede observarse en el gráfico (figura 26), un amplio porcentaje de los docentes dice estar parcialmente de acuerdo (62%) con que los alumnos comprenden más profundamente los contenidos si utilizan las TIC. El 38% restante coincide con la idea de que el uso de las TIC favorece una mayor comprensión de la materia.

#### 4.4 Barreras para el uso de las TIC desde el punto de vista de los docentes

En el cuestionario inicial también se incluyó una serie de preguntas sobre la dotación en infraestructuras, equipos y recursos. El objetivo era conocer la opinión de los profesores acerca de la situación en sus respectivos centros, así como identificar las barreras en el uso de las TIC que los docentes experimentan con mayor intensidad en su práctica profesional.

En líneas generales, la mayoría de los docentes considera como **barreras importantes para el uso de las TIC** aspectos como la **inadecuación de las infraestructuras**, la **no disponibilidad de suficientes ordenadores para el profesorado**, la **conexión a Internet poco fiable**, el **insuficiente apoyo técnico** y la **carencia de recursos educativos** en formato digital. Sin embargo, es importante señalar la diversidad de puntos de vista. Aunque la mayoría de las respuestas indica que los obstáculos mencionados dificultan en gran medida el trabajo con TIC, para el resto de los docentes estas situaciones no son, o apenas suponen, un problema.

En menor medida, otras barreras que los docentes consideran importantes se relacionan con la carencia de ordenadores para todos los alumnos, la escasez de tiempo para preparar las clases en las que se utilizan las TIC y la insuficiente formación del profesorado.

## 5 Resultados de la investigación

Tal y como se ha especificado en la descripción de la metodología de investigación, esta se ha orientado a analizar los resultados de la propuesta pedagógica del proyecto «El tiempo», así como a validar la aplicación de la metodología TPACK como enfoque teórico. En esta línea, se ha prestado especial atención al impacto del proyecto en los diversos tipos conocimiento especificados en el modelo TPACK: conocimiento pedagógico, conocimiento tecnológico y conocimiento disciplinar.

Los resultados de la investigación se basan en los datos recogidos a través de los siguientes instrumentos:

- Guías de observación de las principales actividades realizadas a lo largo del proyecto.
- Observaciones de los docentes que participaron en el Focus Group final.
- Cuestionarios de valoración de los alumnos.
- Registro audiovisual de las sesiones.

La **información obtenida** a través de los diferentes instrumentos de recogida de datos es de **carácter cualitativo y cuantitativo**. Combinamos ambos tipos de datos para poder ofrecer una visión más detallada y matizada del impacto del proyecto en los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como en el uso de las TIC.

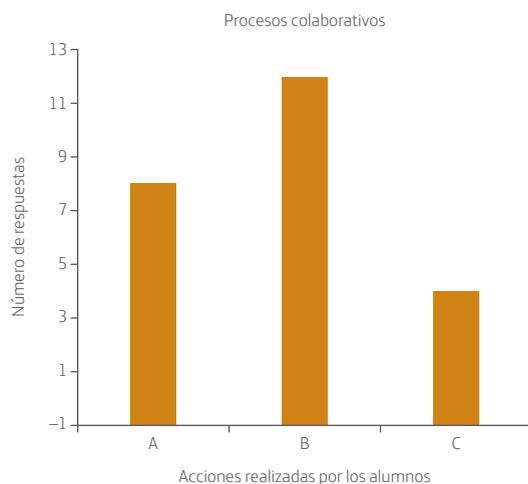
### 5.1 Dominio pedagógico

#### 5.1.1 Procesos colaborativos

Uno de los aspectos clave del proyecto es el aprendizaje cooperativo. Este objetivo se refleja en el diseño de las actividades, así como en la creación de los roles asumidos por los miembros de cada equipo de forma rotativa.

Las preguntas en torno a los procesos colaborativos se han orientado hacia la identificación del tipo de colaboración desarrollada por los alumnos y hacia la evaluación de la eficacia de la creación de roles. Asimismo, también se han tenido en cuenta las impresiones de profesores y alumnos sobre el trabajo en equipo.

**Figura 27 Gráfico de las respuestas de los profesores a la pregunta de las guías de observación de las sesiones sobre procesos colaborativos.**



- A. Trabajo en parejas o en pequeños grupos para realizar una tarea.
- B. Trabajo en grupo para crear productos que incluyen contribuciones individuales de los alumnos.
- C. Realización de presentaciones o productos en grupo.

Tal y como puede apreciarse en la figura 27, el tipo de colaboración que mayoritariamente se ha producido entre los alumnos para la realización de esta tarea ha sido definida por los docentes como «Trabajo en grupo para crear productos que incluyen contribuciones individuales de los alumnos». El predominio de esta respuesta (50%) muestra que **el trabajo en equipo se ha basado en la cooperación**, es decir, cada actividad se ha descompuesto en una serie de tareas específicas que se han distribuido entre los integrantes del grupo. De este modo, cada miembro se ha responsabilizado de la labor que le ha sido asignada.

*«A partir de las colaboraciones individuales de los distintos miembros del grupo han conseguido interpretar los datos de los climogramas.» (Act. 3.1. Interpretación y validación de hipótesis, sesión 3)<sup>3</sup>*

*«Han trabajado en grupos de tres alumnos para llegar a crear un póster digital, con aportaciones individuales y decisiones consensuadas por todos los miembros.» (Act. 2.1. El clima y los paisajes, sesión 2)*

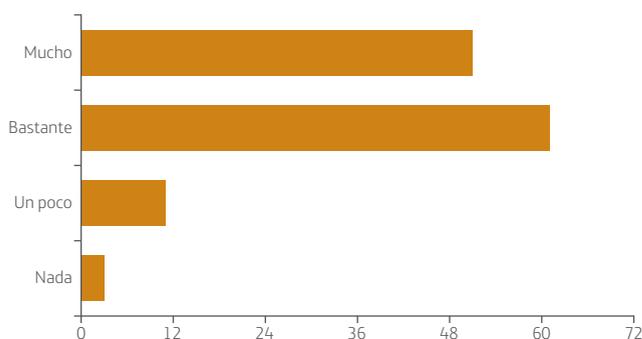
**El respeto de los roles de trabajo** y la consecuente división de tareas ha sido otro de los aspectos apuntados por los docentes a la hora de describir el trabajo cooperativo.

*«Cada uno de ellos lleva a cabo su rol y pone en común sus ideas. Entre todos las comparten y mantienen las que consideran más adecuadas. Esto ocurre en la mayoría de los casos.» (Act. 3.1. Interpretación y validación de hipótesis, sesión 4)*

3. Para obtener información detallada sobre las propuestas didácticas se recomienda consultar el *site* del proyecto (<https://sites.google.com/site/nazareteltiempo/>).

Desde el punto de vista de los alumnos, la frecuencia con que se han distribuido el trabajo para realizar alguna actividad (figura 28) se sitúa en «muy» (38%) o «bastante» (46%) elevada. Solamente un 8% ha considerado que la frecuencia ha sido «poca» y un 2% «ninguna».

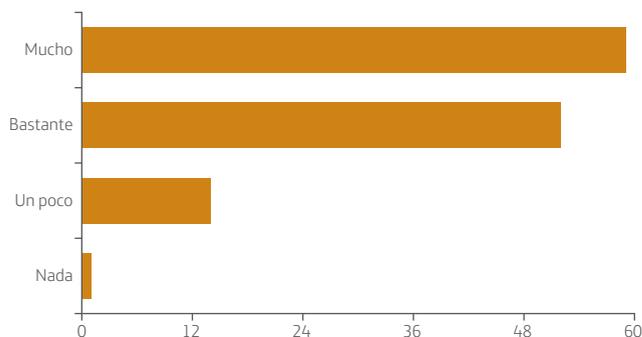
**Figura 28 Frecuencia con que los estudiantes han trabajado en grupo para realizar un trabajo que incluye las contribuciones de cada uno.**



A su vez (figura 29), **los alumnos también han trabajado de forma cooperativa mediante la realización de actividades en pequeños grupos de trabajo.** En concreto, en un 33,3% de las sesiones, las tareas se resolvieron en pareja o en pequeños grupos.

Por parte de los alumnos, la frecuencia con que estos reconocen trabajar de forma conjunta (figura 29) es elevada. Un 44% indica que las decisiones se toman entre todos «muy» (44% de las respuestas) o «bastante» (39%) a menudo. El 10% atribuye poca frecuencia y el 1% ninguna.

**Figura 29 Frecuencia con que los estudiantes han trabajado en pequeños grupos para realizar una tarea. Las decisiones se toman entre todos.**



Según queda reflejado en el gráfico de la figura 29, los alumnos llevaron a cabo presentaciones o productos en grupo en menor medida (16,6% de las sesiones). En estos casos, tal y como apuntan los docentes, las presentaciones en grupo tenían como objetivo la puesta en común de resultados y conclusiones para la posterior discusión.

«Tras un tiempo de valoración en los grupos se han expuesto ante la clase las conclusiones y las valoraciones de todos sobre el proyecto.» (Act. 3.1. Interpretación y validación de hipótesis sesión 6)

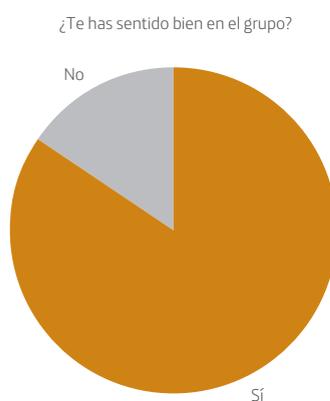
Las preguntas abiertas realizadas a profesores y alumnos tras la experiencia revelan una visión positiva del trabajo cooperativo. **En el caso de los docentes, el trabajo cooperativo fue uno de los aspectos que, según su parecer, ha tenido un mayor impacto en el aprendizaje de los alumnos.**

«Destaco del proyecto el trabajo en equipo y que los alumnos aprendieran por sí mismos sin la clásica explicación que se hace habitualmente. El hecho de que pudieran trabajar entre todos, el trabajo cooperativo, nos ha servido bastante.» (Observación de uno de los docentes durante el Focus Group).

«Destacaría el trabajo cooperativo de los alumnos. He visto una gran mejoría. Los alumnos no habían experimentado el trabajar tanto tiempo con las mismas personas. Considero que es lo más destacable.» (Observación de uno de los docentes durante el Focus Group).

Las respuestas de **los alumnos indican que estos se han sentido cómodos** (figura 30) y **han trabajado bien en equipo** (figura 31).

**Figura 30 Gráfico de las respuestas de los estudiantes a la pregunta ¿Te has sentido bien en el grupo?**



Tal y como puede apreciarse en el gráfico de la figura 30, una amplia mayoría (84,7%) reconoce haberse sentido a gusto trabajando en equipo. En contraposición, el 15,2% ha indicado sentirse incómodo o a disgusto con su grupo de trabajo. Según los alumnos, los **aspectos que han repercutido de forma positiva** en el ambiente de trabajo del grupo han sido el **apoyo mutuo**, la **implicación en la tarea** y la **ayuda** cuando un miembro del grupo tenía dificultades. A continuación se han seleccionado algunos comentarios realizados en este sentido.

«Los compañeros me apoyaban mucho y hemos colaborado entre todos.»

«Me han tratado muy bien, a veces nos hemos reído y hemos trabajado bien todos juntos.»

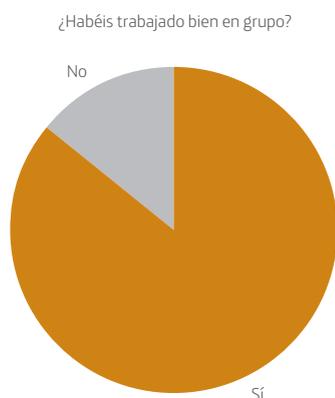
Los **principales motivos que los alumnos han identificado como negativos** han girado en torno la **escasa implicación con el trabajo**, de modo que la responsabilidad y las tareas eran asumidas por el resto de miembros del equipo. El respeto por las opiniones y trabajo de cada uno también ha sido un factor clave en el ambiente de trabajo del equipo.

*«Había cosas que hacía yo solo y lo pasaba mal.»*

*«No me pedían consejo ni colaboraban conmigo.»*

Las respuestas a la pregunta *¿Habéis trabajado bien en grupo?* presentan porcentajes muy similares a la pregunta anterior. En este caso, el 85,9% expresa haber trabajado bien mientras que el 14% considera que el trabajo en grupo no ha funcionado bien.

**Figura 31 Gráfico de las respuestas de los estudiantes a la pregunta ¿Habéis trabajado bien en grupo?**



Las respuestas de los alumnos a la pregunta *¿Por qué crees que habéis trabajado bien/mal en grupo?* permiten identificar los principales aspectos que han condicionado la experiencia de trabajo en equipo.

*«El grupo ha funcionado muy bien porque hemos sabido repartir el trabajo y, a pesar de alguna discusión, hemos logrado sacar conclusiones.»*

*«Nos hemos hecho caso unos a otros.»*

*«Todos hemos aportado cosas.»*

*«Porque no nos poníamos de acuerdo.»*

*«Porque los miembros del grupo no han trabajado juntos.»*

*«Porque todos queríamos el ordenador.»*

Teniendo en cuenta los comentarios de los alumnos, la **implicación**, la **organización** y **distribución de las tareas**, la **escucha activa** y el **respeto por las opiniones de los demás** han tenido un **papel fundamental**

**en el éxito del trabajo en equipo.** En el extremo opuesto, los motivos que han dificultado la cooperación entre los miembros del grupo se han relacionado, principalmente, con la incapacidad de llegar a acuerdos, el individualismo y el no respeto de los roles asignados.

En líneas generales, los alumnos han cooperado con los miembros de su equipo a lo largo de todo el proyecto. En este sentido, cabe destacar que **la colaboración se ha producido a nivel interno**, es decir, dentro del aula. La puesta en común de datos y materiales con los otros centros que participaban en la experiencia se ha limitado a la publicación de información en línea, así como a la sesión final por videoconferencia de puesta en común y cierre del proyecto. Durante el Focus Group, los docentes valoraron esta situación y señalaron la motivación de los estudiantes por comunicarse y colaborar con los alumnos de otros centros.

*«Después de la videoconferencia que tuvimos el otro día, algunos niños han comentado que les hubiera gustado tener más y haber colaborado en más videoconferencias con los otros coles. Lo que más han echado de menos es poder intervenir con los demás y poder compartir los datos entre ellos. No solamente leerlos sino también el poder comentarlos.»*

Según los profesores, **el principal condicionante para la organización de actividades colaborativas entre alumnos de las distintas Escuelas Nazaret ha sido el tiempo.** Algunos de los docentes han apuntado otros momentos del proyecto en los que hubiera sido interesante intercambiar impresiones con alumnos de otros centros. Los profesores también han propuesto buscar otras formas de colaboración entre los centros de modo que la preparación de las actividades conjuntas no suponga un esfuerzo y una dedicación de tiempo tan importante para el profesorado.

*«Coincidimos en que para nuestros alumnos ha sido una experiencia (la videoconferencia con los alumnos de los otros centros) que les ha gustado mucho y la pena es no haber tenido más ocasiones, aunque el tiempo no dio para más. Quizá la parte más interesante es el estudio del clima. Después de estudiar el tiempo de aquí, hubiera sido interesante poderlo comparar con los colegios realizando una videoconferencia como hicimos el otro día. Esta parte es la que nos hubiera gustado compartirla de otra forma, no sólo viendo los climogramas, sino hablando también.»*

*«A lo mejor como propuesta de mejora podríamos introducir alguna videoconferencia más, aunque fuera entre dos colegios o en distintos horarios, que no sea todos a la vez porque a lo mejor es más difícil y no habría tiempo.»*

### 5.1.2 Construcción de conocimiento y resolución de problemas

Las formas de construcción de conocimiento en el proyecto «El tiempo» se han caracterizado por la aplicación del método científico. Así, la investigación realizada por los alumnos partió de una hipótesis inicial que recogiera sus intereses sobre el clima y la meteorología. Las actividades realizadas en clase han dotado a los alumnos de herramientas y conocimientos que les han permitido, de forma gradual, llegar a una conclusión.

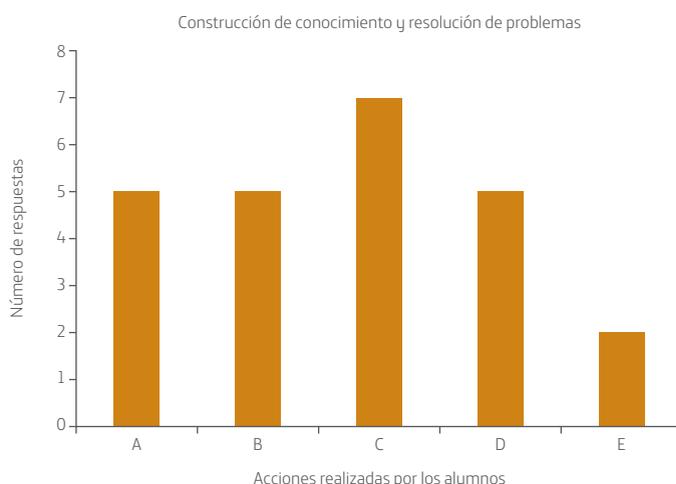
La introducción del método científico en alumnos de 5º de Primaria era uno de los principales retos del proyecto. Aunque en algunos de los centros los estudiantes ya estaban habituados al trabajo por proyectos, **la adopción del método científico ha supuesto un cambio en la forma de aprender.**

*«Este método para los alumnos era nuevo, estaban acostumbrados a que el profesor hiciera las preguntas y ellos contestaran y aquí el proceso era a la inversa. Con la lluvia de ideas de una de*

*las sesiones iniciales hicieron un montón de preguntas que algunas igual nunca se las habían planteado de esa manera.»*

A fin de analizar los procesos de construcción de conocimiento y resolución de problemas desarrollados durante el proyecto, se pidió a los docentes que señalaran las acciones realizadas por los alumnos de forma predominante en determinadas sesiones de trabajo.

**Figura 32 Gráfico de las respuestas de los profesores a la pregunta de las guías de observación de las sesiones sobre los procesos de construcción de conocimiento y resolución de problemas.**



- A. Trabajo sobre cuestiones para las que no existe una respuesta correcta o una solución aprendida previamente.
- B. Generación de ideas propias a partir de la información facilitada.
- C. Participación en actividades que requieren realizar una exposición y defenderla con evidencias.
- D. Utilizar diversas fuentes de información.
- E. Establecer relaciones entre lo que han aprendido en clase con lo que han aprendido en otras asignaturas.

Tal y como puede apreciarse en la figura 32, desde el punto de vista de los docentes, las acciones que los alumnos han realizado de forma más habitual han consistido en:

- C. Participar en actividades que requieren realizar una exposición y defenderla con evidencias (29,1% de las sesiones).
- B. Generar ideas propias a partir de la información facilitada (20,8% de las sesiones).
- A. Trabajar sobre cuestiones para las que no existe una respuesta correcta o una solución aprendida previamente (20,8% de las sesiones).
- D. Utilizar diversas fuentes de información (20,8% de las sesiones).

Por su parte, los alumnos coinciden en señalar que han realizado estas acciones con «mucho» o «bastante» frecuencia.

Los datos de tipo cualitativo aportados por los docentes confirman que **las opiniones y conclusiones elaboradas por los alumnos se argumentaban a partir de evidencias.**

Concretamente, los alumnos partían de la observación de la realidad mediante instrumentos de medición meteorológicos y, a partir de los datos obtenidos, extraían conclusiones.

*«Cada grupo utilizó los datos obtenidos en las diferentes fuentes de información, y en la propia experiencia (estación meteorológica ubicada en el patio del colegio) para, con evidencias demostrables, sacar conclusiones y defender sus hipótesis.» (Act. 3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis, sesión 6)*

Por otra parte, tal y como apuntan algunos docentes, en el proceso de generación de ideas y conclusiones, **los alumnos han tenido en cuenta** no sólo los datos recogidos sino también **las opiniones y valoraciones de sus compañeros**.

*«Con la aportación de las distintas opiniones e ideas, los alumnos van modificando o afirmando las suyas.» (Act. 3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis, sesión 7)*

Otro aspecto interesante a tener en cuenta dentro de los procesos de construcción de conocimiento, es la **generación de nuevas ideas/preguntas a raíz de la actividad propuesta**.

*«A muchos de ellos se les iban ocurriendo o planteando nuevas preguntas a partir de la información o actividades que les íbamos facilitando. Eran capaces de asimilar conceptos más complejos a partir de varias ideas más simples.» (Act. 2.1. El clima y los paisajes, sesión 4)*

En cierta medida, el proyecto en sí se configura a partir de la búsqueda de una explicación a una pregunta que no tiene una única respuesta. Para algunos docentes, la formulación de la pregunta inicial ha sido uno de los momentos en los que **más dificultades han surgido** ya que los alumnos no sólo debían tomar un rol activo y plantearse preguntas, sino que además debían proponer preguntas complejas, suficientemente abiertas como para desarrollar la investigación posterior.

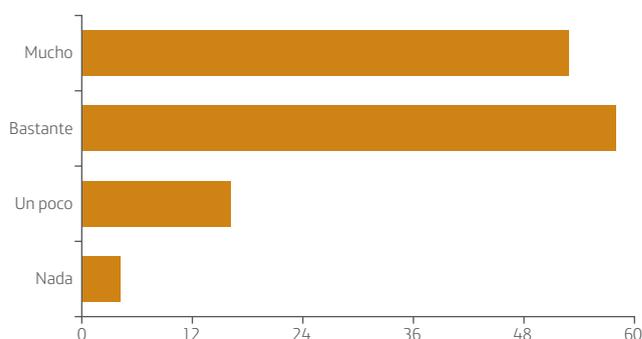
*«A la hora de introducir las hipótesis al principio nos ha costado más, porque no están acostumbrados a ser ellos los que hagan las preguntas sino a contestar a las preguntas. Entonces las primeras veces ha habido que dirigir las preguntas para que fueran ellos los que llegaran a ellas. Las que surgían de forma espontánea eran preguntas bastante absurdas y bastante simples.»*

En este sentido, puede decirse que el trabajo sobre cuestiones para las que no existe una respuesta correcta o una solución aprendida previamente depende, en parte, de la capacidad de los estudiantes para formular preguntas. Asimismo, la aparición de interrogantes y, en consecuencia la necesidad de encontrar respuestas, conduce a una **visión interdisciplinar del conocimiento**.

*«Mi impresión es que sí –los alumnos se plantean más preguntas tras participar en el proyecto–, aunque hay que poner alguna vez fin porque te das te cuenta, y se dan cuenta, de que todo está relacionado.»*

Si bien los docentes consideran que el proceso de construcción de conocimiento que los alumnos han realizado en menor medida (figura 32) ha sido el establecimiento de relaciones entre diferentes asignaturas (8,3% de las sesiones), los alumnos consideran que (figura 33) la frecuencia con que han realizado esta acción ha sido «mucho» (40%) y «bastante» (43%). Solamente un 12% ha indicado que esta acción se ha realizado «poco» y «nada» (3%).

**Figura 33 Frecuencia con que los estudiantes han relacionado lo que han aprendido sobre el tiempo en diferentes asignaturas.**



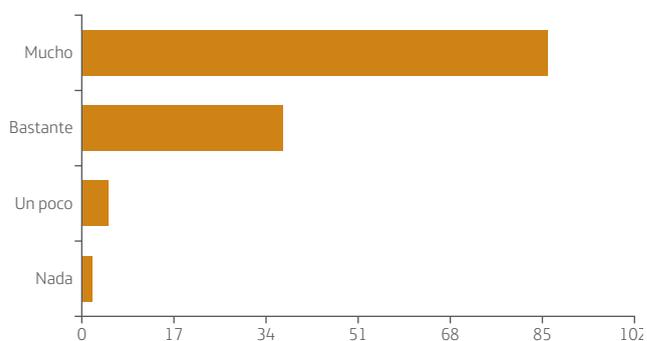
Algunas de las observaciones de los docentes aportan información sobre situaciones en que los alumnos han establecido relaciones entre diferentes áreas de conocimiento.

*«A nosotros nos gustaría destacar la creatividad a la hora de que la hipótesis saliera, porque realmente no estaba dentro de lo que era el "guión". Realmente, la hipótesis de trabajo sale del libro de lectura que habla sobre las especies endémicas de cada isla. Los alumnos ven ahí un factor y dicen «bueno, pues entonces, a lo mejor el clima tiene algo que ver.»*

*«Los conceptos aprendidos en otras materias, como matemáticas, les sirvieron para representar e interpretar los datos en los gráficos.» (Act. 3.1. Interpretación y validación de hipótesis, sesión 3)*

El uso de diversas fuentes de información es otro de los aspectos que los alumnos (figura 34), consideran que han realizado frecuentemente.

**Figura 34 Frecuencia con que los estudiantes han utilizado diversas fuentes de información.**



Tal y como aparece en el gráfico (figura 34), la mayoría de alumnos señala que han utilizado diversas fuentes de información muy a menudo (64%) o con «bastante» frecuencia (28%).

A juzgar por las observaciones realizadas por los docentes, la información utilizada por los alumnos se ha basado en fuentes facilitadas por el profesorado, de modo que, posiblemente, no ha habido una búsqueda de información activa por parte de los estudiantes.

*«A partir de los datos de las fichas anteriormente trabajadas, los alumnos han elaborado el poster digital creando un nuevo producto con los datos ya obtenidos previamente.» (Act. 2.1. El clima y los paisajes, sesión 4)*

*«Revisan los trabajos y apuntes de sus carpetas, acceden a distintas páginas Web previamente consultadas y a archivos de su ordenador.» (Act. 2.1. El clima y los paisajes, sesión 4)*

A modo de valoración global, **los docentes se muestran satisfechos con la aplicación del método científico**. Si bien en algunos momentos, en especial en la formulación de hipótesis, los alumnos han tenido dificultades, a lo largo del proyecto estas se han superado.

*«La parte donde más dificultades han encontrado ha sido la parte inicial de formulación de hipótesis al principio porque no entendían bien en qué consistía pero luego hemos visto que los niños han seguido, hemos intentado llevarlo a cabo tal y como se propuso y los niños han seguido y han respondido según lo que se les proponía.»*

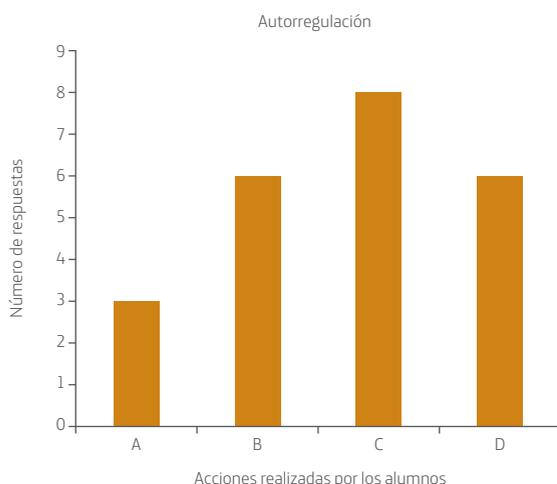
*«Yo creo que a los alumnos les ha gustado esta forma de trabajo y, además, se aplica ya en otras materias en clase. Partimos a la inversa: primero pregunto y luego vamos a buscar la solución, a ver si es como yo pensaba, a ver si es diferente, si no tiene nada que ver... Así aprenden a confirmar y a descartar teorías que puedan aparecer en un principio.»*

### 5.1.3 Autorregulación del aprendizaje

La autorregulación hace referencia a la **capacidad de los estudiantes para planificar y supervisar su propio aprendizaje**. Los alumnos desarrollan habilidades de planificación cuando tienen en cuenta el orden en que varias tareas deben realizarse, así como el tiempo requerido para solucionar un determinado problema. La autoevaluación, así como la escucha de los comentarios, de los compañeros se considera parte de los procesos de autorregulación en la medida que posibilitan que el alumno tome conciencia de la calidad de su trabajo y, en caso necesario, realice las mejoras pertinentes.

Teniendo en cuenta que la propuesta de trabajo sobre el clima y la meteorología se desarrolla en forma de proyecto, se ha considerado oportuno analizar el impacto de la experiencia en la capacidad de autorregulación de los estudiantes de su aprendizaje.

**Figura 35 Gráfico de las respuestas de los profesores a la pregunta de las guías de observación de las sesiones sobre la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes.**



- A. Planificación de las actividades o realización del trabajo según un plan que habían desarrollado previamente.
- B. Evaluación de la calidad de su propio trabajo.
- C. Escucha de los comentarios de sus compañeros sobre su trabajo.
- D. Revisión de su propio trabajo durante la sesión.

El gráfico de la figura 35 muestra como, en el marco de los procesos de autorregulación, la **acción realizada más habitualmente** por los alumnos ha sido **escuchar los comentarios de sus compañeros sobre su trabajo** (34,7% de las sesiones). Según los alumnos, esta también ha sido una de las acciones que han realizado con más frecuencia. Las observaciones de los docentes aportan más información sobre este aspecto.

*«Los alumnos han sabido escuchar las críticas que sus compañeros han hecho de su trabajo y algunos han admitido las mismas reconociendo sus fallos y en algunos casos se han mostrado arrepentidos de no haber ayudado más al resto de sus compañeros de grupo.» (Act. 3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis, sesión 6)*

*«El profesor les va comentando el trabajo y ellos mismos se van dando cuenta de lo que tienen bien o mal. Al oír el de los compañeros también analizan y evalúan el suyo.» (act. 3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis, sesión 4)*

Estrechamente relacionado con la escucha de los comentarios de los compañeros, se encuentra la **evaluación del propio trabajo**. En este caso, los docentes también han seleccionado esta acción como una de las que los **alumnos han realizado con más frecuencia** (26% de las sesiones).

*«Los alumnos han reflexionado sobre la calidad de su propio trabajo. A continuación se ha hecho una puesta en común escuchando los comentarios de sus compañeros y finalmente han llegado a unas conclusiones.» (Act. 3.2. Autoevaluación, sesión 2)*

Las encuestas hechas a los estudiantes también atribuyen una frecuencia elevada. En concreto un 43% afirma realizar esta acción «mucho» y un 37% dice hacerlo «bastante».

En algunos casos, los docentes se han mostrado sorprendidos por cómo los alumnos han llevado a cabo la autoevaluación.

*«Nos ha llamado la atención la capacidad de autocrítica que han tenido los alumnos a la hora de autoevaluarse porque no nos lo esperábamos, algunos de ellos han sido muy críticos con ellos mismos, han reconocido que no han trabajado lo suficiente y están arrepentidos por no haber colaborado al principio con su grupo.»*

Sin embargo, en otros casos, los profesores apuntan que la autoevaluación es un proceso que los alumnos deben trabajar más a fin de adquirir una actitud reflexiva con su propio trabajo.

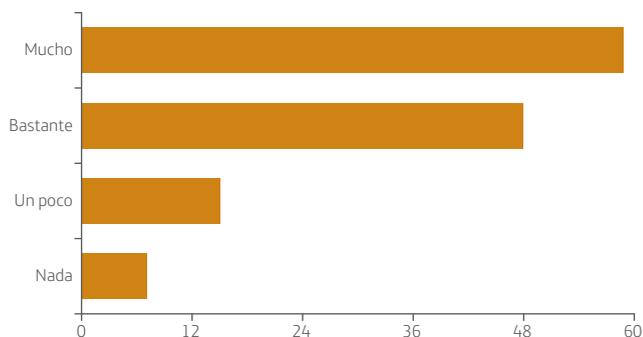
*«Tenemos un perfil de alumno bastante optimista, tira las notas bastante para arriba, muy altas, notable y excelente, y creo que esta es una de las cosas que más les cuesta: autoevaluarse. Lo que sí que tienen es esa parte crítica, sobre todo con los compañeros, con los otros grupos. La autoevaluación les cuesta bastante más. No son del todo honestos.»*

Por otra parte, la **evaluación del propio trabajo**, así como la **escucha de los comentarios de los compañeros** parece haber **influido en la frecuencia con que los alumnos revisan el material que han producido**. Según los docentes, en un 26% de las sesiones los estudiantes han revisado su trabajo durante la sesión.

*«La posibilidad de escuchar las conclusiones de los compañeros ha facilitado a los grupos la mejora y ampliación del propio trabajo.»* (Act. 3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis, sesión 6)

Desde el punto de vista de los estudiantes, la revisión de su trabajo tras los comentarios recibidos (figura 36) ha sido una acción que se ha realizado con «mucho» (44%) y «bastante» (36%) frecuencia.

**Figura 36 Frecuencia con que los estudiantes han revisado su trabajo después de escuchar las opiniones del profesor o de sus compañeros.**



Teniendo en cuenta las observaciones de los profesores, la **planificación de las tareas** ha sido el proceso que los **alumnos han realizado en menor medida** (13% de las sesiones) durante el proyecto. Según los docentes, a pesar de que a menudo el trabajo estaba pautado de antemano, los **alumnos han tenido algunas dificultades para organizarse**.

«Les ha costado entrar en la dinámica de formular las preguntas y organizarse, nunca sabían cuál era el orden, quién tenía que tomar los datos, ponerse de acuerdo... pero luego poco a poco han ido cogiendo el ritmo y, a mitad de proyecto, ya estaban todos los grupos funcionando bien y se han organizado.»

A modo de valoración, los docentes consideran que los alumnos no han planificado su aprendizaje. Sin embargo, tras la realización de las actividades programadas, los alumnos han adquirido una visión de conjunto de las cuestiones trabajadas y han sido capaces de responder las preguntas que se habían formulado inicialmente.

«Aunque ellos no han planificado el seguimiento de su aprendizaje, sí nos damos cuenta que en estas últimas sesiones, al recuperar las cuestiones planteadas al inicio del proyecto, ya han sabido responderlas.» (Act. 3.1. Interpretación y validación de hipótesis, sesión 3)

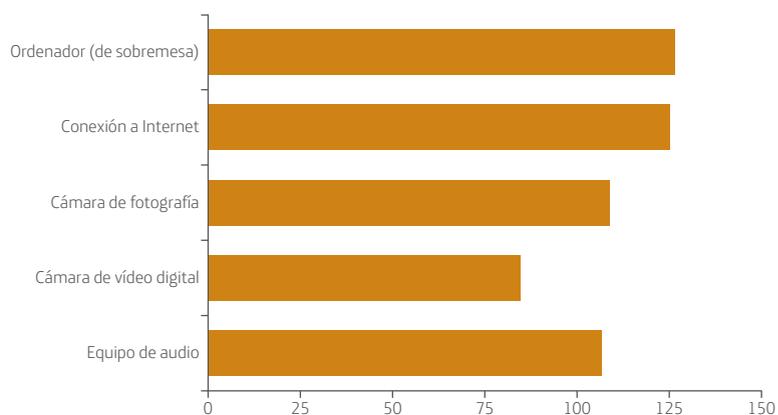
## 5.2 Dominio tecnológico

### 5.2.1 Acceso a las TIC

Teniendo en cuenta que el uso de las TIC es uno de los ejes metodológicos transversales de innovación educativa del proyecto «El tiempo», los centros Nazaret participantes en la experiencia han dispuesto, desde un inicio, de los equipamientos y recursos necesarios. En concreto, cada escuela recibió ocho estaciones meteorológicas digitales. A nivel de aula, se distribuyeron 30 portátiles y una pizarra digital interactiva (PDI). Asimismo, también se organizó una formación específica para el profesorado sobre PDI.

En relación con el acceso a las TIC por parte de los alumnos, las encuestas realizadas indican que, además del acceso a recursos TIC en el aula, **los estudiantes disponían de equipos y material TIC en sus casas.**

**Figura 37 Acceso a recursos TIC por parte de los estudiantes desde sus casas.**

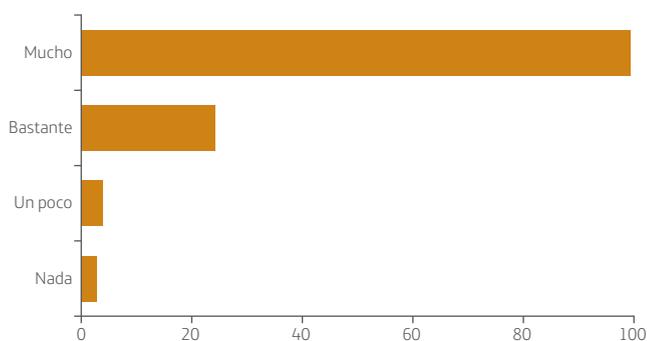


Según puede observarse en la figura 37, los recursos más accesibles para el alumnado desde sus hogares son los ordenadores (96%) y la conexión a Internet (95%). Aunque los alumnos disponían de tiempo para realizar las actividades del proyecto en clase, en ocasiones algún grupo continuó el trabajo desde sus casas. En estas ocasiones, disponer de ordenador, así como de acceso a Internet, fue clave para poder continuar la tarea iniciada.

*«Algunos grupos han continuado trabajando desde sus casas, para ello se conectaron y se fueron enviando mensajes para que cada miembro del grupo pudiese completar cosas del glog y así obtener un resultado más completo.»*

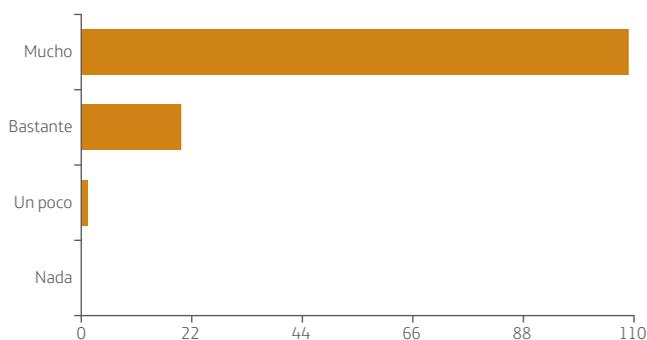
En las encuestas de valoración realizadas al alumnado al final de la iniciativa, estos han reconocido que **durante el proyecto han utilizado con mucha frecuencia el ordenador portátil** (figura 38), **Internet** (figura 39) y la **PDI** (figura 40).

**Figura 38 Frecuencia con que los estudiantes han utilizado un ordenador portátil durante el proyecto.**



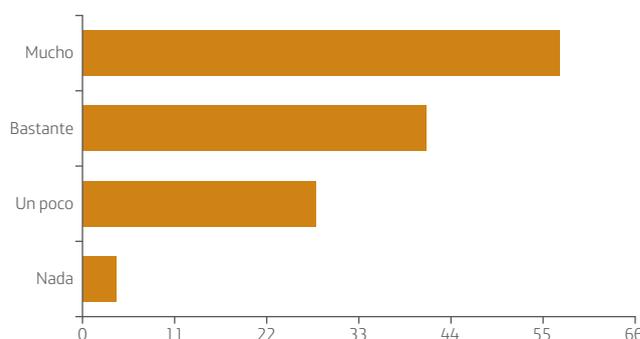
Tal y como puede apreciarse en la (figura 38), un 75% de los estudiantes afirma utilizar el portátil con mucha frecuencia y un 18% con «bastante». El porcentaje de alumnos que han utilizado el ordenador «poco» y «nada» suma el 5%.

**Figura 39 Frecuencia con que los estudiantes han utilizado Internet durante el proyecto.**



Durante todo el proyecto, Internet ha sido una herramienta de trabajo imprescindible. En la figura 39 las respuestas de los alumnos indican que estos han hecho «mucho» (81%) o «bastante» (15%) uso de la red.

**Figura 40 Frecuencia con que los estudiantes han utilizado la Pizarra Digital Interactiva durante el proyecto.**



En el caso de la PDI (figura 40), las respuestas de los alumnos presentan más discrepancias. Aunque la mayoría indica que la han utilizado con «mucha» (43%) o «bastante» (31%) frecuencia, un 21% apunta que han hecho poco uso de este recurso. Por su parte, un 3% sostiene que no han utilizado «nada» la PDI.

Las herramientas TIC que los alumnos han utilizado en menor medida a lo largo de la experiencia han sido la cámara de fotografía y de vídeo digital.

Si bien a lo largo del proyecto se ha garantizado el acceso a los recursos TIC necesarios para alumnos y docentes, en algunas ocasiones han surgido dificultades. En este sentido, los **principales obstáculos** para la realización de las actividades han venido dados por la **mala conexión a Internet** o **problemas con algunas de las aplicaciones** utilizadas.

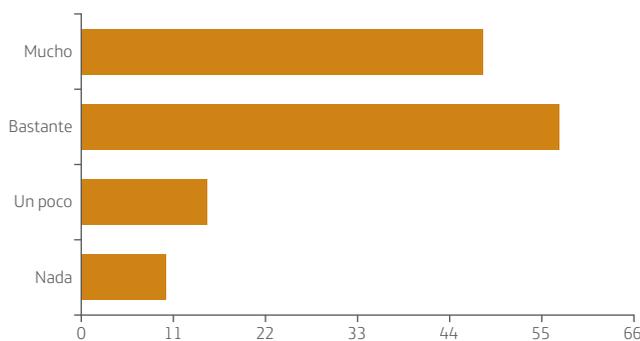
*«Los problemas que a veces surgían con las nuevas tecnologías.»*

*«Han tenido algunos problemitas con Internet y eso ha ralentizado el trabajo.»*

*«Otro problema que tenemos es técnico, nuestros equipos en algunos momentos se reinician sin que el alumno pueda evitar ni retrasar el momento de reinicio del sistema y, claro, en casos como éste se pierde todo el trabajo que se ha realizado hasta ese momentos porque la web no nos permite recuperarlo o no sabemos hacerlo, que también puede ser el caso.»*

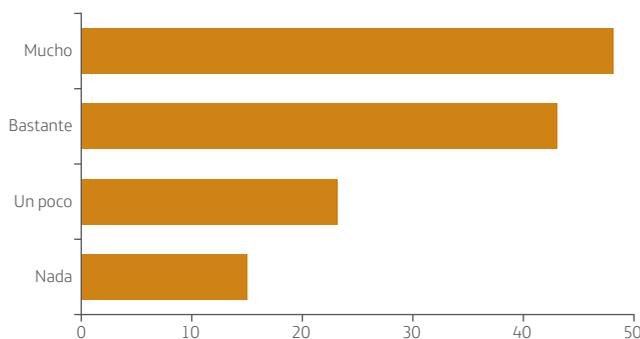
En relación con los recursos tecnológicos propios del campo de estudio del proyecto, la meteorología, se interrogó a los estudiantes acerca de la frecuencia con que habían utilizado **instrumentos de medición de fenómenos meteorológicos**. De las respuestas del alumnado se desprende que, a lo largo del proyecto, los **aparatos más empleados** fueron la **estación meteorológica** y el **pluviómetro**, mientras que los estudiantes apenas usaron el anemómetro y la veleta para recoger datos.

**Figura 41 Frecuencia con que los estudiantes han utilizado la estación meteorológica durante el proyecto.**



En el caso de las estaciones meteorológicas (figura 41), el 36% de los alumnos afirma utilizarla «mucho» y un 43% «bastante». En contraposición, un 11% sostiene haberla utilizado con «poca» frecuencia y un 7% con «ninguna».

**Figura 42 Frecuencia con que los estudiantes han utilizado el pluviómetro durante el proyecto.**



Respecto al uso del pluviómetro (figura 42), el 36% de los alumnos indica utilizarlo «mucho» y el 32% «bastante». Por su parte, el 17% expresa haber hecho «poco» uso de esta herramienta y el 11% señala que no ha utilizado el pluviómetro.

### 5.2.2 Impacto de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje

A fin de evaluar el impacto de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, es importante tener en cuenta el grado de familiaridad del profesorado y del alumnado con las TIC antes del inicio del proyecto. En esta línea, el cuestionario inicial dirigido a los docentes se orientó a determinar el grado de alfabetización digital de profesores y alumnos. En el caso del **profesorado**, los datos obtenidos en la encuesta inicial<sup>4</sup> permitieron concluir que su nivel de **competencia digital era medio-alto**. En el caso de los alumnos, los profesores indicaron que en 5º grado estos ya estaban familiarizados con tareas como buscar información a tra-

4. Consultar el capítulo 4 sobre las competencias tecnológicas del profesorado para obtener información más detallada sobre esta cuestión.

vés de Internet, la producción y edición de textos en formato digital, así como de seleccionar las herramientas TIC que mejor respondieran a sus necesidades. Sin embargo, algunos de los comentarios realizados por los docentes durante el transcurso del proyecto sugieren que los **alumnos no están tan habituados a trabajar con herramientas digitales como se había afirmado en un principio.**

*«Otro problemilla que hemos detectado es que la mayoría de los alumnos no habían escrito nunca documentos en Word o lo han hecho en contadas ocasiones. Se nota que, además, no controlan la escritura con el teclado con soltura y eso hace que se demoren mucho a la hora de escribir.»*

*«Les cuesta mucho entrar en algunas páginas porque no están acostumbrados ni a buscar en Internet seleccionando los contenidos ni a manejar direcciones ya dadas.»*

La inexperiencia de los estudiantes a la hora de utilizar las TIC en determinadas tareas ha requerido dedicar más tiempo a las actividades. Desde el punto de vista de los docentes, el aspecto que más dificultades ha ocasionado a la hora de trabajar con las TIC en el aula se ha relacionado con los distintos niveles de alfabetización digital de los alumnos.

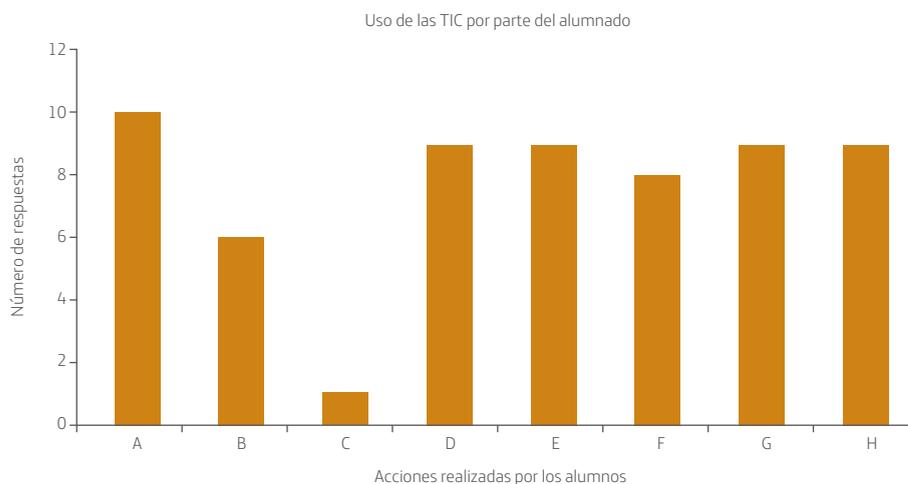
*«De hecho, nos hemos encontrado con los dos extremos, los alumnos que manejan muchas herramientas y los que lo desconocen absolutamente todo, no hay términos medios.»*

En la mayoría de casos, la brecha digital entre el alumnado de los centros Nazaret se ha superado mediante el trabajo cooperativo. Así, en ocasiones, fueron los propios alumnos quienes, de manera informal, ayudaban a sus compañeros a utilizar las TIC.

*«Entre todos colaboramos y ayudamos a nuestra compañera que nunca había trabajado con el ordenador.»*

Es importante señalar que el uso de recursos TIC se encuentra integrado en las actividades programadas en el proyecto «El tiempo». De este modo, en línea con el modelo TPACK, la elección de unas determinadas herramientas TIC ha venido dada por la estrategia pedagógica adoptada y por su adecuación a la hora de trabajar un determinado conocimiento disciplinar. Por ello, en el análisis de la propuesta diseñada por la Fundación Itinerarium, la atención se ha centrado en el tipo de uso que los alumnos han hecho de las TIC.

**Figura 43 Gráfico de las respuestas de los profesores a la pregunta de las guías de observación acerca el uso de las TIC por parte del alumnado.**



- A. Usar del programas de ofimática (editor de textos, hoja de cálculo...) para tomar notas, escribir textos o realizar cálculos...
- B. Revisar el trabajo.
- C. Gestionar sus propios horarios, tareas o el progreso de su trabajo.
- D. Buscar información.
- E. Comunicarse
- F. Crear presentaciones u otros productos multimedia.
- G. Compartir información.
- H. Colaborar con compañeros.

En el gráfico de la figura 43 puede apreciarse que, desde el punto de vista del profesorado, los principales usos que los alumnos han hecho de las TIC han consistido en:

- A. Usar programas de ofimática (editor de textos, hoja de cálculo...) para tomar notas, escribir textos o realizar cálculos... (41,6% de las sesiones)
- D. Buscar información. (37,5% de las sesiones)
- H. Colaborar con compañeros. (37,5% de las sesiones)
- G. Compartir información. (37,5% de las sesiones)
- E. Comunicarse. (37,5% de las sesiones)
- F. Crear presentaciones u otros productos multimedia. (33,3% de las sesiones)

Finalmente, las acciones en las que los estudiantes han reconocido hacer un menor uso de las TIC han sido:

- B. Revisar el trabajo. (25% de las sesiones)
- C. Gestionar sus propios horarios, tareas o el progreso de su trabajo. (4,1% de las sesiones)

Los usos apuntados por los docentes coinciden con los señalados por los estudiantes en el cuestionario de valoración realizado al final de la experiencia. Las respuestas obtenidas indican que los **recursos TIC se han utilizado principalmente para construir conocimiento y colaborar**. En algunos casos, tal como indica uno

de los docentes, el uso de las TIC mediante documentos compartidos ha permitido seguir más de cerca el proceso de aprendizaje de los alumnos.

*«Me gustaría destacar el gran dominio que presentan los alumnos en lo que se refiere al trabajo de forma cooperativo basado en el documento compartido, que te permite como docente seguir el proceso que los alumnos van siguiendo hasta que llegan a la conclusión.»*

Las acciones que se han realizado en **menor medida a través de las TIC** se han relacionado con la **autorregulación del aprendizaje** de los alumnos.

En general, la **valoración del profesorado** sobre el **impacto de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje es positiva**.

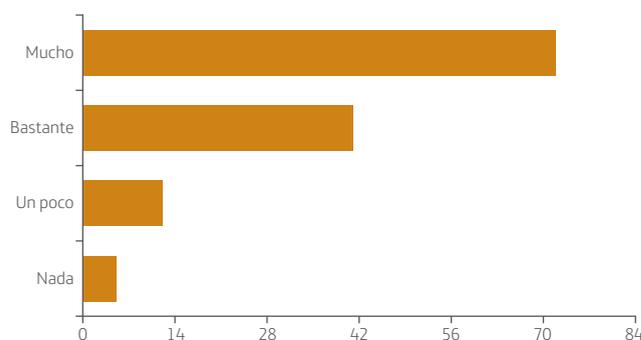
*«En mi opinión, para los alumnos que están participando en el proyecto «El Tiempo», la fusión de los contenidos adquiridos con las nuevas tecnologías está siendo una experiencia enriquecedora, dinámica e interesante.»*

La diversidad de tareas que alumnos y docentes han realizado a través de las TIC es un reflejo de la integración de la tecnología con la pedagogía y el conocimiento disciplinar, aspecto clave de la metodología TPACK. En esta línea, tal y como observan algunos docentes, uno de los aspectos que mejor demuestra el impacto de las TIC en el aprendizaje es el **cambio en la forma en que los alumnos perciben las TIC tras participar en el proyecto**.

*«Me gustaría destacar que con este proyecto los niños han visto que el ordenador es una herramienta de trabajo. Al principio, ellos no veían la herramienta de trabajo en el ordenador, era más bien el juego, el entretenimiento. Con el proyecto, en cambio, han visto que con el ordenador pueden complementar la información, buscar y analizar los datos que iban encontrando... Lo más interesante del proyecto ha sido el proceso que han hecho los alumnos en este sentido.»*

Más allá de la información cualitativa, las respuestas de los estudiantes acerca de la utilidad en el futuro de los recursos TIC empleados (figura 44) aportan información cuantitativa sobre la percepción de los alumnos en torno a las TIC.

**Figura 44** Grado en que los estudiantes perciben que han aprendido a utilizar herramientas TIC que les serán útiles en el futuro.



Según el gráfico de la figura 44, la mayoría de los alumnos considera que las herramientas TIC que han aprendido a utilizar durante el proyecto les resultarán útiles en el futuro. En concreto, para un 54% las TIC utilizadas tienen «mucho» utilidad y para un 31% «bastante». Solamente un 9% les otorga «poca» utilidad o «ninguna (4%)». Teniendo en cuenta los datos obtenidos, puede afirmarse que, a raíz del uso de las TIC realizado durante el proyecto, los **alumnos han percibido las TIC como una herramienta útil en su proceso de aprendizaje.**

### 5.3 Dominio disciplinar

#### 5.3.1 Diseño de la evaluación

A la hora de evaluar los aprendizajes desarrollados por los alumnos a través del proyecto «El tiempo», se ha tenido en cuenta la valoración de los docentes, así como la autoevaluación y la evaluación grupal de las exposiciones del trabajo final realizadas por los compañeros de clase. De forma consensuada, los profesores asignaron un porcentaje de la nota final a cada uno de los bloques. De este modo, la evaluación del profesorado equivale al 50%, mientras que a la autoevaluación y la coevaluación grupal se ha atribuido, a cada una, un 25% de la nota final.

En el caso de la evaluación realizada por los profesores, esta se ha llevado a cabo mediante el uso de una rúbrica. El diseño de la rúbrica se ha efectuado a partir de los tres ejes que configuran el modelo TPACK. Así, se han definido una serie de indicadores (de 10 a 15 para cada área) para determinar el aprendizaje de los alumnos en relación con la tecnología, la metodología y los contenidos trabajados durante el proyecto. Cada uno de los indicadores se ha evaluado según la siguiente escala de calificación: insuficiente = 1, correcta = 2, buena = 3 y excelente = 4.

En conjunto, la rúbrica utilizada ha ofrecido una guía que ha permitido a los docentes evaluar de forma exhaustiva los diferentes aspectos trabajados durante el proyecto. Si bien la **rúbrica ha sido una herramienta útil para poner en común los criterios de evaluación**, es importante tener en cuenta que no todos los docentes estaban habituados a evaluar mediante rúbricas.

*«Nosotros no estábamos acostumbrados a trabajar con este modelo de evaluación, es la primera vez que lo hemos hecho. Y para ser la primera vez nos ha parecido bastante completa.»*

*«A nosotros nos pareció adecuada la forma de evaluar. Solemos evaluar con rúbricas siempre en todas las asignaturas, así que era un instrumento familiar para nosotros.»*

Según los docentes, el uso de la rúbrica les ha permitido mantener la objetividad a la hora de evaluar a los alumnos.

*«Por otro lado, vimos las rúbricas muy completas y se tenían recogidos un montón de apartados y esto permite ser muy objetivo (al profesor) ya que a veces cuando uno no tiene el apoyo de este elemento te puedes perder en la subjetividad y sobre todo el alumnado sabe qué le vas a evaluar, y es fundamental para que ellos sepan a qué se enfrentan en cada momento.»*

En conjunto, los docentes se han mostrado satisfechos con la evaluación mediante rúbrica aplicada en el proyecto «El tiempo». En algunos casos, los docentes expresan la **voluntad de seguir utilizando rúbricas de evaluación en el futuro.**

*«Acerca de si este modelo basado en el uso de rúbricas es un modelo de evaluación que se va a continuar haciendo, es una opción a tener muy en cuenta y a seguir.»*

*«Seguramente las utilizaremos (las rúbricas) para los próximos proyectos.»*

Tal y como se ha mencionado, en la evaluación del proyecto «El tiempo» se incluyó la visión de los estudiantes sobre su propio trabajo y el de sus compañeros. La autoevaluación se realizó a nivel individual y a nivel de grupo de trabajo. A fin de orientar los aspectos a evaluar, se facilitó a los alumnos dos cuestionarios de evaluación. Uno de ellos tenía por objetivo promover la reflexión individual sobre la participación en grupo, identificando sus aportaciones, así como los aspectos a mejorar. El segundo formulario fue realizado de forma conjunta por cada uno de los equipos de trabajo. En este caso, se promovió el diálogo entre los miembros del equipo a fin de que, entre todos, valoraran en qué medida y por qué habían trabajado bien o mal en grupo. También se dedicó un tiempo para que los alumnos, en gran grupo, pusieran en común su experiencia de trabajo cooperativo. **La valoración de los docentes sobre las reflexiones de los alumnos ha sido positiva y, en algunos casos, ha sorprendido la capacidad de autocrítica de los estudiantes.**

*«Los alumnos han sido críticos con su trabajo y el de sus compañeros reconociendo ciertas carencias de esfuerzo en algunas de las actividades.» (Act. 3.2. Autoevaluación, sesión 2)*

*«La sinceridad de algunos alumnos ha sorprendido gratamente porque han admitido sin tapujos que estaban arrepentidos de su falta de esfuerzo y de colaboración.» (Act. 3.2. Autoevaluación, sesión 2)*

Por otra parte, la actividad también ha servido para detectar carencias del alumnado y, así, identificar aquellos aspectos que requieren un trabajo más continuado.

*«En la reflexión individual son muy críticos con los compañeros y poco objetivos consigo mismo. Les cuesta mucho aceptar las críticas de los demás.»*

En conjunto, **los docentes se han mostrado satisfechos con los resultados de la autoevaluación.**

*«La autoevaluación, y por tanto autocrítica, nos parece un elemento a tener muy en cuenta puesto que indica el grado de implicación del alumno y su reconocimiento del mismo.» (Act. 3.2. Autoevaluación, sesión 2)*

*«No sabíamos cómo iban a responder los alumnos, pero hemos visto que han sido bastante sinceros. Así que creemos que la parte de la autoevaluación la han hecho bastante bien.»*

La coevaluación grupal consistió en la evaluación entre iguales. Cada alumno valoró las presentaciones del trabajo final de análisis de datos de sus compañeros realizadas en grupo y las evaluó a través de una guía en la que se indicaban los puntos a tener en cuenta.

En conjunto, **los docentes valoran positivamente el aprendizaje de los alumnos.** En particular, consideran que el **proyecto tiene un marcado carácter interdisciplinar**, de modo que fácilmente pueden establecerse relaciones con el resto de materias u otros proyectos que se trabajen a lo largo del curso.

*«Tenemos la impresión de que es un proyecto muy completo, da muchísimo de sí, puede ser un proyecto que puede abarcar todos los proyectos que se trabajan en el curso.»*

Una percepción general del profesorado es que, a través del proyecto, los **alumnos se han familiarizado con el método científico y han sido capaces de argumentar sus conclusiones** aplicando los conocimientos adquiridos sobre el clima y la meteorología. Sin embargo, desde el punto de vista de los docentes, el nivel de los contenidos era más alto que el que correspondería a un alumno de 5º de Primaria durante el primer trimestre del curso.

*«Nosotros estamos de acuerdo en que el nivel era un poco alto y un aspecto a mejorar sería que en vez de incluirlo en el primer trimestre sería mejor hacerlo en el segundo, de cara a que tengamos más tiempo, los niños ya estarán más acostumbrados a 5º».*

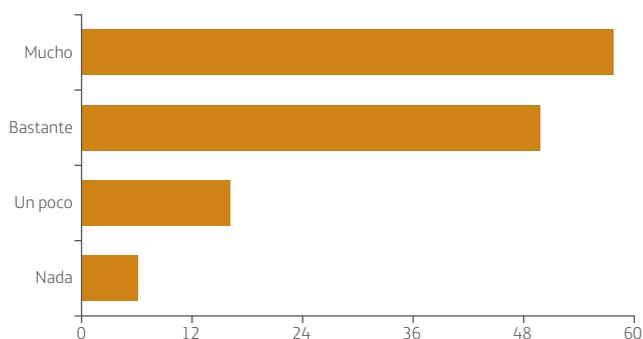
Otro aspecto que ha dificultado la labor de los docentes ha sido la escasez de tiempo. En este sentido, la **adecuación del proyecto al currículo de 5º**, así como dedicar **más tiempo a la realización de las actividades** constituyen dos **propuestas de mejora** ampliamente compartidas por el profesorado.

### 5.3.2 Impactos afectivos

A la hora de valorar los impactos afectivos del proyecto en el alumnado, se han tenido en cuenta en qué medida la experiencia de trabajar en grupo ha reforzado los vínculos entre los compañeros de clase, el grado de motivación de los estudiantes, así como su implicación a lo largo del proyecto.

Tal y como han apuntado los docentes, los alumnos no estaban acostumbrados a trabajar en equipo durante un periodo largo con el mismo grupo de personas. En la encuesta final de valoración, se preguntó a los estudiantes si el trabajo en grupo les había ayudado a reforzar vínculos con sus compañeros (figura 45).

**Figura 45 Grado en que la participación en el proyecto ha ayudado a reforzar los vínculos entre los estudiantes.**



A pesar de la inexperiencia de los estudiantes en el trabajo cooperativo, **la mayoría** de ellos considera que **la experiencia ha repercutido de forma positiva en la relación con sus compañeros de clase**. En concreto, el 43% indica que el trabajo colaborativo les ha ayudado «mucho» y el 37% reconoce que «bastante». Por su parte, un 12% indica que solamente han reforzado «un poco» los vínculos con sus compañeros y el 4% expresa que, en su caso, no les ha ayudado «nada».

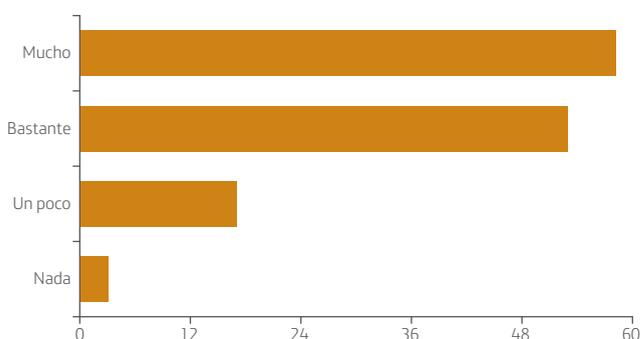
En cuanto a la **motivación**, uno de los aspectos que los docentes han reconocido que captó más el interés de los alumnos por el proyecto fue la **posibilidad de trabajar con recursos TIC**.

«Los alumnos están muy animados, sobre todo tienen muchas ganas de empezar a utilizar los ordenadores.»

«Creo que nos ha motivado a ambas partes el hecho de trabajar con las nuevas tecnologías.»

En el transcurso del proyecto, el entusiasmo inicial por las nuevas tecnologías ha dado paso a un interés por seguir trabajando según la metodología aplicada en el proyecto «El tiempo». En general, los **alumnos** no sólo se han sentido **satisfechos por aspectos como el trabajo cooperativo**, sino que también han manifestado su **motivación por seguir aplicando el método científico** (figura 46).

**Figura 46 Grado en que los estudiantes se sienten motivados a experimentar e investigar tras realizar el proyecto.**



Las respuestas de los estudiantes a la pregunta acerca de su motivación para experimentar e investigar tras realizar el proyecto (figura 46) reflejan un interés elevado. En concreto, el 43% de los alumnos indican sentirse muy motivados y el 40% señala «bastante». El 13% responde que, tras la experiencia, se siente «un poco» motivado a experimentar, mientras que el 2% afirma no tener ningún interés.

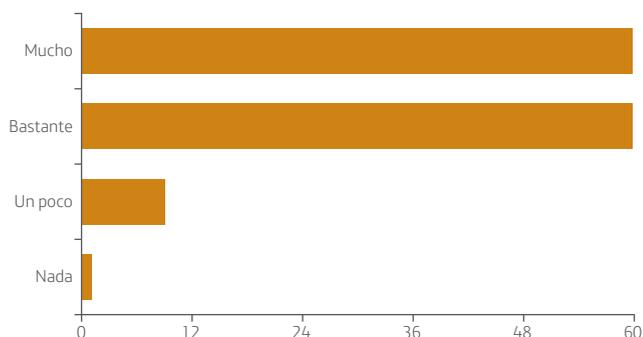
La percepción de los docentes en torno al grado de satisfacción de los alumnos con esta forma de trabajo es positiva.

«La valoración es positiva, han ido experimentando, es un proyecto en el que ellos mismos a nivel individual y a nivel de grupo han ido experimentando una nueva forma de trabajo y les ha gustado.»

«Yo creo que sí, que les ha gustado esta forma de trabajo y, además, se aplica ya en otras materias en clase.»

Estrechamente relacionado con la motivación de los alumnos por seguir aplicando el mismo método de trabajo, se encuentra la implicación de los estudiantes durante el proyecto. La figura 47 muestra las respuestas del alumnado acerca del grado de implicación que han mantenido a lo largo de la experiencia.

**Figura 47 Grado en que los estudiantes se han implicado en la realización de las actividades del proyecto.**



Tal y como se refleja en la figura 47, la mayoría de los alumnos considera que su implicación ha sido muy (45%) o bastante (45%) elevada. Solamente un 7% considera que su grado de compromiso ha sido «poco» y un 1% reconoce que ha sido «nada».

Desde el punto de vista de los docentes, **la metodología de trabajo ha contribuido** a que los **estudiantes tuvieran un rol más activo e implicado** con su proceso de aprendizaje.

*«Los alumnos se han implicado más a la hora de estudiar los contenidos, como no era el clásico temario de ponemos la lección, estudiamos, sino que han tenido que buscar ellos la información se han picado unos con otros y han buscado muchos más datos. Les ha gustado mucho más y estaban mucho más motivados a la hora de aprender los conceptos.»*

## 6 Conclusiones

Validar el uso de la metodología TPACK como marco para la integración de las TIC en la docencia y el aprendizaje ha sido el principal objetivo del proyecto. Esta validación se ha llevado a cabo a través del uso de la metodología basada en el diseño que permite generar experiencias en situaciones reales y validarlas a través de un proceso iterativo. En este caso, presentamos las principales conclusiones obtenidas en este primer estudio en que se ha utilizado el TPACK en cuatro centros de las Escuelas Nazaret y apuntamos aspectos que deberían revisarse de cara a nuevas implementaciones del proyecto.

Las conclusiones que se exponen a continuación retoman las preguntas planteadas en un inicio con el fin de ofrecer un análisis detallado de los aspectos que influyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje aplicados en el proyecto.

A continuación, se detallan las principales valoraciones sobre los tres ejes que configuran el modelo TPACK:

- Conocimiento pedagógico (metodología).
- Conocimiento tecnológico (uso de las TIC).
- Conocimiento disciplinar (disciplina).

## 6.1 Ámbito metodológico

El proyecto ha representado un reto importante para los centros participantes, ya que la propuesta integraba el uso de las TIC junto con un enfoque pedagógico basado en una visión del aprendizaje por competencias con un claro énfasis en los procesos colaborativos, la construcción de conocimiento, la resolución de problemas y las prácticas de autorregulación del aprendizaje de los alumnos.

Desde un inicio, la promoción del aprendizaje cooperativo ha sido uno de los ejes de innovación educativa de la iniciativa desarrollada en los centros Nazaret. Concretamente, la propuesta supuso la creación de grupos de trabajo estables en los que cada alumno tenía un rol específico. A pesar de la inexperiencia del alumnado con esta forma de trabajo, profesores y estudiantes la han valorado de forma muy positiva. Los datos obtenidos demuestran que **los alumnos han trabajado de forma cooperativa a lo largo del proyecto**.

**Los aspectos que los alumnos han valorado más positivamente se vinculan con cuestiones de carácter emocional:** reconocimiento de sus aportaciones, respeto, aceptación e integración en el grupo, refuerzo de vínculos con los compañeros de equipo. En este sentido, el clima de trabajo creado por los miembros del equipo ha repercutido en gran medida en el rendimiento y la implicación de los estudiantes. En algunas ocasiones, los alumnos han expresado su malestar a la hora de trabajar en equipo debido a las discusiones con sus compañeros de trabajo. Sin embargo, merece la pena reconocer el valor del conflicto como una oportunidad para que los alumnos desarrollen sus habilidades comunicativas y su inteligencia emocional, entre otras competencias que intervienen en la resolución de conflictos. Por su parte, los docentes también han reconocido el esfuerzo de los estudiantes a la hora de resolver los problemas que se generaban en el grupo de trabajo.

*«Los alumnos han hecho especial hincapié en las dificultades que ha habido a lo largo del proyecto debido al escaso rendimiento de algunos miembros de algunos grupos y eso ha generado pequeñas tensiones que se han resuelto favorablemente.» (Act. 3.1, sesión 6)*

**Para el profesorado, el trabajo cooperativo ha sido el aspecto más valorado del proyecto.** Los profesores eran conscientes de que esta forma de trabajo suponía un reto para los alumnos, los cuales no estaban acostumbrados a trabajar durante tanto tiempo con las mismas personas.

Para los alumnos, también ha sido una novedad la división de las tareas a partir de los roles de trabajo asignados a cada miembro del equipo. En este sentido, **los profesores han valorado de forma especial aspectos como la responsabilidad individual de los estudiantes ante el grupo, el respeto por la opinión de los demás y la motivación con el trabajo**. El desarrollo de estas capacidades son elementos clave para aprender a trabajar en grupo.

**Las sesiones finales dedicadas a la autoevaluación y a la puesta en común de las experiencias de los alumnos en torno al trabajo cooperativo fueron muy valoradas por los docentes ya que permitieron que los alumnos reflexionaran acerca de su aportación e implicación con sus respectivos grupos de trabajo.** Según apuntaron algunos de los docentes, los alumnos de 5º, en general, no están muy habituados a reflexionar sobre su propia práctica y a ser críticos con ellos mismos. La sesión de valoración de su propia práctica ofreció un marco para que los estudiantes desarrollaran su capacidad de reflexión y crítica.

*«Otra de las cosas muy interesantes es el trabajo cooperativo porque, como en todo trabajo en grupo, sale lo mejor y lo peor de cada uno... Esto podía verse en la autoevaluación, donde eran críticos con los demás y con ellos mismos. La reflexión sobre cómo repercute mi trabajo al grupo, de manera individual y de manera colectiva, es algo que, a estas edades, todavía no se ha trabajado mucho. Entonces, eso también es muy importante y es un aspecto a destacar en este proyecto.»*

Si bien a nivel de grupo el trabajo cooperativo ha estado presente en el día a día del proyecto, **la colaboración entre centros se ha producido de forma puntual**. A pesar de disponer de diversas herramientas y plataformas de trabajo en línea para compartir datos y materiales de trabajo, el momento más destacable ha sido la videoconferencia final entre todos los centros participantes. El éxito de esta sesión, en la que se contó con la presencia de un meteorólogo profesional, así como la motivación que supuso para los alumnos entrar en contacto con sus compañeros de otros centros Nazaret son algunos de los argumentos utilizados a favor de la inclusión de más actividades de colaboración entre centros.

Para los profesores, el principal obstáculo ha sido superar la escasez de tiempo. **La presión por cumplir con el calendario ha sido una constante a lo largo del proyecto que ha impedido la organización de actividades complementarias que hubieran enriquecido el proyecto.**

Otro de los ejes de innovación consistía en la introducción del método científico. En este caso, los indicadores definidos para valorar si el uso de la metodología científica ha facilitado un proceso de construcción de conocimiento y de resolución de problemas se han centrado en cinco aspectos:

- Trabajo sobre cuestiones para las que no existe una respuesta correcta o una solución aprendida previamente.
- Generación de ideas propias a partir de la información facilitada.
- Participación en actividades que requieren realizar una exposición y defenderla con evidencias.
- Utilizar diversas fuentes de información.
- Establecer relaciones entre lo que han aprendido en clase con lo que han aprendido en otras asignaturas.

En líneas generales, los datos obtenidos indican que a lo largo del proyecto los alumnos han realizado con bastante frecuencia exposiciones en las que se requería que argumentaran sus conclusiones con evidencias, búsqueda de respuestas a preguntas que no tienen una *solución definida de antemano y generación de ideas a partir de la información facilitada*. Las acciones mencionadas están estrechamente vinculadas al método de investigación científico. **La aplicación del método científico ha facilitado que los alumnos adquieran una visión de conjunto de las diferentes fases y pasos que deben llevarse a cabo a fin de validar o descartar la hipótesis de la investigación.**

*«Entre todos, nosotros y el grupo de trabajo, íbamos viendo cómo se iba construyendo todo: si esa hipótesis que se planteaba al principio se confirmaba, o no, con lo que íbamos averiguando, así como a través de las respuestas que íbamos dando a nuestras preguntas iniciales.»*

Aunque la adopción del método científico ha supuesto dificultades, especialmente en la fase de generación de hipótesis, los docentes se han mostrado satisfechos con los resultados obtenidos. En concreto, **uno de los aspectos más valorados ha sido el cambio en la forma de concebir el aprendizaje por parte de los alumnos**. Al partir de sus preguntas e inquietudes sobre el clima y la meteorología, los alumnos han tenido que adoptar una actitud activa y comprometida con su aprendizaje. Si bien en algunos momentos los docentes han tenido que guiar bastante el proceso, todos han coincidido en que esta forma de trabajo ha sido bien acogida por parte del alumnado.

*«Nos ha gustado esta forma de trabajar porque es muy activa, porque si no sale entre mis compañeros tengo que investigar o tengo que utilizar el ordenador... o cualquier recurso que tenga a mi alcance para buscar una respuesta, errónea o no, pero tengo que buscar una respuesta.»* (Observación de uno de los docentes durante el Focus Group)

A lo largo del proyecto también se han analizado los procesos de autorregulación del aprendizaje de los estudiantes. En este caso, los indicadores que se han tenido en cuenta han girado en torno a la capacidad de los estudiantes para planificar las actividades, evaluar su propio trabajo, escuchar los comentarios de sus compañeros sobre su trabajo y revisar el material producido tras escuchar las críticas y recomendaciones del resto de los alumnos y del profesor. Según los docentes, las acciones que los estudiantes han realizado con más frecuencia a lo largo del proyecto han sido la autoevaluación y la escucha de los comentarios de los compañeros. **Se ha otorgado mucha importancia a los procesos de autoevaluación y evaluación entre iguales.** Precisamente, las valoraciones de los estudiantes sobre su trabajo e implicación, así como el de sus compañeros han equivalido al 50% de la calificación final. A pesar de las diferencias en la sinceridad y capacidad de autocritica de los alumnos, los docentes se han mostrado satisfechos con este tipo de evaluación.

El carácter interdisciplinar del proyecto también **ha repercutido en el rol del docente, quien, de transmisor de conocimientos, ha pasado a convertirse en guía del proceso de aprendizaje.** Una muestra de ello puede observarse en el tipo de actividades que los docentes han reconocido realizar con más frecuencia durante el desarrollo de las sesiones observadas. Según los profesores, estas acciones han consistido en la dinamización de debates o discusiones en grupo y en llevar a cabo el seguimiento del proceso de trabajo de los alumnos. Otras acciones que se han realizado en menor medida han consistido en presentar información, dar instrucciones o hacer una demostración, así como en participar en actividades lideradas, principalmente, por los alumnos. El tipo de acciones apuntadas indica que **los alumnos han asumido un rol activo y protagonista en su proceso de aprendizaje.** De este modo, los docentes se han mantenido en un segundo plano y solamente han asumido el liderazgo cuando lo han considerado necesario a fin de respetar el proceso de los estudiantes.

**Las prácticas pedagógicas aplicadas han repercutido en el cambio de rol del profesor.** Todos los docentes coinciden en que el proyecto implicaba un cambio en el papel del profesor, sin embargo, pueden detectarse distintas posiciones en función del grado de experiencia previa a la hora de utilizar TIC en su práctica profesional.

*«Respecto al rol del profesor, en este proyecto me he visto en un cambio de rol: has de solucionar otro tipo de preguntas para los alumnos, ellos ya investigan por sí solos y son capaces de averiguar los climas de España por sí solos, pero cuando tienen un problema de «copia la imagen y guárdala» te lo preguntan a ti que no estás acostumbrado a responder a este tipo de preguntas.»* (Observación de uno de los docentes durante el Focus Group)

Para algunos docentes, era la primera vez que hacían un uso tan intensivo de las TIC con los alumnos. Posiblemente, esta novedad ha supuesto una presión añadida para los profesores menos familiarizados con los programas y herramientas utilizadas. En estos casos, la falta de experiencia se ha suplido con un esfuerzo extra para anticiparse y ofrecer una respuesta a los problemas técnicos que pudieran surgir. Sin embargo, a pesar del trabajo añadido para preparar las sesiones en las que se utilizaban recursos TIC, a la práctica, los docentes han indicado que la actividad que menos han realizado en clase ha sido «Realizar tareas administrativas, solucionar problemas tecnológicos u otras tareas ajenas a la actividad de los alumnos.»

En los casos en los que los docentes ya estaban habituados a trabajar con las TIC en clase, su actitud respecto a la tecnología ha sido más relajada. Por ello, si bien se reconoce que la introducción de las TIC afecta el rol del docente, **se destacan otras habilidades que el docente debe desarrollar cuando los alumnos se vuelven agentes activos de su proceso de aprendizaje.**

*«Hay un cambio de rol, el profesor lo es en muchas ocasiones, pero tampoco te puedes convertir en técnico, no lo somos. Nosotros tendríamos que ser facilitadores, asesores, dar ese apoyo que necesita el alumno.»* (Observación de uno de los docentes durante el Focus Group)

## 6.2 Ámbito tecnológico

A lo largo del proyecto alumnos y docentes han hecho un uso intensivo de las TIC. La tecnología es un elemento más, del mismo modo que la pedagogía y el contenido disciplinar. Así, una de las conclusiones sobre el uso de las TIC en el proyecto «El tiempo» es que **se ha producido una integración efectiva de los recursos TIC en la docencia y en el aprendizaje.**

Aunque a menudo tiende a asociarse la palabra «tecnología» con las TIC, en el proyecto «El tiempo» estas últimas no eran las únicas tecnologías utilizadas. Tal y como defiende la metodología TPACK, la intersección del conocimiento tecnológico con el conocimiento disciplinar da lugar a una parcela que también debe tenerse en cuenta en los procesos de enseñanza y aprendizaje: el conocimiento tecnológico disciplinar. En el caso del proyecto «El tiempo», **los alumnos han aprendido a utilizar instrumentos de medición de fenómenos meteorológicos** como la estación meteorológica, el pluviómetro o la veleta, entre otros.

Teniendo en cuenta que los principales usos de las TIC que los estudiantes han hecho a lo largo del proyecto han consistido en utilizar programas de ofimática para crear contenidos, buscar información y colaborar con compañeros, no es de extrañar que los alumnos hayan asumido las TIC como una herramienta de trabajo. De hecho, en algunas ocasiones los alumnos han podido continuar las tareas asignadas en clase desde sus casas gracias al acceso a ordenador personal y a Internet. En estos casos, es importante señalar que las actividades se han realizado en grupo, es decir, los estudiantes han colaborado con sus compañeros de grupo de forma virtual.

Para algunos docentes, el uso de las TIC ha sido, en cierta medida, un reto. En algunos casos, utilizar recursos en línea ha requerido una mayor dedicación de tiempo para comprobar que todo funcionara correctamente, así como para familiarizarse con algunas de las aplicaciones. Por otra parte, el uso de estos recursos ha supuesto una fuente de motivación para el alumnado. Por todo ello, la valoración de los docentes en torno al uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje es muy positiva.

*«El impacto ha sido totalmente positivo. Ellos se han mostrado a lo largo del trimestre muy motivados. El hecho de utilizar las TIC, tener que comunicarse con otros colegios les ha rodeado de un ambiente totalmente diferente a lo que están acostumbrados; estamos muy satisfechos.»*

En relación al impacto de las TIC en el proceso de aprendizaje, un aspecto a destacar es el cambio de actitud de los alumnos hacia estos recursos tecnológicos. Tal y como apunta uno de los docentes, **lo que antes solamente era percibido por su faceta lúdica, ahora se ha convertido una herramienta útil para el aprendizaje.**

*«Me gustaría destacar que con este proyecto los niños han visto que el ordenador es una herramienta de trabajo. Al principio, ellos no veían la herramienta de trabajo en el ordenador, era más bien el juego, el entretenimiento. Con el proyecto, en cambio, han visto que con el ordenador pueden complementar la información, buscar y analizar los datos que iban encontrando...»*

Más allá de la novedad y la motivación que genera el uso de las TIC entre el alumnado, el principal valor de los recursos TIC utilizados en el proyecto «El tiempo» consiste en la utilidad percibida por los estudiantes. Las respuestas de los alumnos recogidas en la encuesta de valoración final reflejan que, desde su punto de vista, las herramientas TIC que han aprendido a utilizar les serán útiles en el futuro. Este aspecto lo consideramos muy relevante ya que los niños y adolescentes están utilizando de forma importante las tecnologías para usos sociales y de entretenimiento y, si la escuela no incorpora las TIC para el aprendizaje, se corre el riesgo de que la tecnología sólo sea conocida desde el uso lúdico y comunicativo. En este sentido,

concluimos que **las TIC no sólo han tenido una influencia positiva en el desarrollo del proyecto, sino que su impacto va más allá, ya que los alumnos las reconocen como herramientas útiles para su aprendizaje.**

### 6.3 Ámbito disciplinar

A fin de evaluar los aprendizajes de los alumnos en torno a las diferentes áreas del proyecto (dominio pedagógico, tecnológico y disciplinar) se elaboró una rúbrica en la que se especificaron una serie de indicadores para cada tipo de conocimiento. **La utilidad de esta rúbrica fue altamente valorada por parte del profesorado, especialmente porque el uso de este instrumento favorecía la objetividad a la hora de evaluar a los estudiantes.**

En el caso de los contenidos de carácter disciplinar, una de las observaciones realizadas por los docentes se ha relacionado con el elevado nivel de la materia tratada para alumnos de 5º de Primaria. En este sentido, **una de las recomendaciones del profesorado de cara a futuras implementaciones del proyecto es realizar la experiencia en el segundo trimestre.** De este modo, se dispondría de más tiempo y los alumnos ya se habrían adaptado al nivel de 5º. A pesar de las dificultades que han supuesto la escasez de tiempo y la alteración del orden de los contenidos abarcados en el currículo de 5º, los alumnos han sido capaces de responder con éxito a las hipótesis iniciales que se habían planteado. En este sentido, la aplicación del método científico ha supuesto una guía que ha permitido que los alumnos desarrollaran un proceso de investigación en torno a la pregunta inicial. A pesar de que los alumnos no estaban familiarizados con el método científico y sus fases, los docentes han reconocido que, con mayor o menor dificultad, a lo largo del proyecto **los alumnos han aprendido a plantear hipótesis, observar y recopilar información, analizarla, interpretarla y extraer conclusiones.** Tal y como apuntó uno de los docentes durante el Focus Group realizado al final de la experiencia,

*«Los alumnos han interiorizado el método de investigación científico.»*

El principal resultado de aprendizaje obtenido por parte de los alumnos se deriva del rol activo y protagonista que estos han desempeñado en su proceso de aprendizaje. A lo largo del proyecto, **los alumnos han adquirido autonomía a la hora de establecer relaciones y plantearse preguntas.** En la medida en que los alumnos han sido capaces de cuestionarse acerca de la realidad que los rodea, han mostrado un mayor interés por su contexto más inmediato.

*«Yo creo que en el proyecto en sí, en la recogida de datos, es donde ellos (los alumnos) empiezan a hacerse preguntas, a interesarse por el tema («mañana parece que va a llover...»), se interesan por el clima que hay en su ciudad y por el clima que hay en España.»* (Observación de uno de los docentes durante el Focus Group)

Por parte de los docentes, estos no sólo han promovido el rol activo de los alumnos durante las sesiones, sino que también lo han hecho en la evaluación. Tal y como se ha mencionado en apartados anteriores, al final de la experiencia los estudiantes realizaron una autoevaluación individual y grupal. El resultado de esta valoración equivalía al 25% de la nota final. De este modo, se favoreció que los alumnos asumieran una actitud activa y reflexiva sobre su propio proceso de aprendizaje.

Finalmente, otro de los aspectos a tener en cuenta en la valoración de los contenidos abarcados en el proyecto «El tiempo» es la interdisciplinariedad. Gracias al proyecto, los alumnos han adquirido una comprensión de la realidad compleja en la que los conocimientos de diferentes áreas se interrelacionan. En este sentido, **el trabajo por proyectos ha facilitado la adquisición holística e integrada de los aprendizajes.**

*«El proyecto nos lleva a cuestiones de conocimiento del medio, cuestiones de matemáticas porque aparecen valores o unidades de medida... puede dar muchísimo de sí y se puede extrapolar a todas las demás materias.»* (Observación de uno de los docentes durante el Focus Group)

#### 6.4 Valoración global y propuestas de mejora

El proyecto «El tiempo» puede considerarse como un buen ejemplo y caso de éxito en la integración de las TIC en la docencia y en el aprendizaje. El conjunto de datos obtenidos nos permite afirmar que se ha confirmado la hipótesis inicial basada en la idea de que *la metodología TPACK a través del diseño de una actividad de indagación facilita la integración de las tecnologías y permite avanzar hacia modelos de enseñanza y aprendizaje distintos del tradicional, potenciando aquellos componentes que contribuyen a aumentar el grado de actividad del alumno.*

El proyecto ha abordado unos contenidos relacionados con el clima y la meteorología, pero hemos podido comprobar como a lo largo del trimestre los alumnos han utilizado de forma exitosa estrategias de trabajo cooperativo, han aplicado el método científico y han utilizado las herramientas tecnológicas que mejor se adecuaban a sus necesidades.

El profesorado ha reforzado su conocimiento sobre el diseño de propuestas que parten de la indagación de los estudiantes y su cambio de rol como guía del proceso de aprendizaje.

Estas conclusiones se han obtenido en la primera experimentación realizada. El modelo de investigación basada en el diseño es iterativo y sería importante realizar nuevos experimentos para poder mejorar la propuesta y la validación de los resultados obtenidos. En este sentido, consideramos que es necesario mejorar los siguientes aspectos:

- Aumentar el número de casos con perfiles de centro menos homogéneos que permitan mejorar el conocimiento y la transferencia de la propuesta.
- Ubicar la propuesta a partir del primer trimestre del curso para asegurar que los alumnos ya tengan adquiridos algunos conocimientos básicos del tema.
- Revisar el tiempo de dedicación para poder realizar las actividades con menos presión.
- Dar a conocer la rúbrica evaluativa desde el inicio.
- Impulsar la comunicación entre centros para apoyar el intercambio entre docentes y alumnos.

**Begoña Gros**  
**Eva Durall**  
Enero 2012

## Referencias

- Collins, A., Joseph, A., y Bielaczic, K. (2004). «Design research: Theoretical and methodological issues», *The Journal of the Learning Sciences*, 13: 15-42.
- Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). «Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge», *Teachers College Record*. 108(6), 1017-1054.
- Pedró, F (2011). *Tecnología y escuela. Lo que funciona y por qu *. Madrid: Fundación Santillana.
- Poggi, M (Coord.) (2008). *Las TIC: del aula a la agenda política. Ponencias del Seminario internacional Cómo las TIC transforman las escuelas*. Unesco, Unicef: Buenos Aires.
- Valiente, O. (2010): «1-1 in Education: Current Practice, International Comparative Research Evidence and Policy Implications», *OECD Education Working Papers*, N . 44, OECD Publishing.
- Walser, N (2011). «Spotlight on Technology in Education», *Cambridge: Harvard Education Letter Spotlight Series*.
- Zhao, Y. y Frank, K. A. (2003), «Factors Affecting Technology Uses in Schools: An Ecological Perspective», *American Educational Research Journal* 40 (4), 807-840.



# Anexo

## ENCUESTA INICIAL AL PROFESORADO

### 1. PERFIL/*BACKGROUND* DEL PROFESORADO

#### 1.1 Género

<input type="checkbox"/>	Masculino.
<input type="checkbox"/>	Femenino.

#### 1.2 Edad

<input type="checkbox"/>	Menor de 25 años.
<input type="checkbox"/>	De 25 a 39 años.
<input type="checkbox"/>	De 40 a 59 años.
<input type="checkbox"/>	Mayor de 60 años.

#### 1.3 Incluyendo el año actual, ¿cuántos años ha ejercido como docente?

<input type="text"/> <input type="text"/>	Años.
---	-------

#### 1.4 ¿Qué asignatura/s imparte actualmente en 5° de Primaria?

----------

#### 1.5 ¿Cuántas horas de clase con el grupo clase de 5° de Primaria imparte a la semana?

<input type="text"/> <input type="text"/>	Horas por semana.
---	-------------------

#### 1.6 ¿Cuántos alumnos hay en su clase?

<input type="text"/> <input type="text"/>	Alumnos.
---	----------

## 2. PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

2.1 En su grupo clase de 5° de Primaria, ¿Con qué frecuencia los estudiantes realizan los siguientes procesos?

	A menudo	De vez en cuando	De forma esporádica	Nunca
a. Elaboran sus propias respuestas con la información que recogen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Defienden sus propias ideas con números, hechos u otras informaciones relevantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Realizan informes o sintetizan informaciones que han leído o se les ha explicado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Combinan informaciones de diversas áreas de conocimiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Analizan información de diversas fuentes para realizar un trabajo o encontrar la solución a un problema real.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Establecen relaciones entre los contenidos curriculares y sus experiencias personales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2 En su grupo clase, ¿con qué frecuencia utiliza los siguientes tipos de estrategias de enseñanza para atender las necesidades o los intereses de los estudiantes?

	A menudo	De vez en cuando	De forma esporádica	Nunca
a. Permite que los estudiantes elijan sus propios temas o las preguntas a seguir en su proceso de aprendizaje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Permite que los estudiantes decidan cómo llevarán a cabo una tarea o cómo demostrarán lo que han aprendido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Proporcionan a los estudiantes oportunidades para aprender o trabajar a su propio ritmo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Ajustan el ritmo de la docencia o repiten algunas partes para adecuarse al nivel de comprensión de los estudiantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Ajusta las tareas de los estudiantes en base a sus conocimientos, habilidades o necesidades de aprendizaje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Elige temas, actividades o ejemplos que son relevantes para la vida de los estudiantes fuera de la escuela.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**2.3 ¿Con qué frecuencia los estudiantes de su grupo clase de 5º realizan las siguientes actividades en pareja o en pequeños grupos de trabajo?**

	A menudo	De vez en cuando	De forma esporádica	Nunca
a. Completan una tarea específica con otros estudiantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Crean productos conjuntos que incluyen las contribuciones de cada estudiante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Discuten su trabajo con otros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Presentan su trabajo en grupo ante el resto de la clase.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**2.4 ¿Con qué frecuencia los estudiantes de su grupo clase de 5º participan en los siguientes tipos de auto evaluación o evaluación entre iguales?**

	A menudo	De vez en cuando	De forma esporádica	Nunca
a. Evalúan la calidad del trabajo que han realizado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Opinan sobre el trabajo de sus compañeros o evalúan el trabajo de otros estudiantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Realizan el seguimiento de su propio progreso en la realización de una actividad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Utilizan el <i>feedback</i> que han recibido para revisar su trabajo antes de recibir la calificación final.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**2.5 Desde su punto de vista, ¿qué experiencia tienen los estudiantes de 5º de Primaria en el desarrollo de las siguientes actividades?**

	Mucha	Bastante	Alguna	Ninguna	No lo sé
a. Trabajan en pareja o en pequeños grupos para realizar una tarea de forma conjunta.	<input type="checkbox"/>				
b. Desarrollan argumentos convincentes basados en evidencias.	<input type="checkbox"/>				
c. Planifican los pasos a seguir para realizar una tarea compleja.	<input type="checkbox"/>				
d. Proponen soluciones para problemas que no tienen una respuesta definida de antemano.	<input type="checkbox"/>				
e. Utilizan las TIC y seleccionan las herramientas más adecuadas para realizar tareas.	<input type="checkbox"/>				
f. Analizan información procedente de más de una fuente.	<input type="checkbox"/>				
g. Evalúan la calidad de su propio trabajo.	<input type="checkbox"/>				

### 3. ACCESO Y USO DE LAS TIC

#### 3.1 De las siguientes tecnologías, ¿a cuáles de ellas tiene acceso en el aula de clase?

	Número de equipos disponibles en el aula
a. Ordenadores de sobremesa.	<input type="text"/> <input type="text"/>
b. Ordenadores portátiles.	<input type="text"/> <input type="text"/>
c. Proyector.	<input type="text"/> <input type="text"/>
d. Conexión a Internet por cable.	<input type="text"/> <input type="text"/>
e. Conexión a Internet por wifi.	<input type="text"/> <input type="text"/>
f. Pizarra digital interactiva.	<input type="text"/> <input type="text"/>
g. Equipo de audio.	<input type="text"/> <input type="text"/>
h. Cámaras de fotografía digitales.	<input type="text"/> <input type="text"/>
i. Cámaras de vídeo digitales.	<input type="text"/> <input type="text"/>
j. Sistemas de videoconferencia.	<input type="text"/> <input type="text"/>
k. Teléfonos móviles.	<input type="text"/> <input type="text"/>
l. Otras (indique cuáles).	

### 3.2 Como docente, ¿con qué frecuencia utiliza las TIC para realizar las tareas que se especifican a continuación?

	Mucha	Bastante	Alguna	Ninguna
a. Presentar información o dar instrucciones a los alumnos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Realizar demostraciones en clase (por ej., utilizando simulaciones por ordenador, mapas interactivos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Preparar una lección (por ej., investigar o hacer fichas para los estudiantes).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Organizar los datos de clase (por ej., las notas, el control de asistencia, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Supervisar el aprendizaje de los estudiantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Gestionar espacios de aprendizaje en línea a través de herramientas como Moodle, campus virtuales, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Comunicarse con los estudiantes fuera del aula (por ej., vía e-mail).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Comunicarse con las familias fuera del aula (por ej., vía e-mail).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Colaborar con docentes del mismo centro u otras localizaciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Colaborar con expertos o con otros miembros de la comunidad para enriquecer el aprendizaje de los estudiantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Compartir recursos para la docencia y el aprendizaje en Internet (por ej. en un blog o en un wiki) para otros docentes y estudiantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 3.3 ¿Con qué frecuencia los alumnos de su grupo clase utilizan las TIC para llevar a cabo las siguientes tareas?

	Mucha	Bastante	Alguna	Ninguna	No lo sé
a. Buscar información en Internet.	<input type="checkbox"/>				
b. Realizan exámenes o entregan tareas.	<input type="checkbox"/>				
c. Escriben o editan historias, informes, ensayos utilizando el procesador de textos.	<input type="checkbox"/>				
d. Analizan datos e información.	<input type="checkbox"/>				
e. Crean presentaciones multimedia (por ej., utilizando sonido o vídeo).	<input type="checkbox"/>				
f. Acceden a recursos de clase o materiales en línea desde ubicaciones remotas.	<input type="checkbox"/>				
g. Colaboran con compañeros de clase en actividades de aprendizaje a través de e-mail, videoconferencia o foros de discusión.	<input type="checkbox"/>				

**3.4 ¿En qué medida está de acuerdo con las siguientes afirmaciones acerca del uso de las TIC?**

	En desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	De acuerdo	No lo sé
a. Las TIC permiten que los alumnos accedan a una amplia gama de contenidos y recursos educativos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Los alumnos están más atentos cuando utilizan las TIC.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Los alumnos se sienten más motivados para aprender cuando utilizan las TIC.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Los alumnos suelen entender la materia más profundamente cuando se utilizan las TIC.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Las TIC suelen ayudar a los alumnos a ser más activos e independientes en su proceso de aprendizaje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**3.5 ¿Hasta qué punto considera que las siguientes afirmaciones constituyen barreras en el uso de las TIC con su grupo clase?**

	No es una barrera	Barrera moderada	Barrera importante	No lo sé
a. No hay suficientes ordenadores para los docentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. No hay suficientes ordenadores para los estudiantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Los ordenadores o/y el <i>software</i> están desfasados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. La conexión a Internet no es accesible o falla a menudo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Infraestructura inadecuada para soportar las TIC.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. No hay suficiente apoyo técnico para las TIC.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Ausencia de recursos educativos digitales para la docencia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. No hay tiempo suficiente para preparar las clases en las que se utilicen las TIC.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. No hay suficiente desarrollo profesional/formación sobre el uso de las TIC para la docencia y el aprendizaje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS SESIONES

Material a cumplimentar por el profesorado

### 0. SESIONES A OBSERVAR

#### Actividad 2.1: **El clima y los paisajes**

- *Sesión 4* (Edición de un póster digital con la información recopilada).

#### Actividad 2.2: **La meteorología y sus variables (complementaria)**

- *Sesiones 4 y 5* (Construcción de diversos instrumentos meteorológicos).

#### Actividad 3.1: **Interpretación de datos y validación de hipótesis**

- *Sesión 3* (Interpretación de datos).
- *Sesión 4* (Elaboración de conclusiones).
- *Sesión 6* (Puesta en común y cierre del proyecto).
- *Sesión 7 Complementaria* (Contraste de informaciones de los otros centros participantes).

#### Actividad 3.2: **Autoevaluación**

- *Sesión 2* (Autoevaluación grupal).

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

### 1.1 Nombre del docente:

### 1.2 Nombre del centro:

### 1.3 Fecha:

**1.4 Asignatura:**

**1.5 Duración de la sesión:**

**1.6 Ubicación de la clase:**

<input type="checkbox"/>	Aula habitual.
<input type="checkbox"/>	Aula de ordenadores.
<input type="checkbox"/>	Otros. Indique el lugar:

**1.7 Descripción de la actividad:**

**2. PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

**2.1 Organización de la clase**

Indique cómo estaban distribuidos los alumnos en el aula.

## 2.2 Actividad del docente

Indique las acciones realizadas por el docente (marque un máximo de 3).

A	<input type="checkbox"/> Presentar información, dar instrucciones o realizar una demostración.
B	<input type="checkbox"/> Responder las preguntas de los alumnos.
C	<input type="checkbox"/> Dinamizar un debate o una discusión en grupo.
D	<input type="checkbox"/> Realizar el seguimiento del proceso de trabajo de los alumnos.
E	<input type="checkbox"/> Actuar como asesor de los proyectos de los alumnos, proporcionar información y realizar recomendaciones.
F	<input type="checkbox"/> Participar en actividades lideradas, principalmente, por los alumnos.
G	<input type="checkbox"/> Realizar tareas administrativas, solucionar problemas tecnológicos u otras tareas ajenas a la actividad de los alumnos.

Indique cuál fue la **actividad del docente predominante** \_\_\_\_\_ (por favor utilice el código de letra que aparece al lado de cada casilla para indicar el tipo de actividad a la que el docente y la mayoría de los alumnos dedicaron más tiempo).

## 2.3 Procesos colaborativos

Los alumnos desarrollan **procesos colaborativos** cuando trabajan de forma conjunta en algún momento de la actividad de aprendizaje para responder una pregunta compleja o diseñar un producto. Los mayores niveles de colaboración se dan cuando los alumnos comparten la responsabilidad del trabajo.

Durante la sesión, ¿los alumnos realizaron algunas de las siguientes acciones?

A	<input type="checkbox"/> Trabajo en parejas o en pequeños grupos para realizar una tarea.
B	<input type="checkbox"/> Trabajo en grupo para crear productos que incluyen contribuciones individuales de los alumnos.
C	<input type="checkbox"/> Realización de presentaciones o productos en grupo.

Utilice las respuestas anteriores como guía para describir el tipo de colaboración entre los alumnos que se produjo en el aula.

### 2.4 Construcción del conocimiento y resolución de problemas

Se entiende por **construcción de conocimiento** los procesos en que los alumnos combinan los conocimientos adquiridos con nuevas informaciones con el fin de generar nuevas ideas.

Se considera que los alumnos **resuelven problemas** cuando desarrollan una solución para un problema que es nuevo para ellos o diseñan un producto complejo que cumple una serie de requisitos.

Durante la sesión, ¿los alumnos realizaron algunas de las siguientes acciones?

A	<input type="checkbox"/> Trabajo sobre cuestiones para las que no existe una respuesta correcta o una solución aprendida previamente.
B	<input type="checkbox"/> Generación de ideas propias a partir de información facilitada.
C	<input type="checkbox"/> Participación en actividades que requieren realizar una exposición y defenderla con evidencias.
D	<input type="checkbox"/> Utilizar diversas fuentes de información.
E	<input type="checkbox"/> Establecer relaciones entre lo que han aprendido en clase con lo que han aprendido en otras asignaturas.

Utilice las respuestas anteriores como guía para describir las formas en que los alumnos resolvieron problemas o construyeron conocimiento durante la sesión.

## 2.5 Autorregulación

Los alumnos desarrollan habilidades de autorregulación cuando realizan el seguimiento de su progreso en proyectos que constan de múltiples partes o revisan su trabajo a partir de los comentarios de sus compañeros, del docente o de su propia auto evaluación.

Durante la sesión, ¿los alumnos realizaron algunas de las siguientes acciones?

A	<input type="checkbox"/> Planificación de las actividades o realización del trabajo según un plan que habían desarrollado previamente.
B	<input type="checkbox"/> Evaluación de la calidad de su propio trabajo.
C	<input type="checkbox"/> Escucha de los comentarios de sus compañeros sobre su trabajo.
D	<input type="checkbox"/> Revisión de su propio trabajo durante la sesión.

Utilice las respuestas anteriores como guía para describir las formas en que los alumnos planificaron y realizaron el seguimiento de su aprendizaje.

--

## 3. INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE

### 3.1 Acceso a las TIC

Indique los recursos disponibles para el profesorado y el alumnado durante la sesión.

	Disponible para el profesorado	Disponible para el alumnado
Ordenadores de sobremesa (Indique el número de recursos disponibles para docentes y alumnado).		
Ordenadores portátiles (Indique el número de recursos disponibles para docentes y alumnado).		
Acceso a Internet.		
Pizarra digital interactiva.		
Accesorios para el ordenador (Indique cuáles, por ej., impresora, proyector...).		
Otras tecnologías (Indique cuáles, por ej., dispositivos portátiles, cámaras digitales...).		

### 3.2 Uso de las TIC por parte del alumnado

¿De qué manera los alumnos utilizaron las TIC durante la sesión?

A	<input type="checkbox"/> Usar programas de ofimática (editor de textos, hoja de cálculo...) para tomar notas, escribir textos o realizar cálculos...
B	<input type="checkbox"/> Revisar el trabajo.
C	<input type="checkbox"/> Gestionar sus propios horarios, tareas o el progreso de su trabajo.
D	<input type="checkbox"/> Buscar información.
E	<input type="checkbox"/> Comunicarse.
F	<input type="checkbox"/> Crear presentaciones u otros productos multimedia.
G	<input type="checkbox"/> Compartir información.
H	<input type="checkbox"/> Colaborar con compañeros.

## 4. VALORACIÓN DEL DOCENTE

### 4.1 Aspectos a destacar en el desarrollo de la actividad

Indique aquellos elementos relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje que, desde su punto de vista, han repercutido de forma satisfactoria en la docencia y en el aprendizaje.

### 4.2 Aspectos a mejorar en el desarrollo de la actividad

Indique aquellos elementos relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje que, desde su punto de vista, son susceptibles de mejora y deberían revisarse.

### 4.3 Comentarios adicionales

## ENCUESTA DE VALORACIÓN DEL ALUMNADO

### 1. DATOS PERSONALES

#### 1.1 Nombre del centro en el que estudias

#### 1.2 Indica tu edad

<input type="text"/>	<input type="text"/>	Años.
----------------------	----------------------	-------

#### 1.3 Indica tu género

<input type="checkbox"/>	Masculino.
<input type="checkbox"/>	Femenino.

### 2. PROCESO DE APRENDIZAJE

#### 2.1 Indica con qué frecuencia has realizado las siguientes acciones durante el proyecto «El tiempo»

	Mucho	Bastante	Un poco	Nada
a. Has trabajado temas que te interesan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Has propuesto soluciones para problemas que no tenían una única respuesta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Has realizado una exposición ante tus compañeros en la que utilizabas evidencias (números, hechos).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Has utilizado diversas fuentes de información.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Has relacionado lo que has aprendido sobre el tiempo en diferentes asignaturas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**2.2 Señala en qué medida has realizado alguna de las siguientes acciones a la hora de realizar alguna actividad grupal para el proyecto «El tiempo»**

	Mucho	Bastante	Un poco	Nada
a. Has trabajado en parejas o en pequeños grupos para realizar una tarea. Las decisiones han sido tomadas entre todos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Has trabajado en grupo para realizar un trabajo que incluye las contribuciones de cada uno.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Has realizado una presentación en grupo ante el resto de la clase.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**2.3 Durante la investigación sobre el tiempo, ¿con qué frecuencia has realizado alguna de las acciones que se especifican a continuación?**

	Mucho	Bastante	Un poco	Nada
a. Has realizado un trabajo a partir de un plan en el que se indicaban los pasos a seguir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Has evaluado tu propio trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Has escuchado los comentarios de tus compañeros sobre tu trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Has revisado tu trabajo después de escuchar las opiniones del profesor o de tus compañeros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**3. ACCESO Y USO DE LAS TIC**

**3.1 Señala con qué frecuencia has utilizado las siguientes herramientas durante el proyecto «El tiempo»**

	Mucho	Bastante	Un poco	Nada
a. Ordenador de sobremesa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Pizarra digital interactiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Cámara de fotografía digital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Cámara de vídeo digital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Estación meteorológica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Pluviómetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Anemómetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Veleta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**3.2 Indica qué tareas has realizado a través de las TIC (ordenador, programas informáticos, Internet...)**

<input type="checkbox"/>	Programas de ofimática (editor de textos, hoja de cálculo...) para tomar notas, escribir textos o realizar cálculos.
<input type="checkbox"/>	Buscar información.
<input type="checkbox"/>	Comunicarse con los compañeros o con el profesor.
<input type="checkbox"/>	Crear presentaciones de diapositivas.
<input type="checkbox"/>	Crear vídeos.
<input type="checkbox"/>	Compartir información.
<input type="checkbox"/>	Colaborar con compañeros.

**4. IMPACTOS EN EL APRENDIZAJE****4.1 Tras participar en el proyecto consideras que...**

	Mucho	Bastante	Un poco	Nada
a. Te sientes motivado a experimentar e investigar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Te has implicado en la realización de las actividades a lo largo del curso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Has aprendido a utilizar herramientas TIC que te serán útiles en el futuro.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Has reforzado vínculos con tus compañeros a través del trabajo en grupo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## FOCUS GROUP

Objetivos:

- Reflexionar sobre el impacto del proyecto «El tiempo» en la docencia y en el aprendizaje.
- Intercambiar puntos de vista entre los docentes implicados sobre el desarrollo de las propuestas y la adecuación al nivel de los estudiantes.
- Determinar el grado de satisfacción del profesorado con la metodología utilizada.
- Disponer de información cualitativa sobre el proyecto interdisciplinar «El tiempo».

### Dinámica de la sesión

Número de participantes:

- Cuatro docentes de los centros implicados en el proyecto «El tiempo».
- Personal del eLearn Center de la UOC (2).

Herramienta: Blackboard Collaborate

Duración: 1.00-1.30 horas

La sesión se ha organizado en cuatro secciones: dominio pedagógico, dominio disciplinar, dominio tecnológico y valoración global. Las tres primeras enlazan con las áreas objeto de análisis en la metodología TPACK. La última, se plantea como un espacio de comunicación e intercambio de impresiones sobre el desarrollo del proyecto.

El debate se desarrollará a partir de las preguntas del moderador. Tras plantear una pregunta, se establecerá un turno de palabra en el que cada uno de los docentes expondrá su opinión a partir de su experiencia en el proyecto. A continuación, se profundizará sobre algunas de las cuestiones planteadas (ya sea mediante preguntas directas del moderador o a través de los comentarios, dudas y propuestas expuestos por los docentes).

A fin de facilitar la recogida de datos para la investigación sobre el proyecto, se grabará la sesión.

### Guión de los temas a tratar:

#### DOMINIO PEDAGÓGICO

- Desde vuestro punto de vista, ¿qué impacto ha tenido el proyecto en el alumnado? ¿Qué aspectos consideráis más exitosos?
- ¿Cómo valoráis la aplicación del método de investigación científico entre alumnos de 5º de Primaria? Tras participar en el proyecto, ¿consideráis que los estudiantes son más competentes en los procesos de construcción de conocimiento?
- ¿Cómo os ha parecido la colaboración con otros centros? ¿Qué ha aportado al proceso de aprendizaje de los alumnos?

**DOMINIO DISCIPLINAR**

- ¿Qué aspectos habéis tenido en cuenta a la hora de evaluar? ¿Es la primera vez que utilizáis una rúbrica de evaluación?
- ¿Habéis considerado necesario adaptar las actividades propuestas en el proyecto «El tiempo»? En caso afirmativo, ¿Qué cambios habéis realizado?

**DOMINIO TECNOLÓGICO**

- ¿Qué ha aportado el uso de herramientas TIC al proyecto?
- ¿Cuáles han sido las principales dificultades relacionadas con las TIC?

**VALORACIÓN GLOBAL**

- ¿Tenéis previsto repetir la experiencia durante el próximo curso?

