

# Memoria

Proyecto de Investigación e Innovación:

## Aprendizaje por Resolución de Problemas en Contextos Colaborativos

Dra. Juliana Parras Armenteros  
UCLM

## **Introducción**

Cuando comenzamos este proyecto de investigación e innovación partíamos de una experiencia profesional que ha asistido a la proliferación de experiencias de innovación en las que el elemento central era el Aprendizaje Basado en Problemas en el contexto universitario.

Al mismo tiempo comprobábamos cada día, en nuestra propia experiencia y en la de una gran cantidad de profesores y maestros, cómo las metodologías clásicas están cada vez más alejadas de las necesidades de nuestros alumnos al tiempo que observamos en ellos escasos niveles competenciales en la resolución de problemas (matemáticos o no) y la autonomía en el aprendizaje en términos generales.

En este contexto, era fácil que ambas experiencias se unieran en una pregunta: ¿Puede el Aprendizaje Basado en Problemas ser una opción metodológica adecuada en Educación Primaria?. Y si fuera así, ¿Qué cambios o adaptaciones deberíamos hacer?.

Con este trabajo trataremos de dar respuesta a estas preguntas, explorando las claves para implantar el Aprendizaje Basado en Problemas en la Educación Primaria.

## **El problema de investigación**

### **El Problema de Investigación.**

El siglo XXI está definiendo nuevos contextos sociales y, por tanto, requiriendo un conjunto de competencias específicas para participar plenamente en la sociedad.

Si estamos atentos a los cambios que se están produciendo, encontraremos un consenso general acerca de que en este momento son especialmente

importantes competencias como:

- Pensamiento crítico.
- Resolución de problemas complejos de forma interdisciplinar.
- Colaboración.
- Creatividad
- Autonomía y autodirección del aprendizaje.
- Capacidad de liderazgo.
- Capacidad de adaptación.
- Visión y conciencia global.
- Investigación.

El desarrollo de estas competencias no está ligado directamente a la introducción de las TIC en educación, aún cuando éstas puedan ser una gran herramienta en el empeño, sino a la incorporación de nuevos diseños instructivos y nuevos enfoques metodológicos acordes con los fines perseguidos.

En un contexto que varía con tanta velocidad como el actual, en el que el conocimiento se ha convertido en un valor económico determinante y el acceso a la información es instantáneo, pierde valor la capacidad para repetir información y toma relevancia la capacidad para crear conocimiento.

Por ello es necesario ofrecer a nuestros alumnos mejores estrategias que les permitan enfrentarse a los problemas de la vida en el siglo XXI. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una de estas estrategias, encuadradas en el marco del constructivismo.

El Aprendizaje Basado en Problemas es un diseño instruccional que tuvo su origen en la formación superior de médicos. Se encuadra en el enfoque del aprendizaje conocido como constructivismo social, que mantiene que el aprendizaje es socialmente construido, y que los estudiantes aprenden mejor cuando el entorno de aprendizaje se enfoca hacia el proceso de construcción del conocimiento.

Consultando publicaciones recientes sobre ABP (Savery 2006, Mennin 2007)

asumimos que el ABP tiene cuatro características que resultan especialmente interesantes para la educación en el momento actual:

- Aprendizaje centrado en problemas.
- Aporta un discurso estructurado para el análisis y resolución de problemas
- El alumno explora preguntas autoformuladas.
- Los profesores son facilitadores.

Una de las claves del ABP reside en que los problemas propuestos a los estudiantes son muy abiertos y no tienen una sola respuesta que pueda hallarse aplicando un algoritmo definido. Por ello, los alumnos se ven impulsados a hacerse preguntas que definan más el problema, a definir líneas de investigación que puedan ayudarles, a proponer conclusiones y a pensar de forma crítica para llegar a una solución que sea significativa.

Por otra parte, y dado que los procesos tienen un alto grado de autodirección por parte del alumno, el desarrollo de unidades bajo ABP puede llevarse a cabo con alumnos de cualquier edad y capacidad.

Desde esta perspectiva, el ABP puede ser una poderosa herramienta para los profesores, cuando intentan mejorar su práctica docente. Al diseñar unidades ABP han de reconstruir la forma en que han entendido la solución de problemas, desde el modelo de solución de cuestiones concretas asociadas a una lección, hacia un enfoque más holístico, global e interdisciplinar, desde modelos de problemas bien definidos hasta modelos no definidos que exigen un pensamiento más en profundidad. En este proceso han de replantearse su relación con el currículum y los estándares, y, también los roles de profesores y estudiantes.

Quizá por todas estas razones, el ABP ha venido extendiéndose en los últimos años, de forma que encontramos experiencias de uso en Educación Superior, Enseñanza Media y, en menor medida en Educación Primaria.

Sin embargo, uno de los problemas, según nuestra experiencia, con que nos encontramos al desarrollar unidades ABP es la dificultad para plantear problemas suficientemente exigentes, pero accesibles. Otro, la dificultad para modelar el nuevo rol de facilitador que el docente ha de desarrollar.

Por ello, los docentes necesitan formación y apoyo inicial para enfrentarse al reto de incorporar ABP en sus clases y no sabemos demasiado acerca de cómo hacerlo.

En este contexto, encontramos pocos estudios acerca de cómo puede adaptarse el ABP en Educación Primaria. Más allá de las ideas teóricas que nos llevan a pensar que las características del ABP han de ser efectivas también en esta etapa educativa, es necesario realizar investigaciones que permitan entender con mayor profundidad cómo el ABP podría beneficiar a los alumnos más jóvenes y qué adaptaciones deberíamos hacer.

Y aún son menos las investigaciones que se centran en la forma en la que podemos ayudar a los docentes a utilizar con éxito el ABP. He encontrado referencias a un estudio de Ertmer y Simons (2006) centrado en la implementación del ABP y algún estudio de un alcance limitado al centrarse en la experiencia de una profesora de Zhang (2011).

Hemos comprobado cómo el ABP es un diseño instructivo consistente con las competencias que han de desarrollar los alumnos del siglo XXI, más allá de la mera introducción de tecnologías no asociadas a un modelo pedagógico. Hemos subrayado la necesidad que tienen nuestras escuelas de adecuar sus dinámicas al contexto social y al momento histórico abandonando los modelos transmisivos tradicionales e incorporando nuevos modelos. Y hemos señalado cómo el ABP parece una respuesta idónea para esta búsqueda, pese a lo cual, la investigación acerca de su eficacia o de la forma en que se implantará con más éxito es limitada, muy especialmente en Educación Primaria.

Es, por tanto, relevante, y necesario en este momento, tratar de aportar experiencias e investigaciones relacionadas con la implantación y eficacia del ABP en la Educación Primaria.

En el estudio que hemos llevado a cabo tratamos de aportar un punto de luz precisamente en estos campos más oscuros del conocimiento sobre el ABP, los relacionados con su aplicación en Educación Primaria, con las adaptaciones que son necesarias, la forma en que puede implantarse con éxito en un centro educativo y su eficacia para desarrollar las competencias clave para el Siglo XXI en los alumnos de Educación Primaria.

La formulación de nuestro problema de investigación parte de la falta de definición teórica inicial cuando nos planteamos el problema de la implantación

de metodologías ABP en la actividad diaria de los docentes en Educación Primaria.

Es evidente la necesidad, en este campo, de explorar el problema y describir diferentes formas de formación e implantación del ABP así como valorar la forma en que adaptar el concepto general de ABP a la situación de Educación Primaria.

## **A. Análisis descriptivo de los resultados**

### **A.1. Finalidad del Proyecto**

En esta investigación, de corte cualitativo, no nos planteamos la comprobación de hipótesis.

El objeto de estudio no está definido aún con suficiente solidez por lo que el propósito de la investigación es, precisamente, explorar las variables que afectan al proceso de implantación de la metodología ABP en Educación Primaria.

En este sentido nos planteamos las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo podemos adaptar el ABP para utilizarlo a lo largo de la Educación Primaria?
- ¿Qué características ha de tener el rol colaborador del maestro en función de la edad de los alumnos?

De forma más concreta, nos preguntamos:

- ¿Qué características han de tener los enunciados de los problemas que planteamos a alumnos de Primaria?
- ¿De qué forma podemos vincular el currículum con una aproximación ABP de forma eficaz?
- ¿Qué tipo de conductas del maestro son necesarias en su papel participante en la solución del problema, a lo largo de la Educación Primaria?.

### **A.2. Objetivos alcanzados e hipótesis demostradas**

#### **En relación al ámbito de la investigación educativa**

En relación al ámbito de la investigación educativa, los objetivos planteados eran:

- Estudiar los procesos de cambio metodológico e innovación educativa en el seno de un centro educativo.

- Valorar los indicadores pertinentes para medir la repercusión que una metodología basada en problemas tendrá en las competencias del alumno/a

Hemos recogido información de campo respecto de las estrategias y resultados obtenidos en el proceso de cambio metodológico propuesto, y hemos propuesto un conjunto de variables que, tras la exploración inicial, parecen vinculadas al grado de éxito en el cambio metodológico.

Respecto de la repercusión en los alumnos, hemos elaborado un conjunto de variables e indicadores que creemos pertinente para evaluar, en un posterior estudio empírico, la eficacia del aprendizaje basado en problemas en el desarrollo competencial de los alumnos.

## **Respecto de los logros que esperamos en los alumnos**

**Respecto de los logros que esperamos en los alumnos**, los objetivos planteados eran:

- Aprender y disfrutar en la búsqueda de soluciones a través del razonamiento y no del azar.
- Desarrollar el lenguaje en contextos de interacción variados y ricos.
- Aprender a trabajar en grupo buscando soluciones conjuntamente, escuchando y respetando otras aportaciones.
- Superar los éxitos y fracasos como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Desarrollar la autonomía personal de los alumnos a través de metodologías dinámicas y participativas que contribuyan a un proceso de aprendizaje activo.
- Fomentar la creatividad del alumno, a través de su intervención en la resolución y reconstrucción de situaciones problemáticas.
- Desarrollar la capacidad de establecer relaciones.

Tras la aplicación de las unidades de trabajo desarrolladas hemos realizado una reflexión compartida del profesorado que ha permitido plantear nuevos objetivos, haciendo que esta investigación sea dinámica y abierta a cambios continuos, producto de la observación del alumnado y del intercambio de experiencias entre



el profesorado.

Estas reflexiones compartidas nos han permitido observar que todas las unidades de trabajo diseñadas favorecen el aprendizaje activo del alumno, ya que le ponen en situación de trabajar en grupo y de cooperar con sus compañeros/as, le crean la necesidad de buscar información e interpretarla, incrementan el desarrollo de su expresión oral y escrita, incentivan su intención comunicativa, le dan mayor significatividad a sus aprendizajes, y estimulan su creatividad y su capacidad de razonamiento, poniéndole ante situaciones problemáticas e invitándole a dar soluciones diversas.

El propósito de nuestra investigación no se centraba en valorar el grado en que se consigue incrementar el rendimiento de los alumnos en determinadas competencias, sino valorar si éstas son abordadas desde el trabajo con ABP de forma significativa, y, por tanto, si en un posterior estudio empírico será adecuado hacer esta valoración.

## **En relación a los logros de los profesores implicados en el proyecto**

**En relación a los logros de los profesores implicados en el proyecto**, los objetivos planteados eran:

- Introducir progresivamente los elementos necesarios para lograr un cambio metodológico, orientado a centrar el aprendizaje en la actividad del alumno para enfrentarse a la solución de problemas.
- Mejorar sus competencias para el trabajo en equipo y su formación respecto de las propuestas metodológicas que persigue el proyecto.

Para el desarrollo común del proyecto de investigación y con el fin de fomentar la implicación y participación de todo el profesorado, se ha creado un grupo de investigación que elabora directrices, las cuales posteriormente son desarrolladas a través de reuniones de ciclo que se celebran semanalmente. Esta forma de organizarnos ha permitido profundizar conjuntamente en el nuevo tipo de metodología propuesto, a crear herramientas de trabajo comunes aplicadas a todas las unidades de trabajo, a compartir las experiencias de cada ciclo y a unificar reflexiones y propuestas de mejora. Por tanto, el desarrollo del proyecto ha contribuido necesariamente a mejorar las competencias para el trabajo en grupo del profesorado.

## **Referidos a los centros educativos**

### **Referidos a los centros educativos:**

- Integrar los contenidos de este proyecto en otros planes y actuaciones que se están desarrollando en el centro: Plan de Lectura, incorporación de las TICs en las actuaciones docentes.

La planificación de todas las actividades diseñadas en el marco del proyecto han venido integrando herramientas TIC, por lo que este objetivo se ha desarrollado. Sin embargo, no se ha podido avanzar según lo previsto en el plan inicial, debido a la ausencia de recursos económicos que ha impedido la incorporación de algunas de las herramientas previstas.

### **Respecto de las tecnologías que pretendíamos utilizar**

#### **Respecto de las tecnologías que pretendíamos utilizar:**

- Herramientas de comunicación, colaboración y creación ricas y variadas, estructurándolas de forma que constituyan para el alumno un PLE (Entorno Personal de Aprendizaje).
- Tecnologías para extender las posibilidades de comunicación de los alumnos más allá de su contexto local, enriqueciéndolas y creando una red personal de aprendizaje (PLN) más amplia.
- Procurar la generalización a todos los alumnos de las competencias comunicativas y colaborativas sobre entornos virtuales.
- Superar las barreras espaciales y temporales ampliando los contextos de aprendizaje a través de estrategias basadas en m-learning (aprendizaje en movilidad con dispositivos ligeros móviles).

Durante las primeras fases del proyecto hemos podido incorporar algunas de las previstas, que no suponían un coste económico, en tanto que aquellas ligadas a algún tipo de inversión han debido posponerse hasta recibir la asignación económica prevista o encontrar la forma de acceder a ellas a la espera de dicha asignación.

En este sentido hemos introducido el uso de herramientas para la gestión de la información en las diferentes fases relacionadas con los problemas de información. Por ejemplo, estamos utilizando una herramienta de "social bookmarking" como digo en las fases de localización de información, y evernote, en el proceso de documentación inicial, para compartir los materiales

seleccionados.

En las fases de síntesis, elaboración y expresión hemos incorporado el uso de Google Docs para el trabajo colaborativo y herramientas específicas para la producción de vídeo y audio como imovie y garageband. Sin embargo, no hemos podido incorporar estrategias basadas en movilidad, hasta la fase final del proyecto ante la ausencia de presupuesto.

### **A.3. Desarrollo de las fases y plazos establecidos**

La ausencia en las aportaciones económicas previstas en la convocatoria ha condicionado algunas de las fases dada la dificultad para disponer de los materiales previstos. En concreto no hemos podido explorar el campo del trabajo colaborativo a distancia soportado por herramientas de comunicación para pequeños grupos.

#### **Fase 0**

**Fase 0:** Nos formamos y nos coordinamos para materializar el plan de acción. La formación de esta fase inicial se ha orientado tanto a nivel interno como externo.

La Fase 0 se ha realizado según lo previsto. Hemos desarrollado una formación basada en los recursos propios del equipo y en la participación en actividades de formación externas al equipo.

Así, se ha desarrollado un proceso de **formación interna** del equipo del proyecto basado en el acceso a documentación, reflexión individual y reflexión en equipo utilizando diversas herramientas (por ejemplo mapas de conceptos) para definir una visión compartida del contenido del proyecto. A partir de estos debates se han ido concretando unas primeras pinceladas en torno a las cuales podría girar nuestra intervención dentro del aula, introduciendo, de forma progresiva, el cambio metodológico que pretendemos.

Por otro lado, recibimos **formación externa**, por parte D. Jose Antonio Fernández Bravo, relacionada con un contenido concreto del proyecto de investigación como es la resolución de problemas matemáticos. Los principales contenidos que se trabajaron en este curso fueron los siguientes:

- Matemática y enseñanza de la matemática: Principios y fundamentos del conocimiento científico-matemático. Desarrollo del pensamiento lógico.
- Principios metodológicos para un aprendizaje constructivo.

- Qué es y qué no es un problema matemático: el concepto de problema.
- Resolución de problemas matemáticos: variables, modelos y metodología didáctica para la intervención educativa.
- Ejemplos de procedimientos prácticos para evitar dificultades y bloqueos en la resolución de problemas matemáticos.
- Avances neurocientíficos: saber cómo se aprende para saber cómo se enseña.

Como parte de esta primera fase, y en relación con la definición de las actividades a desarrollar, hicimos un proceso de revisión bibliográfica que adjuntamos a continuación.

## **Revisión Bibliográfica**

### **La historia y difusión del Aprendizaje basado en Problemas.**

El "Aprendizaje Basado en Problemas" (ABP) o en su denominación en inglés "Problem Based Learning" (PBL) es un modelo instructivo relativamente reciente. Sus comienzos están ligados a la formación de médicos en la Facultad de Medicina de la McMaster University en Canadá. A partir de ese momento ha tenido un amplio desarrollo tanto en Estados Unidos como en otros ámbitos geográficos, y ha saltado de la enseñanza superior a otros segmentos educativos.

Como afirma Barrows (1996), este modelo instructivo afronta un problema conocido en la formación médica: el diagnóstico de un paciente se produce a través tanto del proceso deductivo como del dominio de diferentes ámbitos (anatomía, neurología, farmacología, psicología, etc), analizados en un contexto específico. La competencia para hacer esto es difícil de adquirir a través del aprendizaje separado de cada ámbito con técnicas tradicionales.

Además, el momento actual se caracteriza por el continuo cambio en los conocimientos y procedimientos médicos lo cual supone un handicap añadido para los procedimientos de enseñanza tradicionales.

Tras su aparición centrada en la enseñanza de futuros médicos, el aprendizaje basado en problemas se ha extendido a diferentes contextos educativos, desde la educación primaria y secundaria hasta la superior.

Así podemos observar cómo bastantes universidades incorporan este diseño instructivo a su formación, o aportan recursos y formación al respecto. Algunos ejemplos como la Universidad de Delaware (<http://www.udel.edu/pbl/>), la Universidad de Samford (<http://www.samford.edu/pbl/>), la Illinois Mathematics and Science Academy (<http://www.imsa.edu/center/>), el Problem-based Learning Institute (PBLI) (<http://www.pbli.org/>).

### **La investigación en Aprendizaje Basado en Problemas**

Durante los años 80 y 90, mientras el "Aprendizaje Basado en Problemas" se extendía a otras universidades, se realizaron los primeros estudios que trataban de determinar hasta qué punto este enfoque en la enseñanza de los futuros médicos era superior a los modelos tradicionales.

Encontramos dos amplios análisis dirigidos por Albanese y Mitchell (1993) y por Vernon y Blake (1993) que exploran los estudios realizados hasta ese momento sobre ABP en la formación de médicos, concluyendo que los resultados obtenidos son equivalentes a una enseñanza convencional cuando utilizamos sistemas convencionales de evaluación de conocimientos, pero que los alumnos que trabajaron en entornos con ABP eran mejores en la resolución de problemas clínicos.

En este sentido, Torp y Sage (2007) señalan que la investigación realizada acerca de la eficacia del ABP menciona beneficios en el ámbito de la autorregulación del aprendizaje, el aumento de la motivación, la conservación del conocimiento, la inclinación a comprender y el desarrollo de estrategias de razonamiento haciendo referencia también a las investigaciones de Albanese y Mitchell (1993), Hendley (1996), Vernon y Blake (1993).

Más recientemente encontramos un estudio (Newman, 2003) también sobre las investigaciones publicadas, que afirma que no hay evidencias claras y robustas acerca de la efectividad del ABP.

En concreto, este estudio se centra en descubrir hasta qué punto el ABP es mejor que las aproximaciones tradicionales cuando observamos en los alumnos su capacidad de adaptación o de implicación en los cambios, así como su eficacia al resolver problemas en situaciones con las que no están familiarizados; su razonamiento crítico y creatividad, su capacidad para adoptar una aproximación holística a los problemas, la capacidad para trabajar colaborativamente o guiar su propio aprendizaje, sin encontrar respuestas

contundentes.

Parece evidente para algunos autores como el mencionado Newman y Lynagh (2005) que faltan estudios bien diseñados, que aporten una visión concluyente sobre el valor del ABP, aún cuando los estudios existentes dan una idea de su superioridad sobre los modos tradicionales.

Por otra parte, y pese a que el ABP ha sido utilizado en Educación Primaria y Secundaria, los estudios respecto de su eficacia en estas etapas son mucho menos abundantes.

Torp y Sage (2007) hacen referencia a una investigación de Krynock y Robb (1996) con alumnos de Educación Secundaria en la que tratan de valorar si los alumnos que utilizan ABP obtienen unos niveles equivalentes a los alumnos en enseñanza tradicional, al margen de los valores añadidos que aporta la metodología y que se han mostrado en otras investigaciones. El análisis se centra en 4 grupos de alumnos, y se toman medidas para garantizar su equivalencia obteniendo los alumnos en ABP resultados ligeramente superiores en profundidad y amplitud de conocimientos, pero superiores en estrategias y hábitos mentales adquiridos.

Tras un análisis inicial parece evidente la falta de estudios tanto a corto plazo como de larga duración acerca de la efectividad del ABP en muestras procedentes de ámbitos del aprendizaje diferenciados e indica la necesidad de profundizar en el estudio del ABP. Esto es más evidente si nos centramos en la educación primaria, donde la ausencia de experiencias de aplicación e investigaciones es aún mayor.

### **Dificultades para investigar en ABP**

La amplia difusión del ABP en diferentes etapas educativas y contextos curriculares y, probablemente, la ausencia de una definición teórica sólida, han causado indefinición en las formas de aplicar y concebir el ABP, hasta el punto de calificar como ABP actividades educativas muy diferentes.

Boud y Feletti (1997) señalan algunas de las posibles causas de esta confusión en torno al ABP:

- Confundir el ABP como forma de aproximación al diseño curricular con la enseñanza de la resolución de problemas.

- Adoptar el ABP sin el suficiente compromiso en todos los niveles.
- Falta de investigación y desarrollo en la naturaleza y tipología de los problemas que se han de plantear.
- Insuficiente inversión en el diseño, preparación y actualización de los recursos de aprendizaje
- Actividades y métodos inapropiados que no encajan en un enfoque basado en problemas
- Estrategias de evaluación que no se centran en los aprendizajes clave y que se implementan y ejecutan demasiado tarde.

Estamos, por tanto, ante un modelo en el que las publicaciones que tratan de explicarlo y las que investigan sobre su eficacia hacen referencias a patrones de actividad diferentes, a puntos de vista diferenciados y con los límites difusos cuando se refieren al aprendizaje basado en problemas.

Ante esto es necesario tratar de buscar la esencia, aquello que caracteriza sin lugar a dudas lo que entendemos como Aprendizaje Basado en Problemas.

Hemos encontrado aproximaciones más centradas en procesos muy pautados (los 7 pasos del modelo desarrollado en la Universidad de Maastrich (Schmidt 1983) y otros enfoques que contemplan procesos más abiertos y buscan determinar los elementos que dan sentido al ABP como modelo instructivo indagando en su ADN.

Personalmente creo que, si el ABP se reduce sólo a seguir una pauta de 7 pasos de forma rígida estamos ante un modelo incapaz de adaptarse a las variadas situaciones educativas que se derivan de las múltiples áreas del conocimiento y las variadas etapas educativas, por simplificar la variedad.

Por ello, creo que será necesario aproximarse a una definición más abierta, consistente según la revisión bibliográfica efectuada, con la tendencia actual entre profesores e investigadores dedicados al ABP.

Torp y Sage (2007, p 37) proponen una definición del ABP que puede ser el punto de partida: " El aprendizaje basado en problemas es una experiencia pedagógica (práctica) organizada para investigar y resolver problemas que se presentan enredados con el mundo real. Es un organizador del currículum y también una estrategia de enseñanza, dos procesos complementarios". Señalan

tes características fundamentales:

- Compromete activamente a los estudiantes como responsables de una situación problemática.
- Organiza el currículum alrededor de problemas holísticos que generan aprendizajes significativos e integrados.
- Crea un ambiente de aprendizaje en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar los guían en la indagación, alcanzando niveles más profundos de comprensión.

En la misma publicación, Torp y Sage (2007, p 48) proponen un conjunto de parámetros que definen como los elementos esenciales del ABP:

- La situación problemática se presenta primero y sirve de centro organizador y contexto para el aprendizaje.
- La situación problemática tiene determinadas características: No está estructurada y es confusa, puede cambiar cuando se agrega información adicional, no se resuelve fácilmente ni con la aplicación de una fórmula y el resultado no es nunca una respuesta única.
- Los alumnos resuelven activamente el problema y aprenden durante ese proceso.
- Los docentes son preparadores cognitivos y metacognitivos.
- La información se comparte. El conocimiento es una construcción personal del alumno. La discusión y el desafío ponen a prueba el pensamiento.
- La evaluación está asociada al problema y al proceso.
- Una unidad de ABP puede no ser interdisciplinar, pero si ha de ser integradora.

Entendemos que este es un buen punto de partida para comenzar a investigar cómo adaptar el ABP a la Educación Primaria.

## **Fase 1**

**Fase 1:** Evaluación inicial y continuada.



Como evaluación inicial se han utilizado dos herramientas fundamentalmente:

- Cuestionario de evaluación inicial de los conocimientos y actitudes del profesorado en relación al proyecto de investigación.
- Primeros ensayos de actividades en las aulas, para indagar en las nuevas prácticas docentes y en las respuestas de los alumnos.

Las conclusiones más relevantes que se deducen de este cuestionario son las siguientes:

- Los profesores en su mayoría consideraban que el proyecto de investigación contribuiría al desarrollo de las siguientes competencias de los alumnos:
  - Autonomía personal
  - Resolución de problemas.
  - Razonamiento.
  - Toma de decisiones.
  - El trabajo en equipo.
  - Habilidades sociales de comunicación
- La mayor parte del profesorado consideraba que el proyecto de investigación iba a suponer cambios importantes sobre todo en la planificación de las actividades, frente a la evaluación, programación, recursos materiales..
- El examen escrito es la principal forma de evaluación en el centro, frente a la coevaluación o la evaluación basada en rúbricas, que es una herramienta muy poco utilizada.
- Se refleja una visión muy optimista acerca de los siguientes aspectos:
  - Los alumnos piensan antes de resolver una situación y no tienden a proponer respuestas por ensayo y error.
  - Los alumnos comprenden lo que leen.
  - Los alumnos tiene motivación, curiosidad por aprender, amor

propio.

Estas opiniones se manifiestan de forma contraria a lo que refleja el cuestionario, cuando se hacen de manera espontánea.

Este hecho podría denotar una actitud inicial de cierto rechazo por parte del profesorado hacia nuevas metodologías que pudiesen cuestionar su práctica habitual, actitud por otro lado comprensible al enfrentarse a la novedad y al cambio de una situación en un principio nada definida.

Sin embargo, este rechazo y miedo inicial va desapareciendo progresivamente, muestra de ello es la creciente implicación y participación de todo el profesorado en el desarrollo de nuevas prácticas metodológicas.

## **Fase 2**

**Fase 2:** fase de intervención.

Se ha prolongado más de lo previsto. Estaba prevista para el segundo y tercer trimestre del curso 2011-2012, pero la ausencia de dotaciones económicas hicieron que avanzase con lentitud y algún desencanto.

Así, además del tiempo previsto ha comprendido el primer y segundo trimestre del curso 2012-2013.

En esta fase, el equipo de trabajo de ambos colegios ha venido elaborando y aplicando diferentes unidades de trabajo y valorando el grado en que su estructura y secuencia didáctica resultaban adecuados para la etapa de educación primaria.

## **Modelo Clásico de 7 Pasos**

Inicialmente partimos del Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas de 7 pasos, la definición original del método:

1. Paso 1: Clarificación de conceptos: El problema es analizado por el grupo generalmente por lluvia de ideas.
2. Paso 2: Definición del problema: El grupo genera sus objetivos de aprendizaje compartidos (lo que se espera)
3. Paso 3: Análisis del problema / lluvia de ideas: Estos objetivos son transformados en hipótesis

4. Paso 4: Inventario sistemático / clasificación: El grupo colabora para consensuar los objetivos de aprendizaje
5. Paso 5: Formulación de objetivos de aprendizaje: Los objetivos se ordenan por importancia para ser completados en un período de auto-estudio
6. Paso 6: Auto estudio: Los estudiantes tratarán de dar respuesta y explicación coherente al problema que se les planteó
7. Paso 7: Informe y síntesis: Los resultados son explicados en un informe que los estudiantes presentan, ya sea en forma de presentación, diagramas, preguntas...

### **Modelos Alternativos**

Hemos seguido la línea de simplificar y flexibilizar el modelo clásico, introduciendo al mismo tiempo elementos que estructuren el proceso a los ojos de los alumnos, y que permitan seguir el desarrollo de competencias en el proceso.

En el marco de estos modelos más simples y con pasos más identificables, introdujimos elementos de ayuda a mejorar la competencia en el trabajo colaborativo, como asignación de roles, modelados en los grupos, y rúbricas para valorar este trabajo colaborativo en términos individual y grupal.

### **Modelos basados en Estrategias para Resolver Problemas**

Estrategias para la resolución de problemas.

Tras un periodo de búsqueda encontramos varios modelos de estrategias para resolución de problemas, que incorporamos a nuestros modelos de prueba.

Así, utilizamos los modelos AQCAAP y OPP de Barell para proponernos variaciones en el patrón de actividad propuesto a nuestros alumnos.

Sin embargo hicimos más hincapié en variaciones basadas en los modelos BIG 6 y Gavilán, para la resolución de problemas de información.

El modelo BIG 6 se basa en el desarrollo de las siguientes 6 fases para abordar la resolución de un problema de información:

- Definición de la tarea

- Estrategias de búsqueda de información
- Localización y Acceso
- Uso de la información
- Síntesis
- Evaluación

El Modelo Gavilán supone una evolución del anterior simplificando a 4 grandes pasos el proceso, pero dando pautas para el desarrollo de cada una de las cuatro fases, de manera que se adapta mejor a la necesidad de nuestro grupo de alumnos: No añade complejidad, pero proporciona pautas en un nivel bastante detallado del proceso:

#### PASO 1: DEFINIR EL PROBLEMA DE INFORMACIÓN Y QUÉ SE NECESITA INDAGAR PARA RESOLVERLO

- Subpaso 1a: Plantear una Pregunta Inicial
- Subpaso 1b: Analizar la Pregunta Inicial
- Subpaso 1c: Construir un Plan de Investigación
- Subpaso 1d: Formular Preguntas Secundarias
- Subpaso 1e: Evaluación del Paso 1

#### PASO 2: BUSCAR Y EVALUAR FUENTES DE INFORMACIÓN

- Subpaso 2a: Identificar y seleccionar las fuentes de información más adecuadas
- Subpaso 2b: Acceder a las fuentes de información seleccionadas
- Subpaso 2c: Evaluar las fuentes encontradas
- Subpaso 2d: Evaluación Paso 2

#### PASO 3: ANALIZAR LA INFORMACIÓN

- Subpaso 3a: Elegir la información más adecuada para resolver las Preguntas Secundarias

- Subpaso 3b: Leer, entender, comparar, y evaluar la información seleccionada
- Subpaso 3c: Responder las Preguntas Secundarias
- Subpaso 3d: Evaluación Paso 3

#### PASO 4: SINTETIZAR LA INFORMACIÓN Y UTILIZARLA

- Subpaso 4a: Resolver la Pregunta Inicial
- Subpaso 4b: Elaborar un producto concreto
- Subpaso 4c: Comunicar los resultados de la investigación
- Subpaso 4d: Evaluación del Paso 4 y del Proceso

#### **Modelo Alternativo 1**

Avanzamos en la línea de un proceso basado en los siguientes pasos:

Tras la presentación del problema a los alumnos seguimos las siguientes fases de trabajo:

1. Definición y Análisis del Problema. Realizada en gran grupo y con participación del profesor en términos de lluvia de ideas y debate dirigido desde un perfil socrático.
2. Propuestas de soluciones en cada grupo.
3. Trabajo individual de estudio y análisis
4. Puesta en común grupal.
5. Presentación a la clase.

#### **Modelo Alternativo 2**

Segundo modelo explorado: "Lo que sé, lo que no sé, lo que he de hacer".

Tras la presentación del problema, seguimos los siguientes pasos:

1. Analizamos en gran grupo los elementos que forman el problema, principalmente para compartir con los alumnos una experiencia previa sobre el

campo sobre el que trabajarán.

2. Trabajo en grupos: Elaboramos una lista de lo que sabemos para resolver el problema planteado

3. Trabajo en grupos: Propuesta de hipótesis de solución

4. Trabajo en grupos: Elaboramos una lista de lo que necesitamos para resolver. Distribuimos tareas individuales.

5. Trabajo individual: Cada alumno desarrolla la tarea individual asignada.

6. Puesta en común grupal: Consenso en las soluciones.

7. Presentación del informe a la clase.

### **Modelo Alternativo 3**

El tercer modelo explorado, y que consideramos que ha dado mejores resultados en nuestras pruebas es el que presentamos a continuación. Cabe señalar que, lógicamente, ha incorporado elementos de los anteriores, en especial las orientaciones que aprendimos tras trabajar con el modelo Gavilán.

Tras la presentación del problema, seguimos los siguientes pasos:

1. Motivación de los alumnos.

2. Exploración del problema en gran grupo.

3. Trabajo grupal en modo iteración, tratando de definir el problema y organizar su solución con el siguiente contenido.:

- Identificar lo que sabemos y lo que necesitamos
- Reunir y compartir información.
- Generar soluciones tentativas
- Decidir si hemos resuelto el problema

4. Presentar la solución. Trabajo grupal centrado en la expresión

- Elaborar el informe o presentación

- Preparar la exposición ante la clase.

### **Fase 3**

**Fase 3:** fase de análisis.

Desarrollada en los últimos meses de actividad del proyecto ha venido desarrollándose a través de diversas reuniones de trabajo en las que se han analizado las unidades de trabajo elaboradas y la forma en que se han desarrollado para tratar de llegar a conclusiones acerca del modo en que puede redefinirse el aprendizaje basado en problemas en Educación Primaria y las estrategias con las que podría introducirse en un centro escolar.

Fruto de estos análisis, es el documento de conclusiones del proyecto de investigación / innovación desarrollado.

### **A.4. Metodología utilizada**

Nuestro propósito era valorar la forma en que procede adaptar el ABP a la Educación Primaria en el marco del sistema educativo español y el modo en que puede abordarse el proceso de incorporación de esta metodología en un colegio. Y partimos de la falta de un modelo sólido y comprobado en ambos casos.

La naturaleza de las preguntas planteadas para nuestra investigación aconsejaban un enfoque cualitativo y orientado a diseñar y explorar innovaciones educativas.

Por ello planteamos como metodología de la investigación el enfoque de **Investigación Basada en Diseño (IBD)**.

Las características de la IBD, orientada fundamentalmente a la exploración de innovaciones educativas tanto a nivel didáctico como organizativo, buscando comprender cómo influyen en el aprendizaje hacen que este paradigma investigativo se adapte especialmente bien al propósito que nos planteamos.

Algunas características de la IBD (Según Gros (2007) coincidentes con la investigación que nos proponemos llevar a cabo son las siguientes:

- Hacemos la investigación en un contexto real. Nuestro estudio pretende dar respuestas a maestros en su situación ordinaria y la comprensión de los procesos en circunstancias reales, no de laboratorio, y ésta es una condición necesaria para nuestros propósitos.

- Tratamos de identificar variables con las que describir los procesos, más que controlar su variación. Partimos de haber constatado que el campo de estudio está poco explorado.
- Pese a que teníamos una idea inicial relativamente definida de los modelos a estudiar, las características del problema de investigación hacían esperar que sería necesario incorporar nuevos elementos y ajustar la definición inicial durante el proceso.
- Nuestro propósito era mejorar el diseño implementado hasta el momento, ampliando a la etapa de Educación Primaria su aplicación, y buscar pautas que puedan servir para implementar el modelo ABP en otros colegios en condiciones similares a las del estudio.
- No tratábamos de demostrar hipótesis. Por el contrario buscábamos definir un modelo y entender cómo funciona.
- En la investigación, la toma de decisiones sobre las diferentes etapas tenía que ser una responsabilidad en la que participarían los maestros que han intervenido en el proceso.

### **Contexto de la Investigación. Dónde y con quién.**

Hemos hecho la investigación en dos Centros de Educación Infantil y Primaria. Uno de ellos completo, de una línea: tres aulas de Ed. Infantil y 6 aulas de Educación Primaria. Profesores tutores en cada curso y profesores especialistas que imparten las especialidades correspondientes en todos los cursos de primaria. El otro, una de las denominadas "escuelas unitarias" con dos profesores, uno para Educación Infantil y otro para Educación Primaria.

El alumnado, en ambos casos, perteneciente a un nivel socioeconómico medio-bajo, con una buena expectativa de las familias hacia la educación de sus hijos. Igualmente, hay una buena expectativa de las familias hacia el colegio. La colaboración familia-escuela es buena y fluida.

En la experiencia previa en innovación, los dos colegios presentan claras diferencias.

El colegio CEIP "Ntra. Sra. de la Paz" tiene una amplia trayectoria de participación en proyectos de innovación. Aunque los profesores no habían incorporado aún en su metodología una organización del currículum basada en



proyectos de trabajo está acostumbrado, motivado e interesado en desarrollar las competencias del alumnado utilizando las tecnologías, la enseñanza del idioma, y la educación en valores acordes a la sociedad en la que nos encontramos; todo ello interrelacionado en proyectos de trabajo puntuales que introduzcan cambios metodológicos en las dinámicas de las aulas, tales como: trabajo colaborativo, uso de entornos virtuales, investigaciones guiadas de los alumnos, etc. El colegio de Marjaliza se ha incorporado con facilidad a la dinámica de innovación.

### **Estrategias y Herramientas para la recogida y análisis de datos.**

Para la recogida de datos hemos utilizado las siguientes herramientas:

- Observación participante.
- Grabación de sesiones de trabajo para su posterior análisis
- Cuestionarios
- Entrevistas
- Reuniones de análisis y evaluación.
- Revisión de documentos.
- Rúbricas.

## **A.5. Ejecución del compromiso y relación de participantes**

Puesto que la participación en este proyecto de investigación e innovación se produce no sólo a título individual por parte de un grupo de profesores, sino con una perspectiva institucional de los propios centros, las personas que han venido participando en él han variado con el tiempo debido a la movilidad del profesorado de los colegios participantes. En cualquier caso hay un núcleo estable, que resulta mayoritario, de profesores en el proyecto que han participado en él durante todo el tiempo en que ha estado activo.

Incluimos a continuación las tablas de profesores separadas en función de los cursos en que han estado activos en el proyecto:

## Los tres cursos escolares 2010-2013

PROFESORADO DE LA UNIVERSIDAD				
Nombre	Apellidos	Departamento	Area Conocimiento	NIF
Juliana	Parras Armenteros	Pedagogía	Didáctica CC Exper.	25987721-K
Irene	Pinacho Sánchez	Pedagogía	Didáctica CC Exper.	2472528-M
Jesús	González Monroy	Pedagogía	Didáctica y Organiza	5634025-X

PROFESORADO NO UNIVERSITARIO				
Nombre	Apellidos	Centro	Especialidad	NIF
María del Carmen	Aranda Gómez	CEIP N. Sra de la Paz	Ed. Infantil	5672031R
Beatriz	Ballesteros Fernández	CEIP N. Sra de la Paz	Filología Inglesa	5676370Q
Victoria	Blas Muñoz	CEIP N. Sra de la Paz	Ed. Infantil	5684445H
José Antonio	Camacho Horta	CEIP N. Sra de la Paz	Ed. Primaria	5896955P
María José	Díaz-Caneja Selas	CEIP N. Sra de la Paz	Ed. Musical	5672648C
Tomasa	Escorza Hernández	CEIP N. Sra de la Paz	Religión	70641202Z
Carmen Teresa	García del Castillo Toribio	CEIP N. Sra de la Paz	Ed. Primaria	5634610R
María Ángeles	González Rodríguez	CEIP N. Sra de la Paz	Ed. Infantil	5631747J
Lourdes	Morena Hernández	CEIP N. Sra de la Paz	Ed. Primaria	5898992K
María Elena	Nieto Sánchez	CEIP N. Sra de la Paz	Pedagogía Terapéut.	5687536G
Javier Santiago	Ormeño García	CEIP N. Sra de la Paz	Filología Inglesa	5623702H
Tomás	Rodrigo Nieto	CEIP N. Sra de la Paz	Educación Física	5686104K
Melquiades	López Rojo	CEIP San Juan.	Ed. Infantil	3828452-X

## Dos Cursos Escolares

PROFESORADO NO UNIVERSITARIO					
Nombre	Apellidos	Centro	Especialidad	NIF	Cursos
Sonia	Trenado Cejuela	CEIP N. Sra de la Paz	Ed. Infantil	5671228A	2010-11 2011-12

## Un Curso Escolar

PROFESORADO NO UNIVERSITARIO					
Nombre	Apellidos	Centro	Especialidad	NIF	Curso
Ana María	Pastor Merino	CEIP N. Sra de la Paz	Filología Inglesa	5682983M	2011-12
Lucio	Rincón Sosa	CEIP N. Sra de la Paz	Ed. Primaria	6191855W	2010-11
María del Mar	Lerín Cano	CEIP N. Sra de la Paz	Orientadora	6263670B	2011-12
Josefa	Moreno Sánchez	Ceip N. Sra de la Paz	Orientadora	5896693E	2012-13
Oliver	Ruiz Campillo	CEIP N. Sra de la Paz	Filología Inglesa	5688980E	2011-12
Ana	Arias Velasco	CEIP N. Sra de la Paz	Filología Inglesa	5683836F	2012-13
Ana	de Juan Casero	CEIP N. Sra de la Paz	Orientadora	5668402Y	2010-11
Mairena	Moya Herrera	CEIP N. Sra de la Paz	Ed. Primaria	52385126G	2012-13
María Roca	Sánchez Toledano	CEIP N. Sra de la Paz	Ed. Primaria	5916749E	2011-12
María Angeles	Torres García	CEIP N. Sra de la Paz	Pedagogía Terapéut.	44391851B	2012-13

## **A.6. Desarrollo de la evaluación de procesos y resultados**

La evaluación del proyecto se ha centrado especialmente en los procesos de trabajo, desde un enfoque formativo que pudiera servir para la toma de decisiones.

El instrumento fundamental de evaluación han sido las reuniones de evaluación participativa mantenidas con el profesorado participante.

En cada fase, y tras cada elaboración y aplicación de una unidad de trabajo hemos realizado reuniones orientadas a determinar el grado en que el diseño de la unidad resultaba más adecuado para el trabajo con alumnos de Educación Primaria, tanto en la redacción del enunciado y la definición de los pasos, como en el rol jugado por el maestro y los alumnos.

Junto con este instrumento base del proyecto, hemos utilizado rúbricas formando parte de las unidades de trabajo, y orientadas a valorar los procesos de enseñanza aprendizaje planteados en las unidades de trabajo.

## **B. Síntesis valorativa del proceso y los resultados**

Durante este tiempo de trabajo hemos seguido una aproximación del tipo investigación - acción en el que hemos tratado de aproximarnos a nuestro objetivo fundamental: Proponer un modelo de Aprendizaje Basado en Problemas ajustado a la educación primaria.

Durante este periodo hemos apreciado cómo la adaptación del Aprendizaje Basado en Problemas a Educación Primaria nos llevaba a considerar unas estrategias y unas estructuras formales mucho menos rígidas que las habituales en Educación Superior, aproximándonos más a un enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos.

Este proceso ha tenido influencias y frutos en aspectos muy variados, más allá del propósito específico del proyecto.

Así, ha servido para revitalizar los procesos de trabajo en equipo de los profesores de los colegios implicados, y de forma muy poderosa como catalizador para la reflexión sobre la propia práctica y la búsqueda de nuevas alternativas metodológicas.

Por ello creemos que el patrón que ha constituido la base de nuestro trabajo, un ciclo que comienza en el diseño de una unidad de trabajo, su aplicación y su análisis colectivo para la toma de decisiones que permiten, de nuevo, comenzar otro ciclo, ha sido altamente positivo.

De hecho, una de las conclusiones fundamentales de nuestro trabajo es que este planteamiento cíclico es, probablemente, una de las formas más eficaces con las que un centro educativo puede abordar la tarea del cambio metodológico, y en concreto uno dirigido hacia metodologías basadas en problemas o en proyectos.

El desarrollo de este proyecto ha traído numerosas aportaciones a la práctica docente de los profesores de ambos colegios, y a la estructura organizativa de los mismos.

## **Aportaciones a la práctica docente**

Dado que el Aprendizaje Basado en Problemas ( y el Aprendizaje Basado en Proyectos hacia el que ha derivado nuestra actividad) incorporan el trabajo cooperativo, el desarrollo de las unidades de trabajo se ha planificado desde esta opción organizativa. Y eso ha conducido a incrementar la formación y la experiencia de los profesores en aprendizaje cooperativo.

Además, los procesos de trabajo del propio proyecto se han basado en el trabajo en equipo y la colaboración, permitiendo a los profesores mejorar sus competencias en este ámbito, tanto metodológicas como tecnológicas, dado que se han usado tecnologías para dar soporte a este trabajo colaborativo, como Google Docs, y Wikis.

El resultado: Una creciente incorporación del aprendizaje cooperativo a la práctica docente habitual.

Por otra parte, el trabajo en el desarrollo de enunciados y unidades de trabajo desde una perspectiva PBL ha permitido una incorporación de un enfoque investigativo en la práctica docente habitual, que partía de un paradigma mucho más transmisivo.

Por último, es de destacar cómo las herramientas que hemos utilizado en la evaluación del proyecto, las rúbricas, han comenzado a formar parte de la cultura evaluativa de los colegios participantes.

## **Aportaciones a la práctica organizativa**

Para gestionar la actividad de este proyecto ha sido necesario poner en marcha una comisión específica del Proyecto de Investigación / Innovación. Y para que esta comisión integrase profesores de dos colegios, y de la Universidad, hemos tenido que dar soporte a su trabajo a través de herramientas tecnológicas, en especial las orientadas al trabajo compartido sobre documentos, y las herramientas de comunicación por videoconferencia.

Estas incorporaciones a las estrategias organizativas también se han incorporado a otros ámbitos de la gestión y organización del CEIP Ntra. Sra. De la Paz, de forma que el desarrollo del proyecto ha supuesto, también, un

revulsivo para la modernización de la gestión y organización del centro educativo.

## **Valoración de los resultados**

Las expectativas iniciales del proyecto de investigación e innovación tuvieron que ser redefinidas ante la ausencia de dotación económica alguna en los primeros momentos.

En ese momento, reformulamos los objetivos de la investigación, orientándonos hacia un modelo de Investigación Basada en Diseño por ser este un enfoque que se adapta especialmente bien a la descripción de procesos de innovación educativa.

Con este enfoque hemos tratado de averiguar el grado en que es posible implantar una metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en Educación Primaria y bajo qué condiciones, dejando para posteriores momentos la búsqueda de evidencias empíricas sobre el rendimiento de esta metodología en el aprendizaje de los alumnos.

Desde esta perspectiva, creemos que la experiencia acumulada al probar modelos clásicos del ABP, como el de los 7 pasos original, y otras variaciones basadas en modelos de resolución de problemas de información, como el BIG6 y el Modelo Gavilán, así como la formulación de nuestros propios patrones de trabajo para los alumnos ha sido altamente positiva y nos ha permitido generar algunas conclusiones útiles para posteriores estudios o para la propia introducción de esta metodología en otros colegios.

Una de las líneas de conclusión a las que hemos llegado es constatar cómo el modelo original es demasiado complejo y rígido para Educación Primaria, y cómo nuestros pasos para adaptarlo nos han conducido hacia estrategias que podríamos encuadrar dentro el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos.

Todas las aproximaciones que hemos hecho hemos apreciado como el enfoque investigativo del que es representante tanto el aprendizaje basado en problemas como el más general basado en proyectos permiten un desarrollo competencial de los alumnos mucho más adecuado a las necesidades del siglo XXI que los enfoques transmisivos clásicos.

## **Dificultades vinculadas a las dificultades presupuestarias**

Hasta el momento de elaborar esta memoria el colegio no ha recibido ningún recurso económico para el desarrollo del proyecto.

Esto ha influido muy negativamente en los logros obtenidos, imposibilitando algunas de las líneas de trabajo previstas inicialmente, en especial una buena parte de las que pretendían explorar el ABP entre grupos de alumnos distantes, o algunas de las relacionadas con algunos modos de expresión que contaban con recursos de proyección y videoconferencia en un formato grupal.

Además esta falta de financiación ha repercutido negativamente en el ánimo y la moral del equipo de trabajo retrasando los plazos y, probablemente, el nivel de autoexigencia de los participantes.

Los colegios participantes han podido adelantar una muy pequeña parte de los recursos necesarios, por lo que, en la práctica, el proyecto se ha desarrollado en condiciones muy distintas a aquellas en la que fue convocado y concedido.

Todo esto ha influido, también, en la imposibilidad de desarrollar las actividades de trabajo en colaboración distante, y, por tanto, en la ausencia de conclusiones en este campo.

## **C. Conclusiones**

A continuación exponemos las conclusiones más relevantes obtenidas, organizadas en diferentes ámbitos.

### **Sobre los Modelos de Trabajo**

Hemos trabajado con diferentes modelos de actividad para el ABP. Desde el modelo inicial de 7 pasos pasando por variaciones basadas en modelos de resolución de problemas como el BIG6 hasta propuestas de modelos elaboradas en los colegio.

En términos generales la principal dificultad que hemos encontrado es la complejidad del proceso.

Hemos apreciado cómo la mayor parte de nuestros alumnos mayores (Tercer Ciclo) no percibían la identidad y utilidad de cada uno de los pasos, incluso tras periodos de explicación, o tras intentos repetidos (experiencia en la metodología).

Planteamos como tentativa para una investigación posterior la posibilidad de valorar hasta qué punto el nivel de abstracción que exigen los 7 pasos está disponible a la edad de nuestros alumnos.

De todas nuestras pruebas creemos, en función de las valoraciones realizadas por el equipo de profesores, que una estructura que funciona en Educación Primaria es la siguiente:

Tras la presentación del problema, seguimos los siguientes pasos:

1. Motivación de los alumnos.
2. Exploración del problema en gran grupo.
3. Trabajo grupal en modo iteración, tratando de definir el problema y organizar su solución con el siguiente contenido.:
  - Identificar lo que sabemos y lo que necesitamos



- Reunir y compartir información.
- Generar soluciones tentativas
- Decidir si hemos resuelto el problema

#### 4. Presentar la solución. Trabajo grupal centrado en la expresión

- Elaborar el informe o presentación
- Preparar la exposición ante la clase.

Sea cual sea el modelo seguido, encontramos imprescindibles los siguientes aspectos:

Transmisión de la experiencia del maestro en el análisis del problema y la exploración de soluciones.

En Educación Primaria, el ABP no parece funcionar sin esta transferencia, por ejemplo a través de sesiones de lluvia de ideas colectiva, debates con dirección de corte socrático, etc.

Adquisición de técnicas para trabajo en equipo y colaboración guiada de forma activa por el maestro y tenida en cuenta de forma especial en el diseño de las actividades y el proceso de trabajo de los alumnos.

Problemas con enunciados ajustados a la capacidad de los alumnos, pero retadores. Problemas lo más auténticos posible, y con un enfoque multidisciplinar. Problemas motivadores. Problemas que conlleven compartir los resultados en alguna forma social.

## **Sobre la elaboración de Enunciados**

En principio un problema PBL debería tener las siguientes características:

- No debería ser lineal
- Debería tener múltiples soluciones.
- Debe motivar a los alumnos
- Es importante que abarque diversas disciplinas
- Debería ser borroso, en cuanto necesite ser reflexionado, pensado e

interpretado

- Los objetivos de aprendizaje que se pretenden en el problema deberían concordar con aquellos que se planteen los alumnos.
- Debe provocar el trabajo en equipo
- Debería ser familiar para los estudiante y tener alguna relación con su formación previa.
- Debe estimular el pensamiento crítico
- Debería tener un nivel de complejidad asumible

Según nuestra experiencia, el enunciado del problema es crucial en esta metodología.

Hemos encontrado que podemos realizar preguntas que pongan en marcha diferentes requerimientos intelectuales. Y creemos que se trata de plantear problemas ricos en estímulos intelectuales.

Así podríamos clasificar los enunciados en tres categorías diferenciadas según el desafío intelectual que comportan.:

- Enunciados de Localizar información.
- Enunciados de procesar información.
- Enunciados de Aplicar información.

Si bien los tres tipos de enunciados son necesarios, son los encaminados a aplicar información los que nos han parecido más poderosos para dinamizar aprendizajes, a cambio, de una mayor exigencia.

Los tres tipos de enunciado, creemos, tienen su sitio en una metodología ABP en Educación Primaria. Creemos que la frecuencia con que se planteen ha de depender de la edad de los alumnos con los que estemos trabajando.

## **Sobre el Rol del Maestro**

El rol del maestro desde esta perspectiva metodológica se centra en cuatro aspectos fundamentales:

- Diseña el escenario de aprendizaje
- Asesora en el proceso de trabajo.
- Anima y dinamiza el aprendizaje
- Diseña el contexto de evaluación

En este marco, la función de asesoramiento y ánimo son esenciales pero no pueden separarse de mantener una evaluación formativa continua que permita determinar de qué forma ayudar a los alumnos en la comprensión de las claves del problema planteado y de los objetivos de aprendizaje previstos.

Hemos encontrado que la mejor forma de hacerlo es a través preguntas que fomenten el análisis y la síntesis de información y la reflexión del alumno.

Para asumir este rol adecuadamente creemos que se necesario completar la formación en los siguientes ámbitos:

- Estrategias y técnicas de trabajo grupal cooperativo
- Metodologías investigativas.
- Técnicas de asesoramiento a estudiantes.
- Nuevas Tecnologías.

## **Sobre la Evaluación**

La evaluación ha de contemplar tanto una perspectiva individual como grupal, pues ambos perfiles de actividad están presentes en la resolución de los problemas que planteamos.

La evaluación en PBL debe cubrir los resultados de aprendizaje de los alumnos, y el conocimiento que el alumno aporta al proceso de razonamiento grupal. Debe recoger las interacciones personales del estudiante con los demás miembros del grupo pues si no se incluyen en la evaluación, no serán relevantes para el alumno y perderemos uno de los motores de esta metodología.

Los estudiantes deben tener la posibilidad de evaluarse a sí mismos, a sus compañeros, y el proceso de trabajo de grupo y sus resultados, de forma que la evaluación se convierte en una acción formativa de gran valor pues permite adquirir criterio y autonomía personal.

Creemos que uno de los instrumentos de evaluación más adecuado para esta metodología es la rúbrica, aplicada tanto a los procesos grupales como a los productos obtenidos.

## **C.1. Posibles beneficios y contribuciones del proyecto**

En base al trabajo realizado podemos señalar que el Aprendizaje Basado en Problemas comporta beneficios en las siguientes áreas:

En relación a los alumnos, esta metodología contribuye a desarrollar las siguientes competencias:

- La capacidad de planificación, toma de decisiones y razonamiento de los alumnos/as.
- Los alumnos van progresivamente autorregulando su comportamiento cuando trabajan en grupo.
- Se muestran motivados ante estos trabajos de investigación.
- Practican el uso de las TICs y otro tipo de soportes informativos.
- Fomentan y mejoran su capacidad lingüística: comprensión lectora, expresión oral y escrita.
- Mejora su intención comunicativa, ya que las actividades realizadas son significativas, permitiéndoles adquirir conocimientos relevantes sobre su entorno próximo.
- Disposición para trabajar en grupo
- Tolerancia para enfrentarse a situaciones ambiguas
- Desarrollo de habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional
- Desarrollo de los poderes imaginativo e intelectual
- Habilidades para las solución de problemas

- Habilidades de comunicación
- Ampliación de la visión de su campo de estudio
- Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo

#### Aspectos mejorables

- Se observan ciertas dificultades en la búsqueda, interpretación y síntesis de la información.
- En grupos heterogéneos se observa que los alumnos/as que tienen menos aptitudes se implican menos que el resto en la actividad.
- Se observa que la organización de los tiempos debe ser más flexible y se debe ir ajustando a lo largo del desarrollo de toda la actividad. Asimismo, hemos comprobado que una organización rígida de los tiempos va en perjuicio de la autonomía del alumno.

En relación al profesorado, contribuye a introducir progresivamente elementos metodológicos novedosos y ayuda a mejorar sus competencias para el trabajo en equipo, así como su formación respecto de las propuestas metodológicas que persigue el proyecto.

Como herramientas de evaluación se han utilizado las rúbricas. La finalidad de este recurso es la autorregulación y la mejora del comportamiento en relación al desarrollo de competencias que se consideran básicas dentro de la metodología del ABP, concretamente se han diseñado rúbricas para evaluar el trabajo en grupo, la expresión oral y el uso funcional de las TICs.

El proceso seguido para su diseño y aplicación ha sido el siguiente:

- Desde el grupo de investigación se ha transmitido el sentido y la utilidad de esta herramienta al profesorado.
- Por ciclos se han diseñado rúbricas, adaptándolas a los alumnos teniendo en cuenta su desarrollo evolutivo.
- Finalmente se han puesto en común en el claustro.
- Su aplicación ha vuelto a suponer una revisión y adaptación de las

mismas a las capacidades de los alumnos.

## **C.2. Previsión de continuidad y difusión**

El proyecto continuará en marcha en cuanto que su desarrollo ha supuesto la incorporación de nuevas metodologías a la práctica educativa de forma estable.

Por otra parte la ausencia de dotación económica hasta el momento ha limitado el alcance previsto inicialmente, y, por tanto ha dejado una puerta por abrir en un futuro próximo.

Entre los elementos que se han incorporado a la práctica educativa figuran los siguientes:

- El enfoque investigativo desde una perspectiva de aprendizaje basado en proyectos.
- Una evaluación variada en la que están presentes las rúbricas.
- Estrategias de aprendizaje cooperativo.
- Procesos de ayuda a la planificación y propia autonomía de los alumnos.

## Anexos

### Muestra de Documentos y Materiales elaborados Modelo de Contrato para trabajo en Grupo

#### Contrato para el trabajo en Grupo

<b>Proyecto:</b>	
<b>Miembros del Grupo</b>	

#### Nuestro Compromiso.

- Todos nos comprometemos a escuchar las ideas de nuestros compañeros con atención y respeto.
- Todos nos comprometemos a hacer el trabajo que se nos asigne lo mejor que sea capaz
- Todos nos comprometemos a terminar nuestro trabajo antes de los plazos marcados.
- Todos nos comprometemos a pedir ayuda si la necesitamos.
- Todos nos comprometemos a compartir la responsabilidad en nuestros éxitos y nuestros fracasos.
- Todos nos comprometemos a terminar los trabajos que de los que seamos responsables.

Si algún miembro de nuestro grupo no cumple una o más de nuestras reglas, el grupo podrá convocar una reunión para pedirle que cumpla las normas. Si esa persona sigue incumpléndolas, podrá ser expulsada del grupo.

Fecha:

Firmas de los miembros del grupo:

## Modelo Rúbrica Trabajo en Equipo

Rúbrica de valoración de la Colaboración

Indicador /categoría	Bajo el estándar	Cerca del estándar	En el estándar	Por encima	Valor
Responsabilidad personal	No está preparado para trabajar en equipo. No hace tareas del proyecto No completa las tareas a tiempo	A veces está listo para trabajar en equipo. Hace algunas tareas del equipo. Completa algunas tareas a tiempo.	Está preparado y listo para trabajar con el equipo. Está disponible siempre. Hace su trabajo sin necesidad de que se lo recuerden. Completa el trabajo en el plazo previsto.	Además, Hace más de lo que tendría que hacer. Busca cómo mejorar el rendimiento personal y del equipo.	
Ayuda al Equipo	No ayuda al equipo a resolver problemas. Crea problemas. No comparte ideas con el equipo No ayuda a sus compañeros	Coopera con el equipo pero no ayuda activamente. Hace algún esfuerzo por compartir ideas. Algunas veces ayuda a sus compañeros	Ayuda al equipo a resolver problemas, gestionar conflictos y organizarse. Comparte ideas que ayudan al equipo a mejorar. Ayuda a sus compañeros si le necesitan	Además, Siempre está dispuesto a ayudar al equipo en una dificultad. Anima a sus compañeros a compartir ideas, dinamiza su actividad y procura integrarlos en el equipo. Está atento a las dificultades de sus compañeros y les ayuda	
Respeto por los otros	No pone atención a las aportaciones de los compañeros. No muestra respeto por sus compañeros (interrumpe, ignora ideas, hiere sentimientos...)	Generalmente escucha a sus compañeros, pero no siempre. Es educado y amable con sus compañeros, pero no siempre.	Escucha atentamente a sus compañeros. Siempre es educado y amable con sus compañeros.	Además, Anima al equipo a ser respetuoso con el resto. Reconoce las capacidades de cada uno y anima al equipo a aprovecharlas.	



# Formulario de Opinión sobre Proyecto Realizado

## Mis Opiniones sobre el Proyecto.

Piensa sobre lo que has hecho en este proyecto, sobre cómo se ha desarrollado, y escribe tus comentarios en este cuestionario.

Nombre:	
Título del Proyecto	
Objetivo del Proyecto	
Sobre tu trabajo	
Qué es lo más importante que has aprendido con este proyecto.	
En qué querrías haber trabajado más tiempo	
En qué parte del proyecto crees que has hecho tu mejor trabajo	
Sobre el Proyecto	
Qué ha sido lo más divertido de este proyecto	
Qué parte ha sido la más aburrida.	
Qué tendría que hacer tu profesor para mejorar el proyecto en el futuro.	



# Ejemplo de Unidad de Trabajo

## UT 3Ciclo

# INVESTIGACIÓN

### ¿Dónde está Carmen Sandiego?

Carmen Sandiego es una conocida espía internacional. Fue muy famosa en los años 90, en los que niños del mundo entero la persiguieron por todo el mundo, llegando donde ella estaba siempre después de que hubiera escapado.

Hemos tenido noticias de que Carmen Sandiego ha vuelto a la acción. Creemos que en la actualidad trabaja para una organización malvada que trata de modificar el clima de los países a través de diversas acciones que les reportan grandes beneficios.

En realidad, muy pocos agentes conocen la operación que vamos a lanzar para capturarla, y menos aún están capacitados para lograrlo.

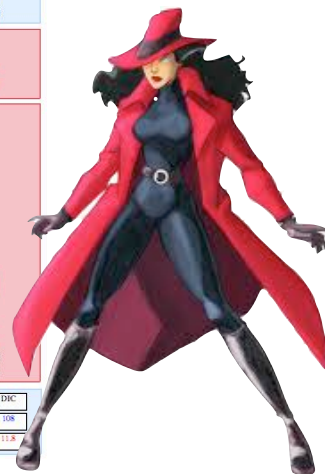
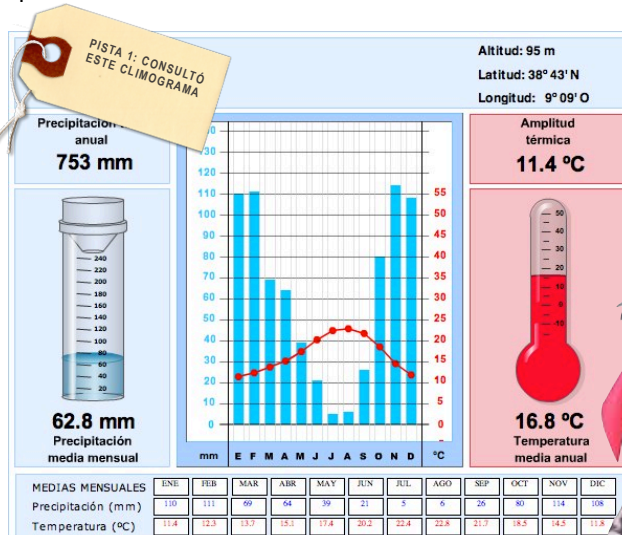
Vosotros habéis sido elegidos para formar un comando especial que perseguirá a Carmen Sandiego por todo el mundo.

El clima del mundo está en vuestras manos. Si conseguís encontrarla, inspeccionando sagazmente las pistas que nos ha dejado, quizá podáis localizarla y detenerla.

### ¿Descubriremos el enigma?



¡Buena suerte!



## UT 3Ciclo

### Investigación 1.

Sabemos que consultó el climograma de la pista 1. Si pudiéramos interpretarlo, habríamos avanzado mucho: ¿Qué ropa tenemos que poner en las maletas?

¿A qué partes de Europa podría corresponder este climograma? ¿Cómo será el clima en invierno? ¿Seguirá un patrón típico? ¿Qué tipo de clima es este?

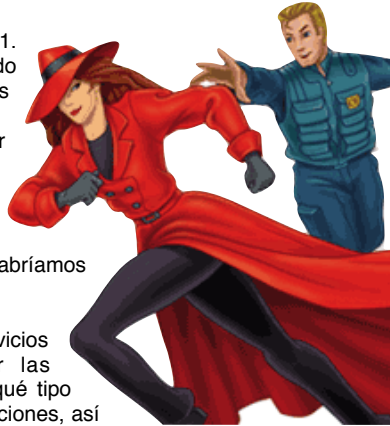
Si pudiérais contestar nuestros interrogantes habríamos dado un paso de gigantes.

¿Podéis elaborar un informe para nuestros servicios de contraespionaje?. Deberíais explicar las características del clima y tratar de deducir a qué tipo pertenece. Nos importan mucho vuestras deliberaciones, así que anotad en un papel todas vuestras ideas.

También esperamos que podáis identificar las zonas de Europa en la que es posible tener este clima.

Algunos de nuestros analistas sólo hablan inglés. ¿Podéis añadir a vuestro informe un resumen en inglés en el que expliquéis brevemente cómo es este clima?

Quizá puedan servir de ayuda el libro de cono y los enlaces que hemos dejado en el wiki del colegio



### Investigación 2.

Nuestra misión va más allá de proteger el clima. También hemos de proteger la flora y la fauna. Por eso es imprescindible conocer qué tipos de flora y fauna estarán presentes en el sitio donde se encuentra Carmen Sandiego. Si algo les ocurriera, ¡tendríamos que reponer las plantas y los animales!

Necesitamos un informe en el que se describa el tipo de fauna y flora de ese lugar, detallando las especies que consideréis más importantes. ¿Podréis elaborarlo? Sería estupendo que además incorporáseis algunas imágenes de esas plantas y animales para identificarlos mejor.



Recordad que algunos de nuestros analistas necesitarán los nombres de esos animales o plantas en inglés. ¿Podréis incluir un anexo para ellos?

## UT 3Ciclo

### Investigación 3.

Tenemos vigilados a algunos contactos de Carmen Sandiego. Uno de ellos ha recibido la siguiente postal:

¿Podrías tratar de identificar, a partir del texto de la postal, que hace referencia con seguridad a algún tipo de código secreto, y de la imagen de la postal, de qué ermita se trata y dónde se encuentra?

Necesitamos contar con una información precisa. Por eso, deberéis elaborar un pequeño informe en el que incluyáis información acerca de la ermita y a quién está dedicada. Si lográis localizar el lugar en el que se encuentra, podremos dar caza a Carmen Sandiego.



### Investigación 4.

¡Enhorabuena, agentes! Sabemos dónde se encuentra Carmen Sandiego. Ahora tenemos que detenerla. Para ello enviaremos a uno de nuestros equipos de élite a detenerla. Han de viajar camuflados, así que utilizaremos los medios de transporte habituales.

¿Podéis planificar el viaje hasta la localización de Carmen Sandiego?. Elaborad la ruta a seguir en un mapa, y seleccionad el medio de transporte más adecuado. Es necesario que incluyáis en vuestro informe un presupuesto de cuánto nos costará la operación. No olvidéis localizar un hotel en la localización de destino. Recordad, ¡son tiempos de crisis!. Procurad encontrar las soluciones más económicas, pero sin olvidar que es importante llegar allí inmediatamente.





### Instrucciones Operativas

#### ¿Cómo nos hacéis llegar los informes?

Los tres informes los elaboraréis con Open Office Writer. Una vez acabados nos los enviaréis por correo electrónico, a través de vuestros profesores. Nos haréis llegar, también, los borradores a mano con vuestros trabajos de análisis.

Además debéis preparar una presentación en Open Office Impress en el que resumáis el contenido de vuestras investigaciones. Será esencial realizarlo con claridad, porque lo presentaréis al resto de agentes implicados en esta investigación.

#### En Resumen, vuestro trabajo consiste en:

1. Estudiar el climograma, localizar información de los climogramas típicos, y tratar de identificar a qué clima corresponde. Argumentar por qué se elige un clima en concreto. (guardamos resultados en borrador)
2. Explicar las características de ese clima. Escribir esta descripción con frases simples en inglés. Señalar dónde se encuentra en España o Europa. (guardamos resultados en borrador)
3. Localizar qué tipos de fauna y flora podemos encontrar en ese clima. Hacer referencia a esta fauna y flora con sus nombres en inglés. (guardamos resultados en borrador)
4. Localizar, con ayuda de las pistas sobre los monumentos, la zona geográfica y tratar de identificar la orografía de esa zona si es relevante. (guardamos resultados en borrador)
5. Desarrollar las tareas específicas (Religión e Inglés) (guardamos resultados en borrador)
7. Elaborar en limpio los documentos - informes con los resultados de los trabajos pedidos.
8. Elaborar la presentación - resumen para presentar en clase.

#### Para trabajar en equipo, quizá sea necesario repartir las siguientes tareas:

- a. Mantener el orden
- b. Organizar el trabajo a realizar y distribuirlo
- c. Seguimiento del trabajo
- d. Recoger información y maquetar el trabajo final

## **bibliografía**

Albanese, M. A., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of the literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68 (1), 52-81.

John Barell. Problem-based learning: an inquiry approach. Corwin Press, 2007. Recuperado el 22 de Diciembre 2011 de <http://books.google.com/books?id=Oy0mD7AcznMC&pgis=1>.

Boud, D., & Feletti, G. (1997). *The challenge of problem-based learning* (2nd ed.). London: Kogan Page

Ertmer PA, Simons KD (2006) Jumping the PBL implementation hurdle: supporting the efforts of K-12 teachers. *Interdisciplinary J Problem Based Learn* 1 (1):40–54

Gijsselaars, Wim. Guide to Problem Based Learning. *Challenge*, no. September (2006): 9-13. <http://www.bized.co.uk/current/pbl/educator.htm>.

Hendley, V. (1996). Let problems drive the learning. *AESS Prism*, 30-36

McCarthy, Jill. An introduction to problem based learning. *Engineering* (2007). Recuperado el 22 de Diciembre de 2011 de <http://hdl.handle.net/10034/12677>.

Lambros, Ann. Problem-based learning in middle and high school classrooms: a teacher's guide to implementation. Corwin Press, 2004. Recuperado 22 Diciembre de 2011 de <http://books.google.com/books?id=bbjgKblYqYC&pgis=1>.

Mennin S (2007) Small-group problem-based learning as a complex adaptive system. *Teach Teach Educ* 23(3):303–313

Newman, M. (2003). A pilot systematic review and meta-analysis on the effectiveness of problem-based learning. Recuperado 4 de Enero de 2012 desde [http://www.ltsn-01.ac.uk/static/uploads/resources/pbl\\_report.pdf](http://www.ltsn-01.ac.uk/static/uploads/resources/pbl_report.pdf)

Savery JS (2006) Overview of PBL: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary J Problem Based Learn* 1(1):9–20

Savery, J. R. Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. Purdue e-Pubs.

Schmidt, H. G. (1883). Problem-based learning: rationale and description. *Medical Education*, 17, 11-16

Torp, L y Sage, S (2007). *El aprendizaje basado en problemas: desde el jardín de infantes hasta el final de la escuela secundaria*. Buenos Aires: Amorrortu.

Vernon, D. T. A., & Blake, R. L. (1993). Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluation research. *Academic Medicine*, 68(7), 550-563.

Zhang, M. "What's So Terrible About Swallowing an Apple Seed?" Problem-Based Learning in Kindergarten Recuperado el 3 de enero de 2012 de <http://www.springerlink.com/content/n2647418g17878g2/fulltext.pdf>