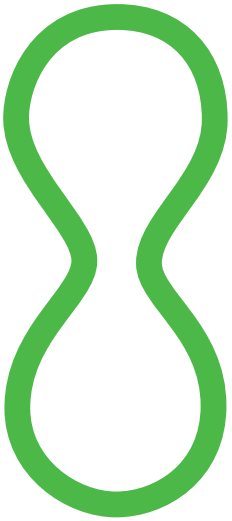
UOC
Universitat Oberta de Catalunya

eLEARN CENTER



# «EL TIEMPO», UNA PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE LAS TIC BASADA EN LA METODOLOGÍA TPACK

## Informe de evaluación

Enero 2012

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

*Equipo investigador:*
*Begoña Gros*
*Eva Durall*

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

*Dirección postal:*
*Edifici MediaTIC*
*Roc Boronat 117, planta 6*
*08018 Barcelona*

Esta obra está sujeta a la licencia de Reconocimiento - No Comercial - Sin Obra Derivada 3.0 de Creative Commons. Por lo tanto, se permite copiarla, distribuirla y comunicarla públicamente siempre y cuando se cite a los autores y al editor. No pueden hacerse usos comerciales ni obras derivadas. La licencia completa puede consultarse en: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.es

Cita recomendada: Gros B., Durall E. (2012). *«El tiempo», una propuesta de integración de las TIC basada en la metodología TPACK.* Barcelona: eLearn Center. UOC

# ÍNDICE

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

Enero 2012


#01
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
PÁGINAS
05 - 09

#02
PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN
PÁGINAS
09 - 15

#03
PERFIL TECNOPEDAGÓGICO DEL PROFESORADO
PÁGINAS
16 - 19

#04
COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS DEL PROFESORADO
PÁGINAS
20 - 23

#05
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN
PÁGINAS
24 - 40

#06
CONCLUSIONES
PÁGINAS
41 - 47

#07
REFERENCIAS
PÁGINA
48

#08
ANEXO
PÁGINAS
49 - 69

EL TIEMPO
EL TIEMPO
EL TIEMPO
EL TIEMPO
EL TIEMPO
EL TIEMPO
el tiempo

Gros B., Durall E. (2012).
*«El tiempo», una propuesta de integración de las TIC basada en la metodología TPACK.*
Barcelona: eLearn Center. UOC

# Descripción del proyecto

## 1.1. INTRODUCCIÓN

El proyecto «El tiempo» es una iniciativa impulsada por la Fundación Telefónica en colaboración con la Fundación Itinerarium para trabajar el clima y el tiempo meteorológico en enseñanza 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 quinto 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 la 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 la 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 quinto 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 la Fundación 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 estableció 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 que debe llevar a cabo y de que planifique cómo llevarlas a cabo. 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 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. 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 que se va a enseñar o se va a 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.

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 que deben tenerse en cuenta:

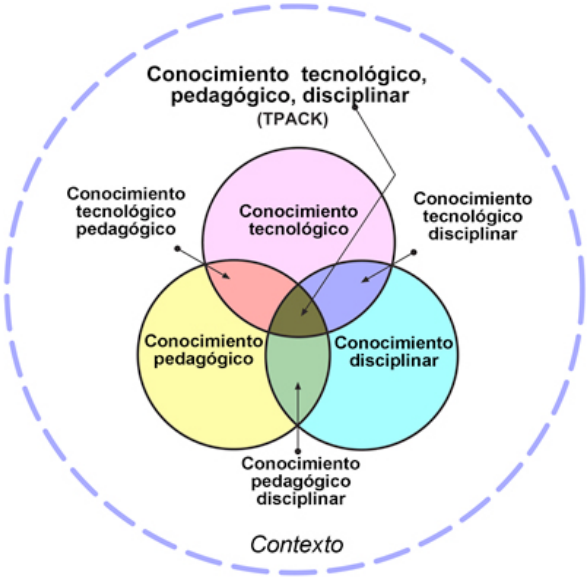



**Figura 1. El marco TPACK y sus áreas de conocimiento.**

- Conocimiento pedagógico disciplinar.
- Conocimiento tecnológico disciplinar.
- Conocimiento tecnopedagógico.

**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 aquellas 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 tecnocéntricos a la hora de integrar las TIC en el currículo.

### 1.5. RECURSOS TIC

La Fundación Telefónica proporcionó infraestructura tecnológica en las aulas de quinto 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 8 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:

| BÚSQUEDA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN |
|---|
| Buscadores y webs especializadas.<br>Selección de recursos interactivos.<br>Web AEMET (Agencia Estatal de Meteorología)<br>Google Earth |
| **CREACIÓN DE CONTENIDO** |
| Programa de edición de presentaciones.<br>Procesador de textos.<br>Editor de vídeo en línea.<br>Editor en línea de pósteres digitales: Glogster. |
| **RECOGIDA Y GESTIÓN DE LOS DATOS DE LA INVESTIGACIÓN** |
| Estaciones meteorológicas digitales.<br>Formulario web en Google Docs para la entrada digital de los datos.<br>Base de datos (resultado de la entrada de los datos en el formulario en línea Google Docs).<br>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.<br>Google Sites para publicar las informaciones de cada centro educativo participante.<br>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.<br>Blackboard Collaborate, software para realizar una videoconferencia. |

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

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 tecnopedagógico, 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 tecnopedagógico. En este contexto, la tecnología no es solo 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, los recursos y las 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 la Fundación Telefónica, la Fundación 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 y 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 la Fundación Itinerarium, los docentes participantes en el proyecto y los responsables de llevar a cabo la investigación sobre este.

**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 Fundación 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.

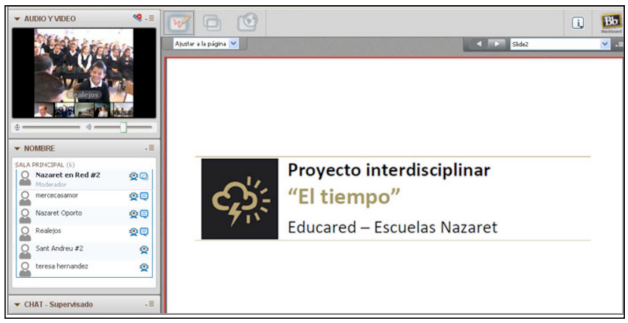



**Figura 3. Captura del programa de videoconferencias Blackboard Collaborate.**

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.**

# 02

# 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 y Frank, 2003) destaca 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 para conseguir 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 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.*

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 la 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 diseño *(design based research)* es una propuesta de Collins, Joseph y 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 reproducido en diferentes situaciones. La diferencia más importante con otros métodos –como la investigación-acción– es que no solo se busca mejorar una práctica, sino también la teoría que sustenta la acción. En nuestro caso, se trata no solo 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 (2 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 QUE 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:<br>-Organización<br>-Rol de los alumnos<br>-Aprendizaje colaborativo<br>-Comunicación intercentros | Alumnado<br>Profesorado | Observaciones aleatorias durante el proceso (alumnado)<br>Documento gráfico, fotos, vídeos (realizados por el profesorado)<br>Material en línea, análisis de recursos TIC<br>Publicación de las conclusiones<br>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 | NDICADORES |
|---|---|---|
| PEDAGÓGICO | Facilitar los procesos de construcción de conocimiento y la resolución de problemas. | Los docentes:<br>a. Promueven el pensamiento creativo e innovador y potencian el método científico de investigación.<br>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.<br><br>Los estudiantes:<br>a. Construyen nuevas ideas a partir de la interpretación, el análisis, la síntesis y la evaluación.<br>b. Relacionan informaciones procedentes de dos o más disciplinas académicas.<br>c. Utilizan datos reales para resolver los problemas planteados por el docente. |
| PEDAGÓGICO | Fomento del trabajo y el aprendizaje colaborativo. | Los docentes:<br>a. Promueven el pensamiento creativo e innovador y potencian el método científico de investigación.<br>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.<br><br>Los estudiantes:<br>a. Construyen nuevas ideas a partir de la interpretación, el análisis, la síntesis y la evaluación.<br>b. Relacionan informaciones procedentes de dos o más disciplinas académicas.<br>c. Utilizan datos reales para resolver los problemas planteados por el docente. |
| PEDAGÓGICO | Desarrollo de experiencias de aprendizaje y evaluaciones que fomentan los procesos de autorregulación de los estudiantes. | Los docentes:<br>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.<br>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.<br><br>Los estudiantes:<br>a. Realizan el seguimiento del proceso de trabajo en proyectos que constan de múltiples partes.<br>b. Revisan su trabajo a partir del feedback o la autoevaluación.<br>c. Gestionan el tiempo de manera efectiva. |

| DOMINIO | ESTÁNDAR | NDICADORES |
|---|---|---|
| TECNOLÓGICO | Integración de las TIC en la docencia y el aprendizaje. | Los docentes:<br>a. Utilizan dispositivos que posibilitan la exposición y puesta en común de materiales (proyector, pizarra digital...).<br>b. Buscan información y recursos de forma efectiva a través de diversos buscadores, bases de datos, directorios... disponibles en línea.<br>c. Facilitan a los estudiantes herramientas/entornos de trabajo colaborativo (wikis, Google Docs, Dropbox, redes sociales...).<br>d. Publican y comparten material en línea a través de diversas plataformas (YouTube, Slideshare, Scribd, blogs...).<br>e. Utilizan una plataforma virtual para la gestión de contenidos.<br>f. Se comunican de forma síncrona y asíncrona con los estudiantes, colegas, familias a través de diversas herramientas digitales (correo, chat, videoconferencia...).<br><br>Los estudiantes:<br>a. Buscan información y recursos de forma efectiva a través de diversos buscadores, bases de datos, directorios... disponibles en línea.<br>b. Conocen y utilizan herramientas/entornos de trabajo colaborativo (wikis, Google Docs, Dropbox).<br>d. Publican y comparten material en línea a través de diversas plataformas (YouTube, Slideshare, Scribd, blogs...).<br>e. Utilizan una plataforma virtual para la gestión de contenidos.<br>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:<br>a. Han aumentado su implicación en su actividad profesional.<br>b. Se muestran satisfechos con los resultados de aprendizaje de la metodología aplicada.<br>c. Evalúan de forma positiva la formación y el acompañamiento recibidos a lo largo del proyecto.<br>d. Se sienten motivados a experimentar e innovar con nuevas metodologías y herramientas TIC en su actividad docente.<br><br>Los estudiantes:<br>a. Se han sentido motivados a experimentar e investigar.<br>b. Han participado de forma activa en su proceso de aprendizaje.<br>c. Han aumentado su dedicación e implicación en el desarrollo de las actividades del curso.<br>d. Han experimentado un refuerzo de su autoestima fruto de los aprendizajes adquiridos durante el curso. |

# 03

# Perfil tecnopedagógico 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). De esta forma, 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 quinto 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 que 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.

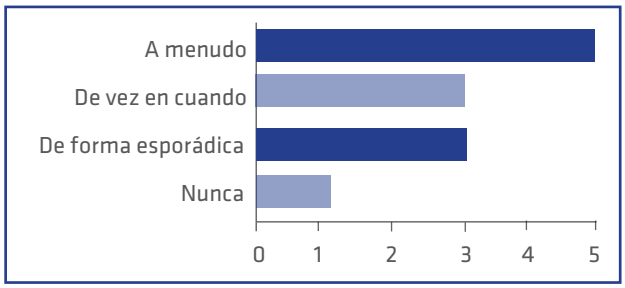



**Figura 9. Frecuencia con que los estudiantes realizan informes o sintetizan informaciones que han leído o se les han explicado.**

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..

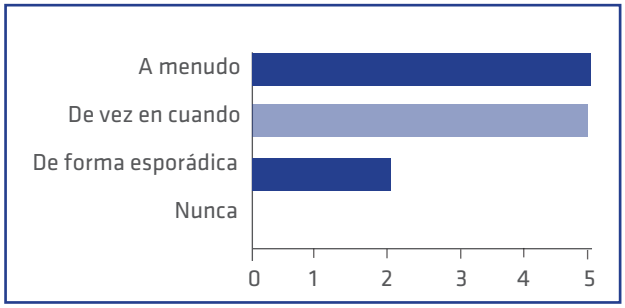



**Figura 10. Frecuencia con que los estudiantes defienden sus propias ideas con números, hechos u otras informaciones relevantes.**

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%).

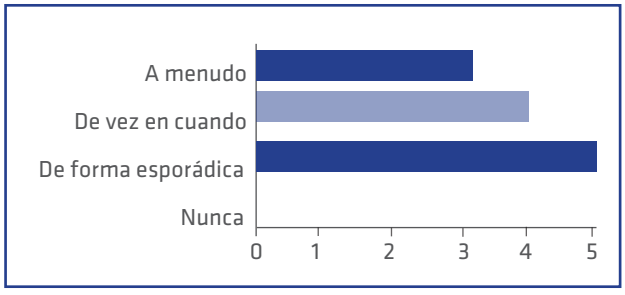



**Figura 11. Frecuencia con que los estudiantes analizan información de diversas fuentes para realizar un trabajo o encontrar la solución a un problema real.**

### 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 ellos 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 considera relevantes para sus alumnos.

En los gráficos de las figuras 12 y 13 puede apreciarse cómo 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».

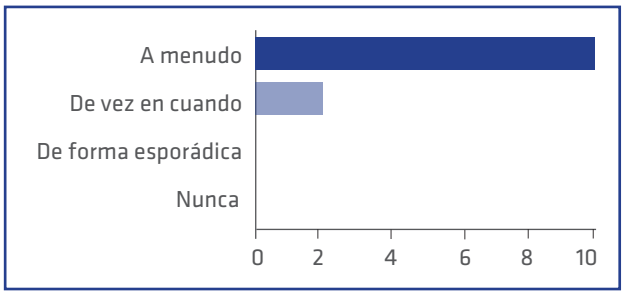



**Figura 12. Frecuencia con que los docentes ajustan el ritmo de la docencia o repiten algunas partes para adecuarse al nivel de comprensión de los estudiantes.**

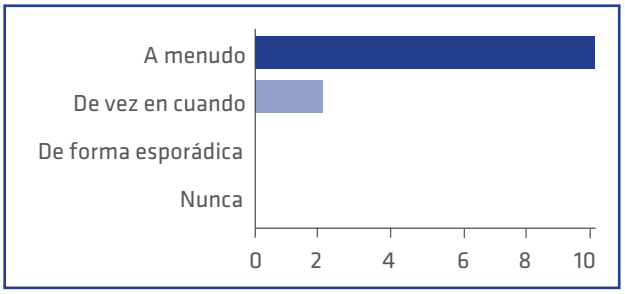



**Figura 13. Frecuencia con que los docentes ajustan las tareas de los estudiantes según los conocimientos, habilidades o necesidades de aprendizaje de estos.**

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 que, según el 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.

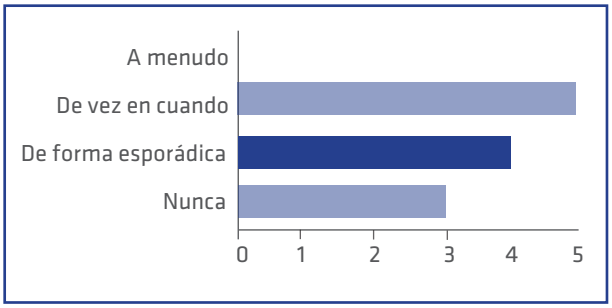



**Figura 14. Frecuencia con que los docentes permiten que los estudiantes elijan sus propios temas o las preguntas que seguirán en su proceso de aprendizaje.**

### 3.1.3. Aprendizaje colaborativo

En general, las respuestas de **los docentes indican que los alumnos de quinto 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.

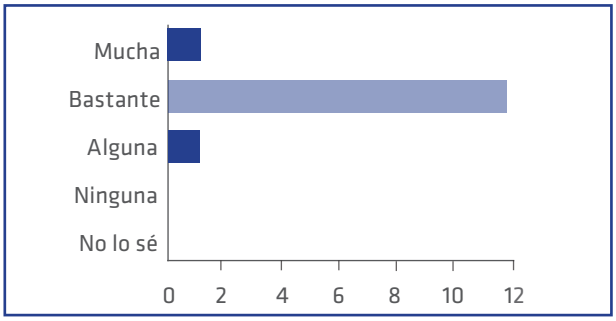



**Figura 15. Experiencia de los estudiantes trabajando en pareja o en pequeños grupos para realizar una tarea de forma conjunta.**

Tal y como refleja el gráfico de la figura 15, la gran mayoría de los docentes (85%) apunta que los alumnos de quinto 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 autoevaluación.** 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 quinto.

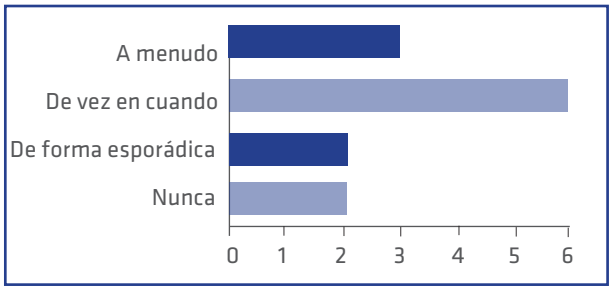



**Figura 16. Frecuencia con que los estudiantes realizan el seguimiento de su propio progreso en la realización de una actividad.**

El proceso de autorregulación que **los profesores reconocen que sus alumnos realizan con más frecuencia es la autoevaluación.**

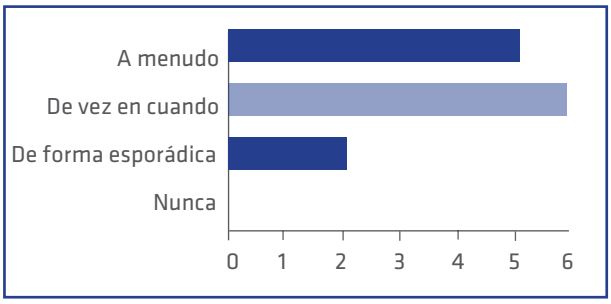



**Figura 17. Frecuencia con que los estudiantes evalúan la calidad del trabajo que han realizado.**

Tal como puede apreciarse 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 los 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 20 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 Wi-Fi. 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).

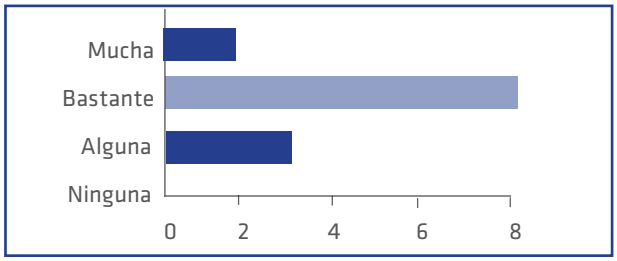



**Figura 18. Frecuencia con que los docentes utilizan las TIC para organizar los datos de clase (p. ej. las notas, el control de asistencia, etc.).**

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.

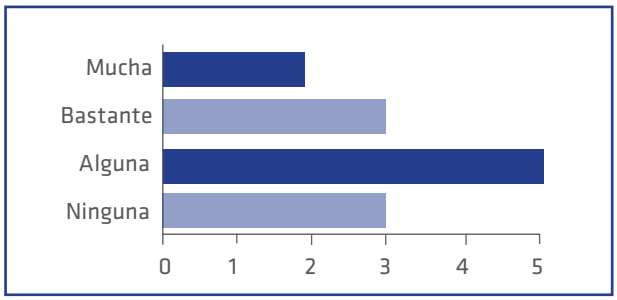



**Figura 19. Frecuencia con que los docentes utilizan las TIC para supervisar el aprendizaje de los estudiantes.**

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 que la mayoría de los docentes (54%) reconoce no hacer uso 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%).

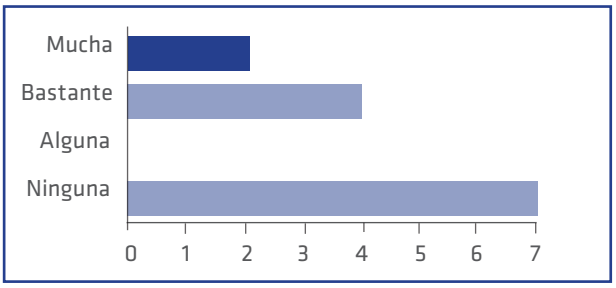



**Figura 20. Frecuencia con que los docentes utilizan las TIC para gestionar espacios de aprendizaje en línea a través de herramientas como Moodle, campus virtuales, etc.).**

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».

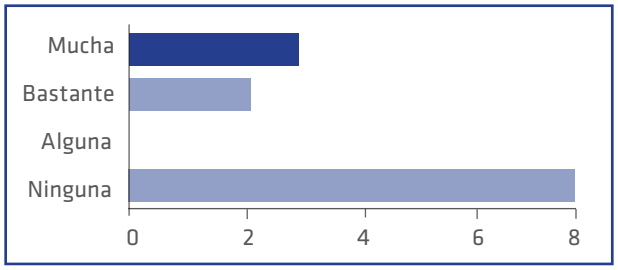



**Figura 21. Frecuencia con que los docentes utilizan las TIC para comunicarse con los estudiantes fuera del aula (p. ej., vía correo electrónico).**

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».

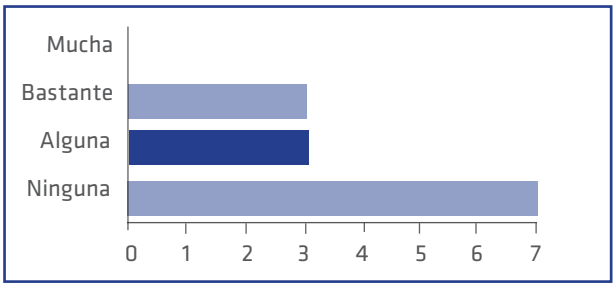



**Figura 22. Frecuencia con que los docentes utilizan las TIC para comunicarse con las familias fuera del aula (p. ej., vía correo electrónico).**

## 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 s**eleccionar 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 que un 76% de los docentes considera que los estudiantes utilizan las TIC para buscar información con «mucha» (38%) o «bastante» (38%) frecuencia. El 23% restante indica que los alumnos realizan esta tarea a través de internet, de vez en cuando.

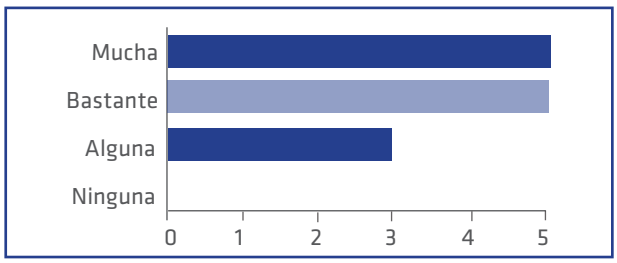



**Figura 23. Frecuencia con que los alumnos utilizan las TIC para buscar información en internet.**

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.

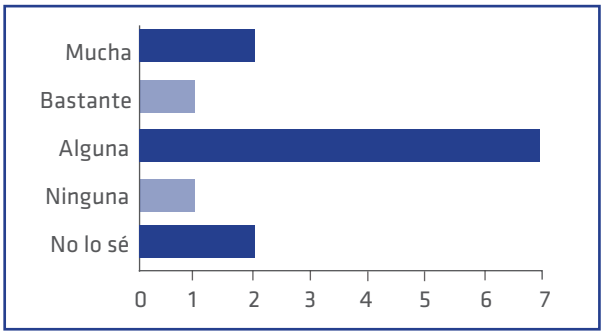



**Figura 24. Frecuencia con que los alumnos utilizan las TIC para acceder a recursos de clase o materiales en línea desde ubicaciones remotas.**

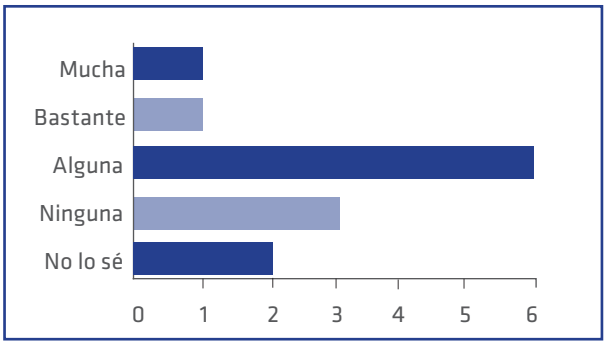



**Figura 25. Frecuencia con que los alumnos utilizan las TIC para colaborar con compañeros de clase en actividades de aprendizaje a través de correo electrónico, videoconferencia o foros de discusión.**

## 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, l**a 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.

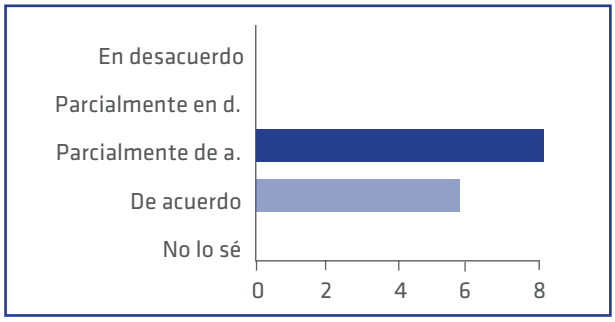



**Figura 26. Grado de acuerdo con la afirmación «los alumnos suelen entender la materia más profundamente cuando se utilizan las TIC».**

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.

# 05

# 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 de 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.

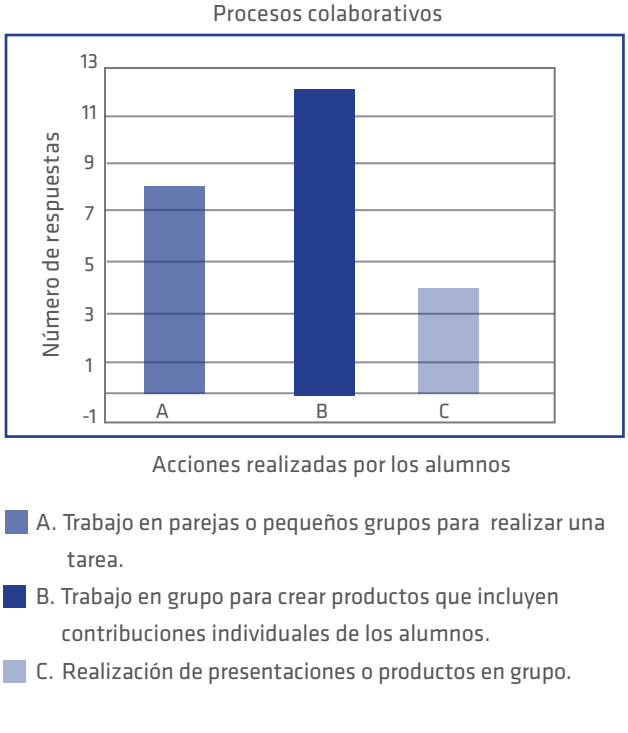



**Figura 27. Gráfico de las respuestas de los profesores a la pregunta de las guías de observación de las sesiones sobre procesos colaborativos.**

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.* (Actv. 3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis, sesión 3)[1]

> *Han trabajado en grupos de tres alumnos para llegar a crear un póster digital, con aportaciones individuales y decisiones consensuadas por todos los miembros.* (Actv. 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.* (Actv. 3.1. Interpreta ción de datos y validación de hipótesis, sesión 4)

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».

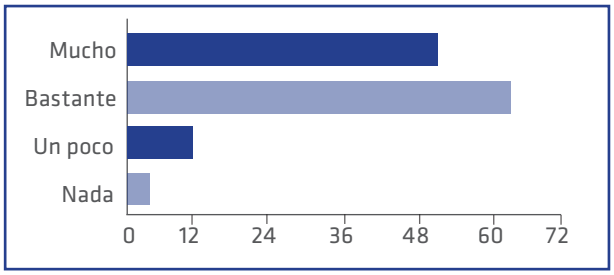



**Figura 28. Frecuencia con que los estudiantes han trabajado en grupo para realizar un trabajo que incluye las contribuciones de cada uno.**

A su vez (figura 27), **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.

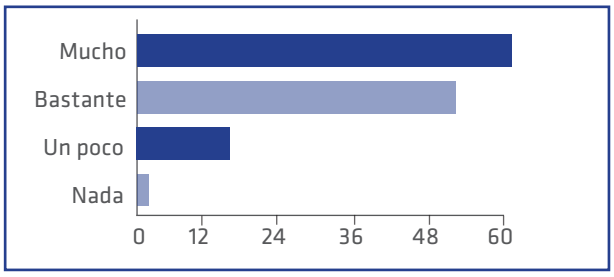



**Figura 29. Frecuencia con que los estudiantes han trabajado en pequeños grupos para realizar una tarea. Las decisiones se toman entre todos.**

Según queda reflejado en el gráfico de la figura 27, 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.

[1]Para obtener información detallada sobre las propuesta didácticas se recomienda consultar el site del proyecto (https://sites.google.com/site/nazareteltiempo/).

*Tras un tiempo de valoración en los grupos se han expuesto ante la clase las conclusiones y las valoraciones de todos sobre el proyecto*. (Actv. 3.1. Interpretación de datos 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).

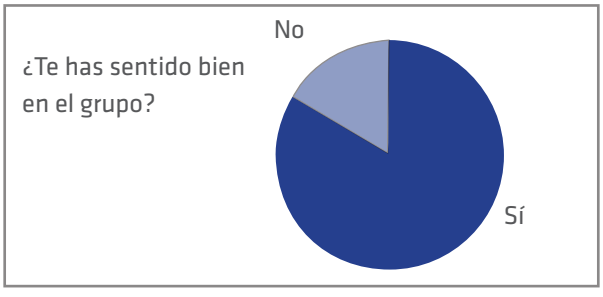



**Figura 30. Gráfico de las respuestas de los estudiantes a la pregunta «¿Te has sentido bien en el grupo?».**

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 a la **escasa implicación con el trabajo**, de modo que la responsabilidad y las tareas eran asumidas por el resto de los miembros del equipo. El respeto por las opiniones y el 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

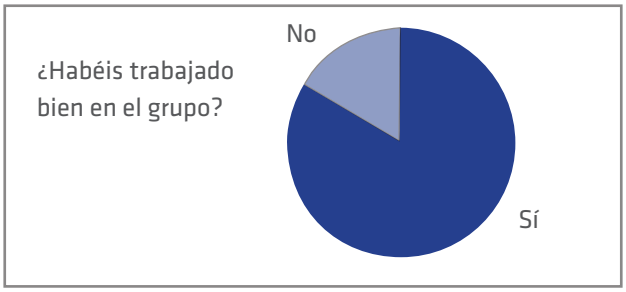



**Figura 31. Gráfico de las respuestas de los estudiantes a la pregunta «¿Habéis trabajado bien en grupo?».**

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.*

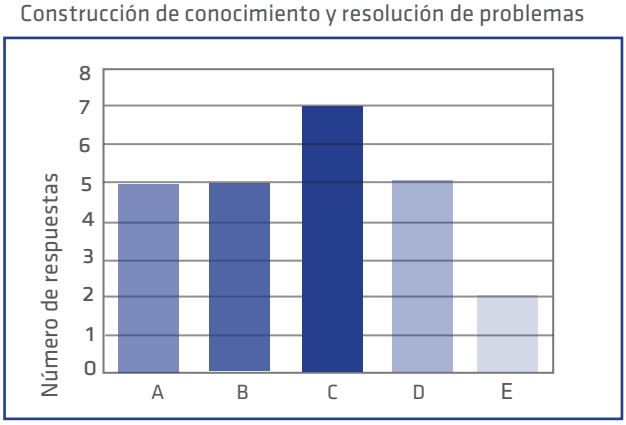
### 5.1.2. CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

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 quinto 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.




- A. Trabajar sobre cuestiones para las que no existe una respuesta correcta o una solución aprendida previmente.
- B. Generar ideas propias a partir de la información facilitada.
- C. Participar 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.

**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.**

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 «mucha» 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.* (Actv. 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 solo 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.* (Actv. 3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis, sesión 7)

Otro aspecto interesante que debe tenerse 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*. (Actv. 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 solo 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 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 «mucha» (40%) y «bastante» (43%). Solamente un 12% ha indicado que esta acción se ha realizado «poco» y «nada» (3%).

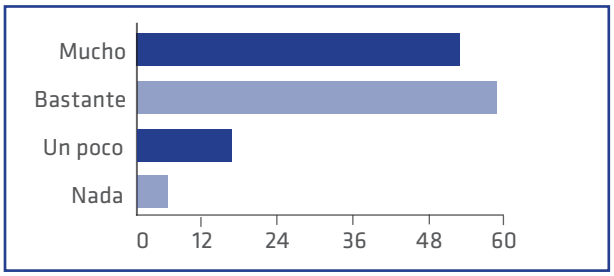



**Figura 33. Frecuencia con que los estudiantes han relacionado lo que han aprendido sobre el tiempo en diferentes asignaturas.**

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*. (Actv. 3.1. Interpretación de datos 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.

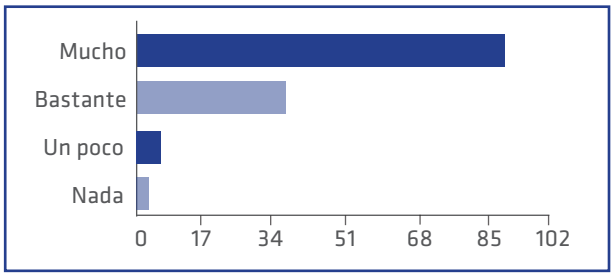



**Figura 34. Frecuencia con que los estudiantes han utilizado diversas fuentes de información**

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 póster digital creando un nuevo producto con los datos ya obtenidos previamente.* (Actv. 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.* (Actv. 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. CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

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 en 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.

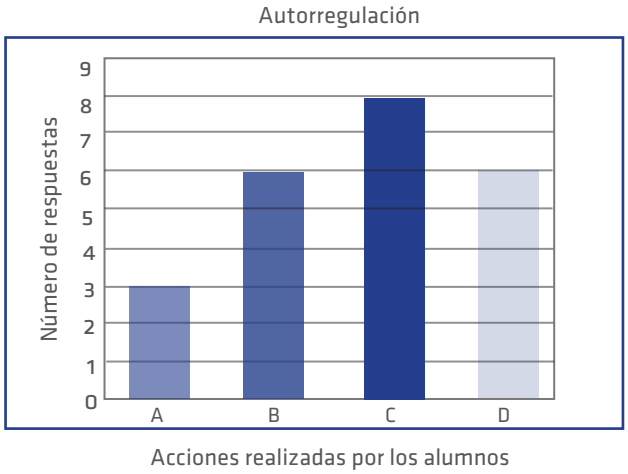



**Figura 35. Gráfico de las respuestas de los profesores a la pregunta de las guías de observación de las sesiones sobre la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes.**

El gráfico de la figura 35 muestra que, 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.* (Actv. 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.* (Actv. 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.* (Actv. 3.2. Autoevaluación, sesión 2)

Las encuestas realizadas 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 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.* (Actv. 3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis, sesión 6)

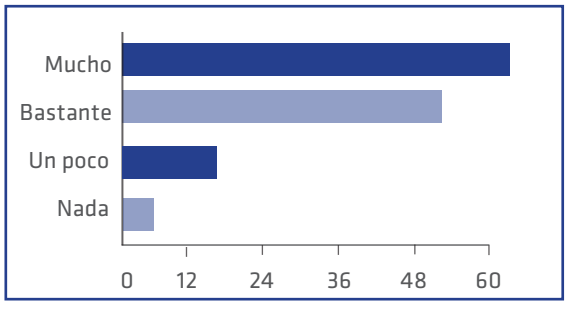



**Figura 36. Frecuencia con que los estudiantes han revisado su trabajo después de escuchar las opiniones del profesor o de sus compañeros.**

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 «mucha» (44%) y «bastante» (36%) frecuencia.

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 de que en estas últimas sesiones, al recuperar las cuestiones planteadas al inicio del proyecto, ya han sabido responderlas.* (Actv. 3.1. Interpretación de datos 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 8 estaciones meteorológicas digitales. Para el aula se distribuyeron 30 portátiles y una pizarra digital interactiva (PDI). Asimismo, también se organizó una formación específica para el profesorado sobre la 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 también disponían de equipos y material TIC en sus casas**.

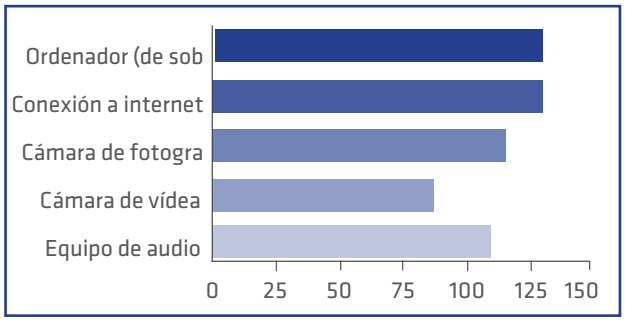



**Figura 37. Acceso a recursos TIC por parte de los estudiantes desde sus casas**

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 estos casos, 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 blog 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).

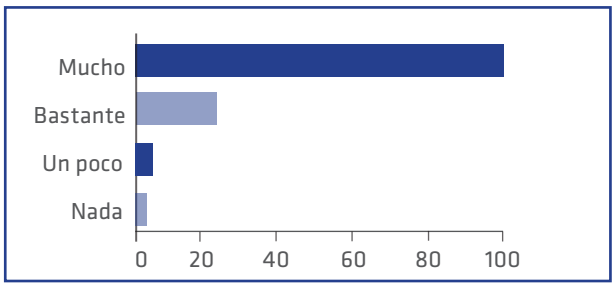



**Figura 38. Frecuencia con que los estudiantes han utilizado un ordenador portátil durante el proyecto.**

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%.

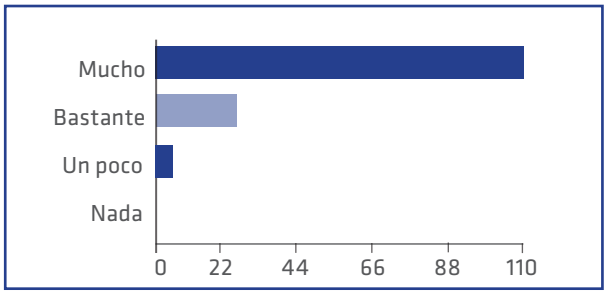



**Figura 39. Frecuencia con que los estudiantes han utilizado internet durante el proyecto.**

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 de internet.

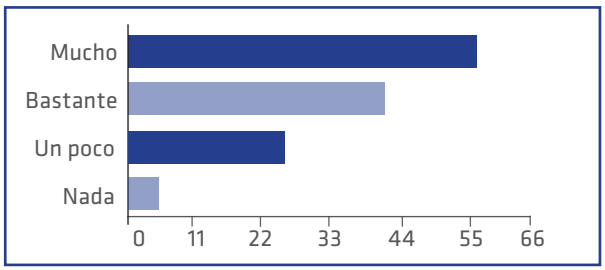



**Figura 40. Frecuencia con que los estudiantes han utilizado la pizarra digital interactiva durante el proyecto.**

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 problemillas 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 este 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 utilizados** fueron la **estación meteorológica** y el **pluviómetro**, mientras que los estudiantes apenas usaron el anemómetro y la veleta para recoger datos.

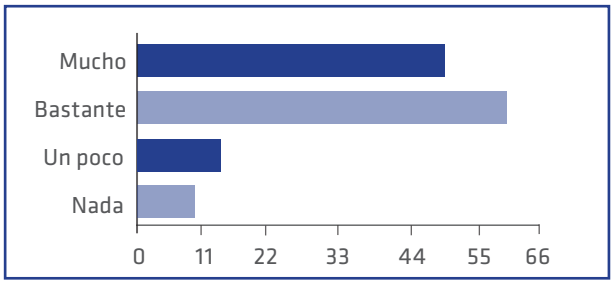



**Figura 41. Frecuencia con que los estudiantes han utilizado la estación meteorológica durante el proyecto.**

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».

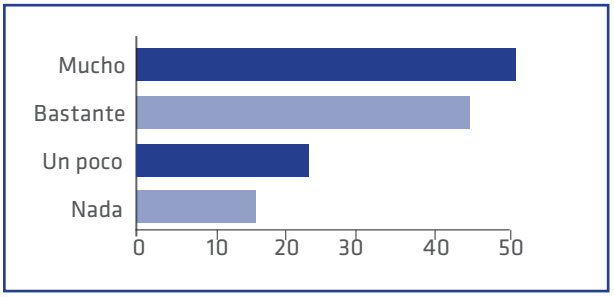



**Figura 42. Frecuencia con que los estudiantes han utilizado el pluviómetro durante el proyecto.**

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 profesoy alumnos. En el caso del **profesorado**, los datos obtenidos en la encuesta inicial[2] permitieron concluir que su nivel de **competencia digital era medio-alto**. En el caso de los alumnos, los profesores indicaron que, en 5.º grado, estos ya estaban familiarizados con tareas como buscar información a través 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 había escrito nunca documentos en Word o lo ha 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.

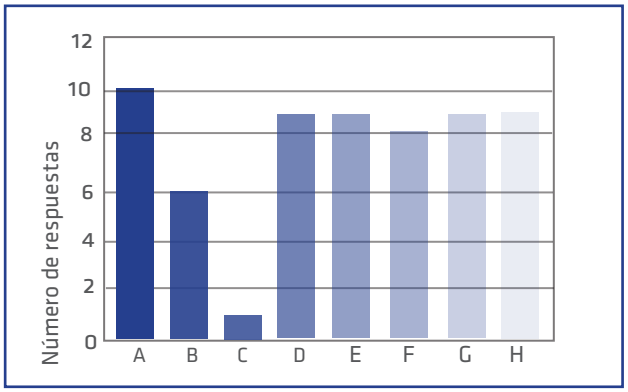
*De hecho, nos hemos encontrado con los dos extremos, los alumnos que manejan muchas herramientas y los que lo desconocen absolutamente todo, no hay términos medios.*

En la mayoría de los 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.

Uso de las TIC por parte del alumnado




[2] Consúltese el capítulo 4 sobre las competencias tecnológicas del profesorado para obtener información más detallada sobre esta cuestión.

**Figura 43. Gráfico de las respuestas de los profesores a la pregunta de las guías de observación acerca del uso de las TIC por parte del alumnado.**

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 los 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 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 encon-*

*trando... 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.

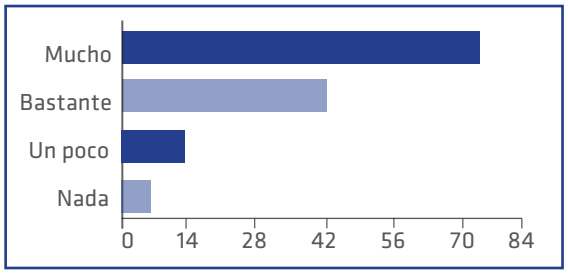



**Figura 44. Grado en que los estudiantes perciben que han aprendido a utilizar herramientas TIC que les serán útiles en el futuro.**

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 «mucha» 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 le 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 realizado a partir de los tres ejes que configuran el modelo TPACK. Así, se ha 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 l**a 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 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.

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 muy a tener 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 individualmente y como grupo de trabajo. A fin de orientar los aspectos que había que 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 que debían mejorarse. 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.* (Actv. 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.* (Actv. 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 muy a tener en cuenta puesto que indica el grado de implicación del alumno y su reconocimiento del mismo.* (Actv. 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 que debían tenerse 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 las 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 lo 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 quinto de primaria durante el primer trimestre del curso.

*Nosotros estamos de acuerdo con que el nivel era un poco alto y un aspecto a mejorar sería que en vez de incluirlo en el primer trimestre sería hacerlo en el segundo, de cara a que tenemos más tiempo, los niños ya estarán más acostumbrados a quinto.*

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 quinto**, 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).

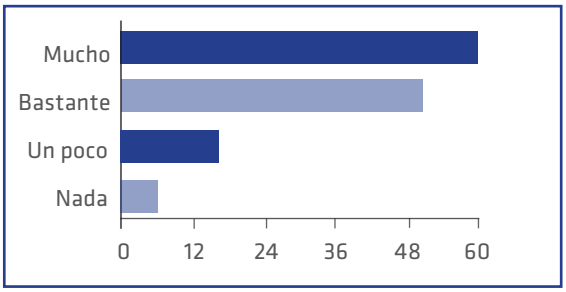



**Figura 45. Grado en que la participación en el proyecto ha ayudado a reforzar los vínculos entres los estudiantes.**

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 solo 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).

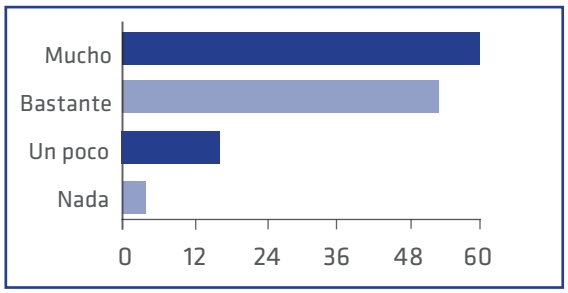



**Figura 46. Grado en que los estudiantes se sienten motivados a experimentar e investigar tras realizar el proyecto.**

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 indica sentirse muy motivado 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.

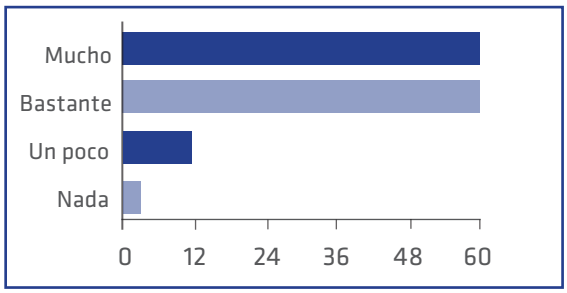



**Figura 47. Grado en que los estudiantes se han implicado en la realización de las actividades del proyecto.**

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.*

# 06

# 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.* (Actv. 3.1. Interpretación de datos y validación de hipótesis, 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, que 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 quinto, 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 conoci-

miento 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 la capacidad de autocrítica 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 profe-

sores, 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 las 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, en 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 al 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 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, el uso de 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 con el impacto de las TIC en el proceso de aprendizaje, un aspecto destacable es el cambio de actitud de los alumnos con respecto a 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 solo sea conocida desde el uso lúdico y comunicativo. En este sentido, concluimos que **las TIC no solo 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 especificó 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 quinto 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 quinto. 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 quinto, 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.

Por último, otro de los aspectos que debe tenerse 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

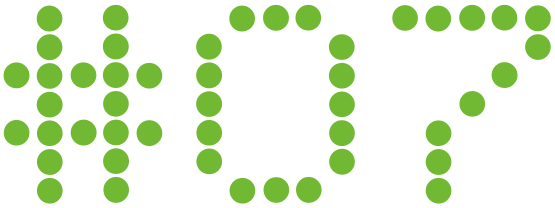
El proyecto «El tiempo» puede considerarse como un buen ejemplo y caso de éxito en la integración de las TIC en la docencia y en el aprendizaje. El conjunto de datos obtenidos nos permite afirmar que se ha confirmado la hipótesis inicial basada en la idea de que la metodología TPACK a través del diseño de 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.

El proyecto ha abordado unos contenidos relacionados con el clima y la meteorología, pero hemos podido comprobar que 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 basado 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.



# Referencias


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

**Mishra, P.; Koehler, M. J.** (2006). «Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge». *Teachers College Record* (n.º 108[6], págs. 1017-1054).

**Pedró, F.** (2011). *Tecnología y escuela. Lo que funciona y por qué.* 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.º 44), OECD Publishing.

**Walser, N.** (2011). *Spotlight on Technology in Education.* Cambridge: Harvard Education Letter Spotlight Series.

**Zhao, Y.; Frank, K. A.** (2003). «Factors Affecting Technology Uses in Schools: An Ecological Per-spective». *American Educational Research Journal* (n.º 40[4], págs. 807-840).

# #08

# Anexo

## ENCUESTA INICIAL AL PROFESORADO

### 1. PERFIL/*BACKGROUND* DEL PROFESORADO

**1.1 Sexo**

☐ Masculino

☐ Femenino

**1.2 Edad**

☐ Menor de 25 años

☐ De 25 a 39 años

☐ De 40 a 59 años

☐ De 40 a 59 años

☐ Mayor de 60 años

**1.3 Incluyendo el año actual, ¿cuántos años ha ejercido como docente?**

☐☐ Años

**1.4 ¿Qué asignatura/s imparte actualmente en quinto de primaria?**

**1.5 ¿Cuántas horas de clase con el grupo-clase de quinto de primaria imparte a la semana?**

☐☐ Horas por semana

**1.6 ¿Cuántos alumnos hay en su clase?**

☐☐ Alumnos

## 2. PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

### 2.1 En su grupo-clase de quinto 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. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b**. Defienden sus propias ideas con números, hechos u otras informaciones relevantes. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c**. Realizan informes o sintetizan informaciones que han leído o se les ha explicado. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **d**. Combinan informaciones de diversas áreas de conocimiento. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **e**. Analizan información de diversas fuentes para realizar un trabajo o encontrar la solución a un problema real. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **f.** Establecen relaciones entre los contenidos curriculares y sus experiencias personales. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**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 que seguirán en su proceso de aprendizaje. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b**. Permite que los estudiantes decidan cómo llevarán a cabo una tarea o cómo demostrarán lo que han aprendido. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c**. Proporcionan a los estudiantes oportunidades para aprender o trabajar a su propio ritmo. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **d.** Ajustan el ritmo de la docencia o repiten algunas partes para adecuarse al nivel de comprensión de los estudiantes. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **e**. Ajusta las tareas de los estudiantes en base a sus conocimientos, habilidades o necesidades de aprendizaje. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **f**. Elige temas, actividades o ejemplos que son relevantes para la vida de los estudiantes fuera de la escuela. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**2.3 ¿Con qué frecuencia los estudiantes de su grupo-clase de quinto 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. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b**. Crean productos conjuntos que incluyen las contribuciones de cada estudiante. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c.** Discuten su trabajo con otros. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **d.** Presentan su trabajo en grupo ante el resto de la clase. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**2.4 ¿Con qué frecuencia los estudiantes de su grupo-clase de quinto participan en los siguientes tipos de autoevaluación o evaluación entre iguales?**

| | A menudo | De vez en cuando | De forma esporádica | Nunca |
|---|---|---|---|---|
| **a**. Evalúan la calidad del trabajo que han realizado. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b**. Opinan sobre el trabajo de sus compañeros o evalúan el trabajo de otros estudiantes. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **c.** Realizan el seguimiento de su propio progreso en la realización de una actividad. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **d.** Utilizan el *feedback* que han recibido para revisar su trabajo antes de recibir la calificación final. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**2.5 Desde su punto de vista, ¿qué experiencia tienen los estudiantes de quinto 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. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b**.Desarrollan argumentos convincentes basados en evidencias. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c**.Planifican los pasos a seguir para realizar una tarea compleja | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b**. Proponen soluciones para problemas que no tienen una respuesta definida de antemano | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **e**. Utilizan las TIC y seleccionan las herramientas más adecuadas para realizar tareas. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **f.** Analizan información procedente de más de una fuente. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **g**. Evalúan la calidad de su propio trabajo. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

## 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. | ☐☐ |
| **b**. Ordenadores portátiles. | ☐☐ |
| **c**. Proyector. | ☐☐ |
| **d.** Conexión a internet por cable. | ☐☐ |
| **e**. Conexión a internet por Wi-Fi | ☐☐ |
| **f**. Pizarra digital interactiva. | ☐☐ |
| **g**. Equipo de audio. | ☐☐ |

| | |
|---|---|
| **h.** Cámaras de fotografía digitales. | ☐☐ |
| **i.** Cámaras de vídeo digitales. | ☐☐ |
| **j.** Sistemas de videoconferencia. | ☐☐ |
| **k.** Teléfonos móviles | ☐☐ |
| **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. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b.** Realizar demostraciones en clase (p. ej. utilizando simulaciones por ordenador, mapas interactivos, etc.). | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c.** Preparar una lección (p. ej. investigar o hacer fichas para los estudiantes). | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **d.**Organizar los datos de clase (p. ej. las notas, el control de asistencia, etc.). | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **e.** Supervisar el aprendizaje de los estudiantes | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **f**. Gestionar espacios de aprendizaje en línea a través de herramientas como Moodle, campus virtuales, etc. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **g**. Comunicarse con las familias fuera del aula (p. ej. vía correo electrónico). | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **h.** Colaborar con docentes del mismo centro u otras localizaciones. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **i.**Colaborar con expertos o con otros miembros de la comunidad para enriquecer el aprendizaje de los estudiantes. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **j.**Compartir recursos para la docencia y el aprendizaje en internet (p. ej. en un blog o en un wiki) para otros docentes y estudiantes. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**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. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b**. Realizan exámenes o entregan tareas. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c**. Escriben o editan historias, informes, ensayos utilizando el procesador de textos. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **d.** Analizan datos e información. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **e**. Crean presentaciones multimedia (p. ej. utilizando sonido o vídeo). | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **f**. Acceden a recursos de clase o materiales en línea desde ubicaciones remotas. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **f**. Colaboran con compañeros de clase en actividades de aprendizaje a través de correo electrónico, videoconferencia o foros de discusión. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**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. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b**. Los alumnos están más atentos cuando utilizan las TIC. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c**. Los alumnos se sienten más motivados para aprender cuando utilizan las TIC. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **d**. Los alumnos suelen entender la materia más profundamente cuando se utilizan las TIC. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **e.** Las TIC suelen ayudar a los alumnos a ser más activos e independientes en su proceso de aprendizaje. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**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. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b.** No hay suficientes ordenadores para los estudiantes. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c**. Los ordenadores o/y el software están desfasados. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **d.** La conexión a internet no es accesible o falla a menudo. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **e.** Infraestructura inadecuada para soportar las TIC. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **f.** No hay suficiente apoyo técnico para las TIC. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **g.** Ausencia de recursos educativos digitales para la docencia. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **h.** No hay tiempo suficiente para preparar las clases en las que se utilicen las TIC. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **i.** No hay suficiente desarrollo profesional/ formación sobre el uso de las TIC para la docencia y el aprendizaje. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

# GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS SESIONES

**Material que debe cumplimentar el profesorado**

## 0. SESIONES QUE DEBEN OBSERVARSE

### 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:

☐ Aula habitual

☐ Aula de ordenadores

☐ 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.** ☐ Presentar información, dar instrucciones o realizar una demostración.
- **B.** ☐ Responder las preguntas de los alumnos.
- **C.** ☐ Dinamizar un debate o una discusión en grupo.
- **D.** ☐ Realizar el seguimiento del proceso de trabajo de los alumnos.
- **E.** ☐ Actuar como asesor de los proyectos de los alumnos, proporcionar información y realizar recomendaciones.
- **F.** ☐ Participar en actividades lideradas, princi palmente, por los alumnos.
- **G.** ☐ 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.** ☐ 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.

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.** ☐ Trabajo sobre cuestiones para las que no existe una respuesta correcta o una solución aprendida previamente.

**B.** ☐ Generación de ideas propias a partir de información facilitada.

**C.** ☐ Participación en actividades que requieren realizar una exposición y defenderla con evidencias.

**D.** ☐ Utilización de diversas fuentes de información.

**E.** ☐ Establecimiento de relaciones entre lo que han aprendido en clase y 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.

### 2.6 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 autoevaluación.

Durante la sesión, ¿los alumnos realizaron algunas de las siguientes acciones?

**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.

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<br><br>(Indique el número de recursos disponibles para docentes y alumnado). | | |
| Ordenadores portátiles<br><br>(Indique el número de recursos disponibles para docentes y alumnado). | | |
| Acceso a internet | | |
| Pizarra digital interactiva | | |
| Accesorios para el ordenador<br><br>(Indique cuáles, p. ej.: impresora, proyector). | | |
| Otras tecnologías<br><br>(Indique cuáles, p. ej.: dispositivos portátiles, cámaras digitales...) | | |

### 3.2 Uso de las TIC por parte del alumnado

Indique los recursos disponibles para el profesorado y el alumnado durante la sesión.

**A.** ☐ Usar 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.

## 4. VALORACIÓN DEL DOCENTE

### 4.1 Aspectos destacables 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 mejorables 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

☐☐ años

### 1.3 Indica tu sexo

☐ Masculino ☐ 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. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b.** Has propuesto soluciones para problemas que no tenían una única respuesta. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c.** Has realizado una exposición ante tus compañeros en la que utilizabas evidencias (números, hechos). | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **d.** Has utilizado diversas fuentes de información. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **e.** Has relacionado lo que has aprendido sobre el tiempo en diferentes asignaturas. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**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. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b.** Has trabajado en grupo para realizar un trabajo que incluye las contribuciones de cada uno. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c.** Has realizado una presentación en grupo ante el resto de la clase. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**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 que debían seguirse. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b.** Has evaluado tu propio trabajo. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c.** Has escuchado los comentarios de tus compañeros sobre tu trabajo. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **d.** Has revisado tu trabajo después de escuchar las opiniones del profesor o de tus compañeros. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

## 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 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b.** Internet | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c.** Pizarra digital interactiva | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **d.** Cámara de fotografía digital | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **e.** Cámara de vídeo digital | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **g.** Estación meteorológica | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **h.** Pluviómetro | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **i.** Anemómetro | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **j.** Veleta | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

### 3.2 Indica qué tareas has realizado a través de las TIC (ordenador, programas informáticos, Internet...)

- ☐ Programas de ofimática (editor de textos, hoja de cálculo...) para tomar notas, escribir textos o realizar cálculos.
- ☐ Buscar información.
- ☐ Comunicarse con los compañeros o con el profesor.
- ☐ Crear presentaciones de diapositivas.
- ☐ Crear vídeos.
- ☐ Compartir información.
- ☐ 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. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **b.** Te has implicado en la realización de las actividades a lo largo del curso. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **c.** Has aprendido a utilizar herramientas TIC que te serán útiles en el futuro. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **d.** Has reforzado vínculos con tus compañeros a través del trabajo en grupo. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

## *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:

- 4 docentes de los centros implicados en el proyecto «El tiempo».
- Personal del eLearn Center de la UOC (2).

Herramienta: Blackboard Collaborate
Duración: De una hora a una hora y media

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 que se tratarán:**

### 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 quinto 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?

## MATERIAL EN LÍNEA DEL PROYECTO

- Google Site del proyecto (https://sites.google.com/site/nazareteltiempo/el-proyecto)
- Red social Nazaret (http://www.nazaretenred.org/)
- Dropbox (https://www.dropbox.com/)

**Contacta con el eLC**
elearncenter.uoc.edu
elearncenter@uoc.edu

**eLearn Center**
Edificio MediaTIC
Roc Boronat, 117, planta 6
08018 Barcelona
Tel. + 34 934 505 200
Fax. + 34 934 505 201