

## II Guión para la elaboración del proyecto

### 1.- Datos de identificación

#### 1.1 Título del Proyecto

“VIAJE EN EL TIEMPO”

#### 1.2. Datos del Centro

IES LEONARDO DE CHABACIER  
CALATAYUD

#### 1.3. Coordinador/a y profesorado participante (Apellidos, nombre, NIF y especialidad)

##### PROFESORADO

APELLIDOS	NOMBRE	NIF	ESPECIALIDAD
Pérez Arteaga	Luis Carlos		Departamento de Física y Química
Gil Morán	Alejandro		Director
Guillén Melús	José Luis		Jefe de Estudios
Sánchez Bureta	José Luis		Secretario
Lumbarres López	Marta Dámarris		Jefa de Estudios Adjunta

##### COORDINADORA

García García	Rosario		Departamento de Física y Química	
---------------	---------	--	----------------------------------	--

#### 1.4. Etapa/s educativa/s en la que se va a desarrollar el proyecto y actividad

El proyecto va a desarrollarse en 3º y 4º de ESO y en 1º y 2º de Bachillerato.

#### 1.5. Tema del proyecto o ámbito del proyecto

El tema principal del proyecto va a consistir en **dotar a los alumnos de la autonomía suficiente y potenciar su espíritu emprendedor con el fin de poner en funcionamiento y referenciar el instrumental de laboratorio y prácticas que hay en el centro y que son auténticas piezas de museo, dando a conocer públicamente su trabajo y organizando su exposición.**

Este proceso va a llevar consigo: el entender el funcionamiento de estos aparatos, catalogarlos, ubicarlos en el tiempo (el aparato y/o el momento del descubrimiento del fenómeno científico que explican) ,crear unas fichas descriptivas de cada equipo con todas las características estudiadas de él con el fin de confeccionar un catálogo final , organizar su exposición y presentar sus propios descubrimientos al resto de la comunidad educativa y local.

Para ello el alumnado y los docentes necesitaremos trabajar **con metodologías activas, con la creación de equipos y definición de roles(aprendizaje cooperativo)**, en principio de un mismo nivel educativo, y utilizar **métodos de relación social, participativos, pero sobre todo de indagación científica.** El profesorado necesitará por tanto formarse en aquellos métodos que así lo requiera, pero sobre todo deberá ponerlos en práctica para la elaboración del proyecto.

Van a tener que **trabajar e investigar en diferentes disciplinas:** Física, Química, Biología, Geología, Tecnología, Historia, Música, Lengua y Tecnologías de la Información. El número de áreas dependerá del profesorado implicado en el proyecto, participación que estará abierta a lo largo del curso. Si fuera posible (va a depender del profesorado participante), **se pretende relacionar también cada experiencia o fenómeno asociado a un aparato de estudio con**

una **situación natural y/o medioambiental**, aspecto que podría trabajarse desde el profesorado de las áreas de ciencias naturales.

Para poder realizar el proyecto el alumnado deberá poner a prueba la adquisición de competencias básicas incluidas en los diferentes currículos de las materias y desarrolladas en diferentes grados dependiendo de los niveles educativos que cursen. En el proyecto se dejará muy claros **que elementos del currículo y en qué partes de las programaciones de cada área se han ido trabajando. Lo cual supondrá que el profesorado participante deberá revisar a lo largo del curso las programaciones para incorporar aquellos aspectos que tienen que ver con el desarrollo del proyecto.**

Es imprescindible divulgar la labor realizada, para ello el alumnado **trabjará la comprensión y expresión oral desde las diferentes áreas de trabajo**, manejando información, buscando y dirigiéndose a expertos, hablando de sus trabajos en un programa en la radio local (SER Calatayud), escribiendo breves artículos en el periódico Comarcal, en la web del IES, actuando delante del resto de compañeros y padres en una puesta de escena en la semana cultural, elaborando fichas para la exposición, construyendo un catálogo,....

Hay que añadir, que **este proyecto puede convertirse en el eje que en próximos cursos propicie alcanzar los objetivos previstos e incluso puedan ampliarse** (fomento del aprendizaje de lenguas extranjeras), a la par que se pueda ir completando el estudio del instrumental almacenado en el IES.

Por todo ello se **presenta como un proyecto integrado de centro en el que el producto final va a tener un uso educativo, cultural y social.**

## **2.- Diseño del proyecto y actividad**

### **2.1. Planteamiento y justificación**

Al entrar por primera vez en un centro como el IES Leonardo de Chabacier, las personas quedan impresionadas por la arquitectura y las dimensiones de las salas, pasillos, escaleras, aulas, y por parte de los elementos decorativos y didácticos que en ellos pueden todavía encontrarse. Hace veinte años la coordinadora de este proyecto inició su carrera docente de Enseñanzas Medias en este IES como interina de matemáticas.

Un alumno de nuestros días que llega desde los actuales colegios de primaria de la zona rural con sus estructuras antiguas y modernas, pero con dimensiones de épocas más recientes, al pisar por primera vez un edificio de esta índole queda, sin duda, intimidado por la sensación de que sus paredes parecen transmitir saberes acumulados en el tiempo. Es posible que este primer efluvio de respeto que inspira el inmueble al recién llegado se difumine rápidamente mientras los alumnos y profesores se van acostumbrando al edificio, a los aularios y a la vida habitual de un centro de enseñanza.

Pero si el edificio es ya de por sí una muestra histórica, los aparatos de laboratorio que todavía quedan en el centro dan un fiel reflejo de la dotación de recursos en los primeros años del Instituto y del tipo de enseñanzas que en él se impartían.

En el año 1989 estos aparatos estaban guardados en armarios, colocados sobre las bancadas de los laboratorios y presentados en alguna vitrina de los pasillos de la segunda planta, donde podían encontrarse alguna balanza de precisión y algún microscopio de principios de siglo XX. En el 2009, al regresar al instituto la coordinadora, ahora ya como titular del departamento de Física y Química, comprueba que algunos de estos instrumentos siguen amontonados por rincones y otros están expuestos en vitrinas en los pasillos centrales sin ningún tipo de catalogación y/o explicación, otros se donaron al Museo Pedagógico de Aragón y otra parte se ha ido perdiendo y desmenuzando con el tiempo.

Desde la propia Dirección del centro, a cuyo frente se encuentra Alejandro Gil Morán, hay una inquietud apremiante por poner en orden dicho patrimonio que se transmite desde el primer momento al Departamento de Física y Química. Y desde la perspectiva del docente, tanto el equipo directivo como un grupo de profesores, vemos muchas posibilidades de sacar un excelente partido didáctico a un paulatino pero profundo proceso de recuperación de este instrumental haciendo que **los alumnos se sientan protagonistas y responsables del legado científico e histórico guardado en el Instituto.**

De ahí surge la necesidad de presentar este proyecto de innovación : **“Viaje en el Tiempo”**.

Como ya se ha explicado en el punto 1.5. el proyecto se basa en dotar al alumnado de suficiente autonomía para embarcarse en un proceso de trabajo de equipo, de investigación y emprendedor ,consistente en poner en funcionamiento el instrumental de laboratorio y prácticas y hacer partícipe de sus logros al resto de la comunidad educativa, y del entorno social.

Este proceso va a llevar consigo: el entender el funcionamiento de estos aparatos; catalogarlos, ubicarlos en el tiempo ( el aparato y/o el momento del descubrimiento del fenómeno científico que explican) ; crear unas fichas descriptivas de cada equipo con todas las características estudiadas y con el fin de confeccionar un catálogo final; organizar una exposición permanente en el IES; y presentar los propios descubrimientos realizados por el alumnado al resto de la comunidad educativa y local. Todo ello desde las enseñanzas impartidas en el centro y poniendo en práctica las nuevas aportaciones de la reciente normativa educativa.

## 2.2. Aspectos innovadores del proyecto

Como ya se ha narrado más arriba estos son algunos de los aspectos más innovadores que se van a trabajar:

- 1.- Utilización de metodologías participativas, dotando de gran autonomía y espíritu emprendedor a los alumnos y proporcionándoles una actitud favorable hacia la investigación científica.
- 2.- Introducir los elementos del proyecto en los currículos de área y en las programaciones didácticas.
- 3.- Relacionar las áreas bajo el nexo común de unos hechos científicos en el tiempo histórico. Confrontándolos con la tecnología actual y situaciones problemáticas medioambientales que enlacen con los fenómenos naturales estudiados en el proyecto.
- 4.-Dotar al alumnado de suficiente autonomía para que sean ellos los autores de productos escritos: fichas, catálogos, artículos periodísticos, artículos en formato digital,...; Y, productos orales: entrevistas radiofónicas, cuestiones a expertos, presentaciones en público,...
- 5.-Potenciar una actitud de valoración y respeto hacia los bienes comunes y de interés social y cultural.
- 6.- Trabajar en equipo profesorado de diferentes áreas, con diferentes inquietudes, horarios y criterios pedagógicos.

## 2.3. Objetivos y contenidos que se pretenden.

Objetivos:

- 1.- Aplicación de metodologías participativas, de relación social y de indagación científica, tanto en el alumnado como entre el profesorado.
- 2.- Potenciación y mejora de la expresión escrita y oral.
- 3.-Valorar los bienes comunes y en concreto aquellos de interés cultural y social.
- 4.- Propiciar la autonomía y el espíritu emprendedor del alumnado.
- 5.- Utilización de las TIC.
- 6.- Relacionar los aspectos pedagógicos trabajados en el proyecto con los elementos curriculares incorporándolos a las programaciones didácticas. Trabajar por tanto los nuevos currículos y las competencias básicas.

Contenidos:

- 1.-Entender el funcionamiento de aparatos que estén en relación directa con algunos de los objetivos a conseguir en las áreas de Ciencias Naturales de ESO, de Física y Química de 1º de Bachillerato y de Física y Química de 2º de Bachillerato.
- 2.-Poner en funcionamiento dichos aparatos.
- 3.- Reparar aquellos que requieran una restauración.
- 4.-Catalogar los aparatos estudiados.

5.-Ubicar dichos aparatos de estudio en el tiempo histórico. Si no es el aparato en sí, sí al menos determinar en qué periodo histórico apareció el descubrimiento científico que ejemplifica dicho aparato. Relacionándolo con otros acontecimientos y músicas coetáneos y comparando el instrumento de estudio con los empleados en la actualidad. Para ello se necesitará especificar desde cada área y atendiendo a sus currículos que aspectos son los que interesa que el alumno trabaje.

6.-Crear y publicar unas fichas descriptivas de cada equipo con todos los aspectos estudiados con el fin de confeccionar un catálogo final.

7.-Presentar sus propios descubrimientos al resto de la comunidad educativa y local. Para ello se van a utilizar los medios de comunicación: Periódico Comarcal, Radio Local, página web del centro y las semanas culturales del propio IES. Dichas presentaciones serán tanto de forma oral como escrita y estarán apoyadas en ocasiones por medios audiovisuales.

8.-Trabajar en equipo, tanto el profesorado como los alumnos, con un objetivo común, sumando esfuerzos y distribuyendo roles que pueden variar a lo largo del proceso.

9.-Poner en práctica las metodologías de indagación científica y de tratamiento de la información.

10.- Valorar el legado histórico y cultural y los recursos naturales, culturales, científicos y humanos de la actualidad.

11.- Ser conscientes de algunos problemas medioambientales que se encuentren en relación con el instrumental de estudio.

## 2.4. Plan de trabajo y metodología.

### METODOLOGÍA

Tanto el alumnado como el profesorado necesitará desarrollar un trabajo de equipo y de indagación científica.

El alumnado constituirá equipos, en principio de un mismo nivel educativo, con reparto de roles y tareas, haciendo uso de metodologías de relación social, participativas, pero sobre todo de indagación científica. El coordinador de dichos grupos será el profesor. Dicha metodología se aplicará en el aula cuando se trabaje en el proyecto.

Conforme se inicie el trabajo se irán concretando más aspectos metodológicos.

Se van a trabajar objetivos y contenidos de diferentes disciplinas: Física, Química, Biología, Geología, Tecnología, Historia, Música, Lengua y Tecnologías de la Información de forma que todos aquellos aspectos que se trabajen queden incluidos dentro de los propios currículos y programaciones.

En todo momento se contará con la supervisión del equipo directivo del centro que reforzará el carácter global del proyecto. Siendo su labor primordial con el fin de potenciar y buscar apoyos al proyecto en los entornos: familiar, docente, local e institucional.

## 2.5. Duración y fases previstas.

Septiembre:

Elección de aparatos dependiendo de los objetivos y contenidos de área y de los cursos. Primera elección por parte del Departamento de Física y Química a presentar al resto de departamentos y profesores implicados en el proyecto.

Constitución de equipos de alumnos por niveles

Elección de coordinadores de equipos entre los profesores participantes

Elaboración por parte del profesorado de los primeros guiones de las fichas a crear.

Determinar por parte del profesorado qué aspectos pueden estudiarse desde cada área relacionados con los: objetivos, contenidos, criterios de evaluación y competencias básicas de los currículos.

Distribución de los aparatos de estudio a cada equipo de alumnos.

Octubre- Noviembre:

Proceso de recopilación de información.

Asesoramiento por parte de algún experto externo al centro (Universidad, Museos, Departamento de Educación, CPR,...).

Primer contacto con personal especializado de catalogación

Primer contacto/intervención con los medios de comunicación por parte de los alumnos y desde la dirección del centro.

Buscar el apoyo de Organismos Locales por parte del equipo Directivo.

Elaboración de un documento de evaluación del proyecto.

Consenso de cómo llevar las evaluaciones por áreas.

Diciembre:

Reparación de aparatos y conseguir todos los elementos necesarios para poderlos poner en funcionamiento.

Primer ensayo práctico.

Segundo contacto/intervención con los medios de comunicación por parte de los alumnos y desde la dirección o profesorado del centro.

Posible primera puesta en funcionamiento de cara a público reducido dentro del centro.

Enero-Febrero:

Elaboración de los apartados de las fichas con Word, imágenes, enlaces.

Corrección y Revisión de dichas fichas.

Segundo ensayo práctico.

Se siguen las intervenciones en los medios de comunicación.

Desde Dirección elección del lugar de exposición de los aparatos estudiados.

Marzo-Abril

Presentación al público realizada por los alumnos, participando en la semana cultural.

Presentación a las Instituciones y Medios de comunicación, aprovechando la misma semana cultural, o en otros momentos pactados.

Llevar a Imprenta para obtener los productos impresos: Fichas por aparato. Catálogo I donde se recogen los aparatos estudiados en este curso.

Evaluación del proceso.

Evaluación del alumnado.

Mayo.

Productos ya impresos, ubicados en expositores de los pasillos centrales.

Redacción de la Memoria.

Reuniones de coordinación:

Cuando se conozca todo el profesorado participante se determinará un posible horario de reuniones entre profesores.

Mientras tanto:

Se utilizará el segundo recreo cada 15 días.

Los días: ( horas antes al claustro si son por la tarde)

Horas antes de las evaluaciones.

(necesito datos desde Dirección)

Estimadas: 50 horas de formación.

## **MEMORIA: VIAJE EN EL TIEMPO**

### **0.- Datos de identificación**

0.1. **Título del Proyecto:** "VIAJE EN EL TIEMPO"

### **0.2. Datos del Centro:**

IES LEONARDO DE CHABACIER  
CALATAYUD  
Pº San Nicolás de Francia, 10  
50300 Zaragoza

### **1.- Características generales y particulares del contexto en el que se ha desarrollado el Proyecto.**

El IES Leonardo de Chabacier fue fundado en 1928. R.D. nº 330 del 3 de mayo de 1928.

El Ayuntamiento de Calatayud corrió con prácticamente todos los gastos: construcción del edificio, de reparación y conservación, gastos de libros y material científico, campos de deporte y los haberes del profesorado hasta que se incluyesen estos últimos en los presupuestos generales del Estado.

El edificio lo construyó el arquitecto Regino Borobio, y adjudicada la obra a José Calvo de Zaragoza. Mientras se levantaba el edificio, el instituto se instaló provisionalmente en el Colegio Ramón y Cajal, dando prioridad a los alumnos del instituto, que comenzaron a matricularse el mismo día 1 de septiembre de 1928. Alumnos que no solo eran de Calatayud, también llegaron de las localidades cercanas y de toda España. El instituto, pese a todo, nunca fue inaugurado.

Podemos pues interpretar que buena parte de los bienes materiales de los que dispone el Instituto son de un gran valor patrimonial tanto para el Departamento de Educación, como para la propia ciudad de Calatayud.

Se podría decir que en España hay un centenar de institutos históricos con patrimonio histórico, que con el paso de los años, su situación ha ido variando. Hay numerosos institutos que han conservado hasta nuestros días los inmuebles y los elementos que conforman el patrimonio, otros centros educativos han sido trasladados de emplazamiento o, como en el caso del IES Leonardo de Chabacier, han ido sufriendo ampliaciones, y modificaciones de aulas y salas, perdiéndose y deteriorándose parte de sus bienes.

Sin embargo, en el IES Leonardo de Chabacier aún se conservan algunos de estos bienes e instrumentos que ante el paso del tiempo y de otras circunstancias han visto amenazado en algún momento su supervivencia.

Como se explicó en el Proyecto, se deseaba por tanto poner orden, recuperar y clasificar parte del material que se encuentra amontonado por estanterías, cajones, cuartos,... Poniendo en relación este instrumental con su utilidad pedagógica.

Nos hemos encontrado con la gran dificultad de que parte de los aparatos están en piezas, y algunas de ellas han desaparecido, o no podemos acceder fácilmente a ellos porque no se encuentran las llaves de donde se ubican recogidos. Estas dificultades eran mayores cuando se trataba de implicar a los alumnos, dado que el trabajo previo de puesta a punto y búsqueda de información de los aparatos es bastante ardua para ellos. Necesitábamos antes sembrar cierta curiosidad e inquietud por este instrumental para que fueran vistos más allá de su condición de piezas de museo.

No se guardan manuales, o al menos no los hemos encontrado, ni tampoco un inventario anterior. Necesitamos ampliar nuestro trabajo de investigación a nivel de información para luego pasar a reparar y utilizar el instrumental.

A la hora de establecer grupos de alumnos que apenas estaban acostumbrados a trabajar en equipo y realizar trabajos de investigación, comprobamos que el proyecto era bastante espinoso para ellos y creímos muy conveniente aflorar primero su motivación por la curiosidad, el trabajo en equipo, la búsqueda de información y su presentación oral y escrita con actividades más cercanas a su entorno y a su vida para luego “picar” su curiosidad. Es decir trabajar los objetivos del proyecto desde unos procedimientos y recursos más cercanos a ellos para irlos trasladando a la primera justificación del plan.

Así en el desarrollo de este proyecto podemos diferenciar tres fases:

1- Una primera fase de organización de inicio según lo presentado en el proyecto:

-Reuniones del profesorado, de discusión sobre qué aspectos trabajar, puntos de los guiones explicativos de los aparatos, por qué aparatos comenzar, cómo organizar las actividades en las diferentes áreas y en trimestres...

-Iniciar un proceso de presentación de algunos aparatos disponibles al alumnado.

-Comenzar una búsqueda de información sobre cuál era su función. En este apartado nos vimos desbordados, porque el mismo profesorado carecemos de formación para poder identificar todos los instrumentos, y piezas, dado el desorden y deterioro que existe en buena parte de ellos. Podemos vislumbrar cual sería su función pero nos faltan piezas para completar parte del instrumental. Este trabajo era poco atractivo para los alumnos y creímos que era mucho más conveniente plantear de forma más sencilla algunas de las experiencias que demostraban este instrumental de una forma más accesible.

2- De ahí surgió una segunda fase: Que consistió en organizar con los alumnos, unos sesenta aproximadamente de los niveles de 3º y 4º de ESO y 1º de Bachillerato y con el profesorado una gran experiencia que nos ha resultado muy satisfactoria en cuanto a sus resultados y muy motivadora para poder abordar la intención inicial.

La experiencia “CON-CIENCIA-TE”, como la creación de un grupo de alumnos que prepararon diferentes demostraciones científicas de hechos habituales, cuyos fundamentos se estudian en los currículos de cada curso y presentarlos después en un proyecto común con dos colegios de primaria a los alumnos de infantil y primaria.

3- Hecha y finalizada esta segunda fase, ya hemos conseguido establecer equipos de personas que saben trabajar de forma cooperativa, repartiéndose también el éxito de sus resultados y con gran curiosidad sobre aspectos científicos e interés por saber cómo funciona dicho instrumental. Pero sobre todo tienen interés por cómo podrían ponerlo a funcionar para de nuevo repetir la experiencia de este curso (CON-CIENCIA-TE) en el curso próximo, incluyendo la utilización de este instrumental, o al menos su explicación, a otros alumnos del mismo o diferente nivel.

## **2.- Consecución de los objetivos del Proyecto.**

Los objetivos planteados inicialmente han sido los siguientes:

1.- Aplicación de metodologías participativas, de relación social y de indagación científica, tanto en el alumnado como entre el profesorado.

2.- Potenciación y mejora de la expresión escrita y oral.

3.-Valorar los bienes comunes y en concreto aquellos de interés cultural y social.

4.- Propiciar la autonomía y el espíritu emprendedor del alumnado.



5.- Utilización de las TIC.

6.- Relacionar los aspectos pedagógicos trabajados en el proyecto con los elementos curriculares incorporándolos a las programaciones didácticas. Trabajar por tanto los nuevos currículos y las competencias básicas.

Todos los objetivos planteados se han alcanzado en este proyecto con una valoración muy positiva por los alumnos y profesores participantes.

### **3.- Cambios realizados en el Proyecto a lo largo de su puesta en marcha en cuanto a:**

#### **OBJETIVOS:**

Como ya se ha dicho en el punto anterior, todos los objetivos planteados inicialmente se han alcanzado muy satisfactoriamente. Sin embargo sí se han producido cambios muy significativos a lo largo de la realización de este proyecto. Que tienen que ver con los contenidos trabajados y desarrollados.

Cómo ya se ha explicado, las enormes dificultades con las que nos hemos encontrado, a nivel material, de formación, pero sobretodo de motivación por desempeñar la labor de investigación y recuperación de los recursos con el alumnado, nos ha llevado a replantearnos el proyecto.

Así surgió la idea de crear un grupo de alumnos que trabajaran demostraciones prácticas de los fundamentos científicos que estudian en sus respectivos niveles educativos y ser capaces de mostrarlos, explicarlos, y adecuarlos a otros alumnos, en este caso a alumnos de infantil y primaria, utilizando elementos y recursos habituales en el aula, los hogares y en la calle.

El gran éxito de este grupo de alumnos con la actividad CONCIENCIATE, no solo a nivel educativo (pues hemos conseguido los objetivos propuestos en el proyecto con creces, y hemos trabajado de forma integrada varias competencias educativas en diferentes niveles), sino también social (los alumnos son reconocidos por niños más pequeños de la localidad, los padres y maestros le han felicitado, y han visto reforzada su imagen personal y su valía), ha llevado a que alumnos, que en principio no se sentían muy atraídos por la realización de esfuerzos extraordinarios en temas de ciencias, soliciten poder participar en una segunda edición de esta experiencia.

Creemos que podemos instaurar este grupo para cursos venideros y que desde él, una vez que ya hemos despertado ese interés científico, sea más fácil abordar la tarea de clasificación, reparación, investigación y puesta a punto del viejo e histórico instrumental del Instituto.

#### **METODOLOGÍA.**

La metodología utilizada se ha mantenido conforme a la propuesta inicial.

Tanto el alumnado como el profesorado ha desarrollado un trabajo de equipo y de indagación científica.

El alumnado se agrupó en equipos (de 2 a 6 personas), en principio de un mismo nivel educativo, con reparto de roles y tareas, haciendo uso de metodologías de relación social, participativas, pero sobre todo de indagación científica. El coordinador de dichos grupos era el profesor. Dicha metodología se aplicó en el aula, pero también en horas extraescolares, por las tardes para su preparación y las presentaciones a los alumnos de primaria.

Se redujo el número de disciplinas desde las que se coordinó el trabajo. Estas fueron: Física, Química, Biología, Geología y Tecnologías de la Información, de forma que todos aquellos aspectos trabajados estaban incluidos dentro de los propios currículos y programaciones de las materias.

En todo momento se ha contado con la supervisión del equipo directivo del centro que ha reforzado el carácter global del proyecto. Siendo su labor muy relevante, pues ha potenciado y buscado apoyos en los entornos familiar, docente, local e institucional.

## **ORGANIZACIÓN.**

Se ha desarrollado en 3º y 4º de ESO y en 1º de Bachillerato. Haciendo partícipes del mismo a alumnos de infantil y primaria de los colegios de Francisco de Goya y Augusta Bilibis de Calatayud.

El proyecto inicial VIAJE EN EL TIEMPO, se ha visto también modificado en su organización y calendario de la siguiente forma:

### Septiembre -Octubre

-Elección de aparatos dependiendo de los objetivos y contenidos de área y de los cursos. Primera elección por parte del Departamento de Física y Química a presentar al resto de departamentos y profesores implicados en el proyecto.

Se eligieron los siguientes aparatos:

- Aparato de Rayos X , búsqueda de las piezas: Carrete de Ruhmkorff, Tubo de descarga,..
- Decímetro cúbico
- Balanza de precisión
- Prensa hidráulica
- Espectroscopio
- Generador de Van de Graff
- Esfera de Magdeburgo.
- Barómetro.

-Constitución de equipos de alumnos por niveles.

Hicimos los siguientes equipos:

- 1ºBcto: 3 equipos de 6 alumnos.
- 4ºESO:7equipos de 4 alumnos y 1 equipos de 5 alumnos
- 3º ESO: 2 equipos de 3 alumnos

-Elección de coordinadores de equipos entre los profesores participantes

\*1º Bcto: Luis Carlos Pérez: 2 equipos; Luis Javier Latorre: 1 equipo

\*4ºESO: Rosario García y David Soria: 5 y 3 equipos

\*3ºESO: Jose Antonio Melús, Virginia Redondo y Damaris Lumbarres: 2 equipos de 3 alumnos.

-Elaboración por parte del profesorado de los primeros guiones de las fichas a crear. Determinar por parte del profesorado qué aspectos pueden estudiarse desde cada área relacionados con los: objetivos, contenidos, criterios de evaluación y competencias básicas de los currículos. (anexo I)

-Distribución de los aparatos de estudio a cada equipo de alumnos. (anexo II)

### Noviembre-Diciembre

-Proceso de recopilación de información.

-Asesoramiento por parte de algún experto externo al centro (Universidad, Museos, Departamento de Educación,CPR,..). No llega a realizarse. Estamos a la espera de que llegue personal especializado en catalogación desde el IES Goya, pero su trabajo en este Instituto es profundo y no ha podido iniciar su trabajo en el IES Leonardo en el presente curso.

-Buscar el apoyo de Organismos Locales por parte del equipo Directivo. Desde el Ayuntamiento se ofrecen a colaborar ante peticiones concretas.

-Elaboración de un documento provisional de evaluación del proyecto. (anexo III)

-Contacto con la directora del CP Goya de Calatayud: Alicia García.  
Pensamos en introducir cambios al proyecto inicial dado las dificultades con las que nos estamos encontrando.

-Seguimos encontrando más dificultades: Poca información, no se encuentran manuales, contactamos con antiguas fábricas (SOGERASA,...) han desaparecido o han sido compradas con la pérdida de materiales, manuales,...  
El alumnado empieza a cansarse.

-Propuesta de una siguiente actuación, mas motivadora para los alumnos: Preparar experiencias prácticas con los grupos de alumnos creados que puedan llevarse a cabo con materiales cotidianos y los presentemos a los propios compañeros del IES o de los colegios Públicos de Calatayud.

### Enero-Febrero:

-Búsqueda de prácticas acordes con los temas que están trabajando. (anexo IV)

-Corrección y Revisión de dichas prácticas. Búsqueda personal y por equipos de la explicación según los contenidos vistos en las áreas de ciencia.

### Marzo-Abril

-Preparación de las prácticas en el laboratorio y en los hogares.

-Presentación a los compañeros y a los profesores coordinadores de las prácticas preparadas por los alumnos.

-Participación en la primera presentación en el CP Goya.

-Elaboración de un artículo breve de divulgación para la prensa local.

Evaluación del proceso. (anexo V)

### Mayo.

-Presentación al Colegio Público Augusta Bílbilis.

-Evaluación de la actividad. (anexo V)

### **Las reuniones de coordinación que se han llevado a cabo son:**

Durante el primer trimestre seguimos las reuniones propuestas:

El segundo recreo de los días:

\* Presentación a Claustro del 11 de septiembre .

\* Reunión informativa el 14 de septiembre.

\*Segundo recreo de los días, 20/10; 10/11; 24/11;26/01; 9/02; 23/02; 09/03;23/03; 6/04; 13/04.

\*1 hora antes de algunos claustros (aproximadamente cada 2 meses). 29.10.2009; 13.01.2010; 21.04.2010.

1 horas los días: 20.01. 10; 24.03.10;.

2 horas los días: 7.04.10;12.04.10; 14.04.10; 16.04.10

8 horas para la presentación de experiencias en los colegios los días: 19.04; 20.04; 21.04; 24.05 de 2010.

4 horas para la recogida de impresiones y la valoración: 1.06.2010 y 8.06.2010

Estimadas **40-50 h de formación para participantes y coordinador.**

### **5.- Conclusiones**

Se ha mantenido el desarrollo de los siguientes aspectos innovadores del diseño inicial del proyecto, citados por orden de importancia tanto en su consecución como en el éxito alcanzado.

1.- Se han utilizado metodologías participativas, dotando de gran autonomía y espíritu emprendedor a los alumnos y proporcionándoles una actitud favorable hacia la investigación científica.

2.- Se ha dotado al alumnado de suficiente autonomía para que sean ellos los autores de las demostraciones, de las indagaciones, y de presentaciones en público.

3.-Se han introducido los elementos del proyecto en los currículos de área y en las programaciones didácticas.

4.- Se ha trabajado en equipo profesorado de diferentes áreas, con diferentes inquietudes, horarios y criterios pedagógicos, aunque pretendemos ampliar más el número de departamentos participantes.

Aunque el proyecto ha sufrido un cambio importante en cuanto a la primera inquietud de catalogación y recuperación de los bienes instrumentales con relevancia histórica, ha mantenido en su totalidad todas las otras consideraciones en cuanto a la consecución de objetivos, metodologías y aspectos didácticos a alcanzar.

Los principales logros alcanzados **han sido capacitar a los alumnos de suficiente autonomía como para desenvolverse ante el público utilizando sus propios conocimientos científicos y su propia investigación de la realidad científica. Conforme avanzaba el proyecto cada vez eran más autónomos hasta para ampliar las prácticas, las explicaciones y para conformar la puesta en escena siendo capaces de improvisar si alguno de los recursos utilizados fallaba buscando otras opciones que demostraran el fundamento científico que querían explicar.**

Hemos logrado también que alumnado de 3º ESO, que apenas se sentía motivado por realizar ningún trabajo extra en horarios fuera del horario escolar, al ver lo satisfechos que estaban algunos de los compañeros hayan manifestado su intención de participar el curso próximo, aunque eso les suponga un esfuerzo añadido.

Por otro lado **hemos puesto en relación a los alumnos de secundaria con los de infantil y primaria, dejando que interactúen entre ellos, y comprobando, entre ellos y ante el profesorado que el intercambio de saberes, conductas e informaciones ha sido muy gratificante y productivo para todos ellos.** Desde los centros educativos han valorado la experiencia como muy buena y solicitan que se siga en esta línea en los siguientes cursos.

**En el centro docente la incidencia ha sido muy positiva.** Al ser un grupo número de alumnos participantes (todo un nivel de 4ºESO y cuatro grupos de alumnos voluntarios en 1ºBTo y 3º ESO). Se ha demostrado que se pueden trabajar contenidos curriculares de una forma diferente, haciendo totalmente protagonistas a los alumnos y convocando a un número importante de estudiantes para llevarla a cabo. **Además el número de profesores que finalmente se han implicado en su realización ha sido relevante, han puesto a disposición del proyecto algunas tardes durante el curso, un esfuerzo a tener en cuenta cuando una buena parte del profesorado se traslada a Calatayud en autobús desde Zaragoza, en cuanto finalizan las clases.**

**También se agradece por parte de los participantes en el proyecto la felicitación y colaboración de los compañeros de claustro.**

## 6. Listado del profesorado participante.

### PROFESORADO

APELLIDOS	NOMBRE	ESPECIALIDAD
Pérez Arteaga	Luis Carlos	Departamento de Física y Química
Gil Morán	Alejandro	Director
Guillén Melús	José Luis	Jefe de Estudios
Sánchez Bureta	José Luis	Secretario
Callejo Callejero	Silvia	Jefa de Estudios Adjunta
Soria Sánchez	David	Dep. Biología y Geología
Latorre Molina	F. Javier	Dep. Biología y Geología
Melús Gormaz	José Antonio	Dep. Biología y Geología
Redondo Ramos	Virginia	Dep. Biología y Geología
Lumbarres López	Marta Damaris	Dep. Música

### COORDINADORA

García García	Rosario	Departamento de Física y Química	
---------------	---------	----------------------------------	--

## **7. Materiales elaborados.**

Anexo I. Guión inicial para las fichas del instrumental.  
Anexo II. Distribución de aparatos de estudio por equipos  
Anexo III. Documento provisional de evaluación  
Anexo IV. Prácticas iniciales  
Anexo V. Recogida de evaluaciones  
Anexo VI. CD con fotografías y documentos gráficos.

## **8. Bibliografía.**

Imagen y Memoria. LXXV Aniversario. Instituto Miguel Primo de Rivera. Ed. IES Miguel Primo de Rivera. 2004  
Química para niños y jóvenes. Janice Pratt Vancleave  
Física para niños y jóvenes. Janice Vancleave  
Experimentos para todas las edades. Ricardo Moreno Luis Cano.  
[http://www.adide.org/revista/index.php?option=com\\_content&task=view&id=356&Itemid=32](http://www.adide.org/revista/index.php?option=com_content&task=view&id=356&Itemid=32)  
<http://www.cienciaenaccion.org/>

**ANEXO I.**

**Guión inicial para las fichas de instrumental.**

**-Fotografía.**

**-Origen del aparato. Manufactura y Empresa.**

**-Experimento que muestra: Explicarlo.**

**-Quién estudia el/los fundamento/s científico/s mostrado/s.**

**-En qué época. Algún acontecimiento histórico relevante de la época.**

**-Como se demuestra en su época.**

**-Como podemos demostrarlo en nuestros días.**

**-Demostración práctica con el aparato en cuestión o a partir de un montaje doméstico.(Fotografía)**

**ANEXO II****DISTRIBUCIÓN DE APARATOS DE ESTUDIO POR EQUIPOS.**

Aparato de Rayos X , búsqueda de las piezas: Carrete de Ruhmkorff, Tubo de descarga,.	<b>6 alumnos 4ºESO</b>
Prensa hidráulica	<b>5 alumnos 4º ESO</b>
Espectroscopio	<b>7 alumnos 4º ESO</b>
Generador de Van de Graff	<b>8 alumnos 1º Bto</b>
Esfera de Magdeburgo	<b>5 alumnos de 4º ESO</b>
Barómetro.	<b>5 alumnos de 4º ESO</b>
Balanza de precisión	<b>6 alumnos de 3º ESO</b>
Decímetro cúbico	<b>6 alumnos de 3º ESO</b>

Esta primera clasificación y adjudicación quedó totalmente modificada en el siguiente paso del proyecto.



**ANEXO III. DOCUMENTO PROVISIONAL DE EVALUACIÓN.**

**CONTESTA A LAS PREGUNTAS SIGUENTES. ALUMNO.**

**Gradúa en Mucho:5 a Nada :1 las siguientes cuestiones.**

	1	2	3	4	5
1.- El trabajo me parece sencillo					
2.- El trabajo me parece interesante					
3.- Ha sido fácil encontrar información					
5.- Ha sido fácil reparar el instrumental					
6.- Ha sido fácil preparar la demostración					
7.- Ha sido fácil completar la ficha					
8.- El profesor me ha ayudado					
9.- Recomendaría este trabajo					
10.-Pienso que el trabajo ha sido de gran utilidad para mi formación					

**Observaciones o sugerencias a aportar:**

.....  
 .....  
 .....

**CONTESTA A LAS PREGUNTAS SIGUENTES. PROFESOR.**

**Gradúa en Mucho:5 a Nada :1 las siguientes cuestiones.**

	1	2	3	4	5
1.- El trabajo me parece sencillo					
2.- El trabajo me parece interesante					
3.- Ha sido fácil encontrar información					
5.- Ha sido fácil reparar el instrumental					
6.- Ha sido fácil preparar la demostración					
7.- Ha sido fácil completar la ficha					
8.- Los alumnos han sabido trabajar en equipo					
9.- Volvería a realizar este trabajo					
10.-Pienso que el trabajo ha sido de gran utilidad para la formación de mis alumnos.					

**Observaciones o sugerencias a aportar:**

.....

.....

.....

ANEXO IV

DISTRIBUCIÓN DE PRÁCTICAS EN GRUPOS. CP AUGUSTA BÍLBILIS. CP GOYA

PRÁCTICAS A DESARROLLAR	ALUMNOS ENCARGADOS	NIVEL AL QUE VAN DESTINADAS	DEMOSTRACIONES
MEZCLAS. METODOS DE SEPARACIÓN	Elisabeth y Judith de 4º ESO	Infantil	Gotas de aceite en disolución acuosa. Centrifugación. Cuajo Suero. Pomperos. Filtros.
REACCIONES QUÍMICAS	Fatima y Celia. 4º ESOº	1ciclo Primaria	Volcan. Bebidas Gaseosas.
GRAVEDAD. ROZAMIENTO DEL AIRE. FUERZA DE ACCIÓN Y REACCIÓN	Tina y Jose F. 4º ESO	INFANTIL	Helicóptero. Paracaidista. Globo y pajita.
SONIDO	IRENE Y ANA 4ºESO	INFANTIL	La gallina. El teléfono. La trompetilla
EQUILIBRIOS. LEYES DE NEWTON RAMPAS PALANCAS	ELENA/MARCOS 4ºESO	1 CICLO PRIMARIA	Rampas, equilibrios con vasos y plastilina, hilos. Vídeo. RAMPAS con carton. Palancas
OPTICA. ENCAÑAR A LOS SENTIDOS	VANESA/SOFÍA 4ºESO	INFANTIL	PUNTO CIEGO. SENTIDOS. COLORES
ALMIDÓN Y SUS PROPIEDADES.	EDUARDO/ PATRICIA 4ºESO	2º CICLO PRIMARIA	Detección almidón en alimentos y otros materiales. Reacción con ácidos. Propiedad específica de especial coloide.
ACIDO-BASE	IRENE/MARINA 4ºESO	2º CICLO PRIMARIA	Propiedades acidos y bases. Reacciones neutralización. Indicadores. Video
FLOTABILIDAD. DENSIDAD.	ELENA/ANA 4ºESO	1 CICLO PRIMARIA	Propiedades humectantes. Diferentes densidades. Flotabilidad. Ley de Arquímedes.
INERCIA. LEYES DE NEWTON	MIGUEL/DRAGOS 4ºESO	2 CICLO PRIMARIA	Velocidad. Cinturon de seguridad. Acción y reacción. Video DGT
PRESIÓN. VACÍO. MATERIA	IVAN ESTEBAN/IVAN IBAÑEZ 4º ESO	1 CICLO PRIMARIA	Presión globo en recipiente cerrado. PAPEL que no se moja.

<b>ELECTRICIDAD</b>	<b>NATALIA/PAULA 4ºESO</b>	<b>INFANTIL</b>	<b>Propiedades eléctricas de la materia: globos, papelitos, peines,...</b>
<b>ELECTROMAGNETISMO</b>	<b>DANIEL/JORGE 4º ESO</b>	<b>2 CICLO PRIMARIA</b>	<b>Imanes. Campos magnético Materiales imantables. Acelerador. Videos.</b>
<b>MATERIA Y ESPACIO</b>	<b>ELENA/RAQUEL/ANA 4ºESO</b>	<b>INFANTIL</b>	<b>La materia ocupa lugar: aire, partículas diminutas, cu erpos grandes. 1+1 no son 2...</b>
<b>QUÍMICA</b>	<b>3 ALUMNOS DE 1º BCTO</b>	<b>3 CICLO PRIMARIA</b>	<b>Los elementos, principales compuestos, moléculas, breve historia</b>
<b>EI UNIVERSO</b>	<b>4 ALUMNOS DE 1º BCTO</b>	<b>3 CICLO PRIMARIA</b>	<b>Historia del mundo. Que son las estrellas, los planetas, los cometas,.. Satélites. Online conexión satélite.</b>
<b>ALGUNAS EXPERIENCIAS DE QUÍMICA: ALMIDÓN, REACCIONES. FÍSICA: VACÍO Y TEMPERATURA</b>	<b>6 ALUMNOS DE 1º BCTO</b>	<b>3 CICLO PRIMARIA</b>	<b>ESTADO ESPECIAL DEL ALMIDÓN. REACCIONES DEL ALMIDÓN. REACCIONES EXPLOSIVAS. VACÍO Y TEMPERATURA.</b>
<b>CIENCIAS NATURALES EN INFANTIL</b>	<b>24 ALUMNOS Y PROFESORES DE 3º Y 4º ESO</b>	<b>INFANTIL</b>	<b>Un paseo por:El cuerpo humano. Los fósiles. Los animales. Los crustáceos. Los mamíferos. Las egragópilas. Los minerales. Los arácnidos. Los ovíparos.</b>

**ANEXO V. EVALUACIONES DE LA ACTIVIDAD.**

Con el ruego de que esta evaluación la realicéis por grupo/clase participante en los diferentes talleres.

La puntuación corresponde a 5:Excelente,;4: Buena; 3:Media; 2: Baja ; 1: Mala.

Fecha:.....

Clase:.....

	1	2	3	4	5
1.- Realizar los talleres con los alumnos del instituto, ha sido una idea:					
2.-El número de talleres que has visto en estos días ha sido:					
3.-La preparación de las prácticas y el dominio de los contenidos explicados por parte de los alumnos del IES ha sido:					
4.-La puesta en escena de las prácticas y talleres por los ponentes, la puntúa:					
5.- La coordinación y organización de las actividades ha sido:					
6.- Han sabido captar la atención de la audiencia:					
7.-Las prácticas o talleres en los que participaste fueron: (Puntúalos también)	1	2	3	4	5

8.-¿Has repetido alguna experiencia en casa Sí No  
¿Cuál/es?

.....  
.....

9.-¿Has trabajado luego en clase sobre los aspectos que viste en los talleres? Sí No  
¿Cuál/es?

.....  
.....

10.- Recomendarías esta actividad a otros centros Si No

11.- Otros comentarios, propuestas de mejora o sugerencias que quieras añadir.

.....  
.....


ANEXO VI. DOCUMENTOS GRÁFICOS.



UNA PEQUEÑA REPRESENTACIÓN DE LOS APARATOS DE ESTUDIO.



Con las manos en la ciencia. Zaragoza 2010.



**“Ciencia para todas las edades: desde el IES Leonardo de Chabacier”**

**ó CÓMO HACER QUE LOS ALUMNOS DISFRUTEN HACIENDO CIENCIA Y LO TRANSMITAN A LOS MÁS PEQUEÑOS.**

*Proyecto y actividad realizados en colaboración con el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.*





**PROYECTO DE INNOVACIÓN: VIAJE EN EL TIEMPO.**

**TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA  
CON PARTE DE EXPERIMENTACIÓN EN  
LABORATORIO.**

**CON-CIÊNCIA-TE .**

# CON-CIENCIA-TE



¿En qué consiste?

ALUMNOS DEL INSTITUTO PREPARAN PRÁCTICAS Y TALLERES SOBRE TEMAS QUE ESTÁN TRABAJANDO EN CLASE Y LOS TIENEN QUE PRESENTAR A ALUMNOS DE PRIMARIA Y SUS PROFESORES.

# ACTORES

4º ESO CIENCIAS

13 ALUMNOS DE 1º BTO  
CIENCIAS

6 ALUMNOS DE 3º ESO



PROFESORES: Fy Q: Luis y Charo; C N: David, Javier, José Antonio y Virginia ; Música: Damaris ; Equipo Directivo: Alejandro y Alicia.

# PARTICIPANTES

\*CEIP FRANCISCO DE GOYA.

400 alumnos y prácticamente todo el profesorado.

Los días: 19, 20 y 21 de abril de 15 h a 16:30 h

•CEIP AUGUSTA BÍLBILIS.  
350 alumnos, (todos excepto 5ºY6º).

La tarde del 24 de mayo desde las 15h a 16:30h



# FASES

## Noviembre- Diciembre

1.- Buscar prácticas. **Tarea del Profesor.**(BIBLIOGRAFÍA)



## Enero-Abril

2.- Distribuir las prácticas y prepararlas.

**Tarea del profesor y los alumnos**

3 h de laboratorio/clase + horas de trabajo en casa.

3.- Ensayos de puesta en escena.

**Tarea de los alumnos supervisada una parte por el profesor.**

2-3 h fuera del horario.



## 15 días antes

4.- Ultime la organización con el centro. **Profesorado.**

5.- Estimar cantidad de material  
**Los alumnos.**

6.- Compra del material.  
**El profesorado.**

7.- Organizar cajas por equipo.  
**Tarea de los alumnos.**

8.- Completar con instrumental **básico de laboratorio y/o audiovisual.**  
**Tarea de los alumnos y profesor**

9.- Transporte del material a los centros.  
**Tarea de los alumnos y profesor**



## LA HORA DE LA VERDAD

10.- Se repartieron las camisetas y se les acompañó hasta las clases.

**Profesores del colegio.**

**Desde ese instante fueron totalmente autónomos.**

11.- Durante las sesiones en cada aula se encontraba **el profesor/tutor de clase. Los profesores de secundaria** actuamos de apoyo logístico.

12.- En ninguno de los dos centros hubo problemas que no pudieran solventarse inmediatamente.



COMARCA

B

FRANCISCO DE GOYK

LOS ANIMALES

LOS VEGETALES

GDA

5 SPORTS



# LO QUE PUDO SUPONER TRABAS

- 1.- Falta de laboratorios en condiciones. No hay desdobles en las materias de Física y Química.
- 2.-El horario.
- 3.-Horas extras.
- 4.- La compra, el transporte y la buena voluntad.
- 5.- Problemas como la tartamudez, la timidez, los nervios,...
- 6.- Nos ha faltado encontrar el tiempo y el lugar adecuados para que todos los alumnos pudieran exponer sus demostraciones al resto de los compañeros.
- 7.- Formalización de la actividad como extraescolar. (Autorizaciones)

# LO QUÉ SALIÓ BIEN

- 1.- Los alumnos del IES se sintieron protagonistas en todo el proceso.
- 3.- La distribución de prácticas y niveles se hizo por preferencias y no hubo problemas.
- 4.- Los apuros de 4º de la ESO en los días previos se solventaron fácilmente.  
En 1º de Bachillerato no hubo ningún inconveniente. Y en 3º ESO se siguió un proceso de selección.
- 6.- Todos los alumnos sintieron reforzada su autoestima. Mejoraron las presentaciones ante público.
- 7.- Algunos alumnos ampliaron sus explicaciones.
- 8.- Mejoraron las relaciones entre compañeros y como gran grupo.
- 9.- Acabaron cansados y muy satisfechos con ganas de regresar.
- 10.- Los alumnos de 3º de ESO que no participaron mostraron gran interés en formar parte del grupo el curso próximo.

# LO QUÉ SALIÓ BIEN

**11.- En los dos centros de primaria, agradecieron nuestra participación con unos obsequios y una pequeña merienda.**

**12.- Cada grupo de alumnos de secundaria afianzó e incluso amplió conocimientos, comprendiendo muy bien los fenómenos en los que estuvieron trabajando.**

**13.- Los alumnos de primaria se sintieron muy a gusto y mostraron mucho interés por las explicaciones de los estudiantes del Instituto.**

**14.- El profesorado de primaria pidió fotocopias de las experiencias a algunos estudiantes, valorando su actuación muy positivamente.**

**15.- Esta colaboración ha estrechado la relación entre el IES y los dos centros de Primaria.**

**16.- Es una actividad barata : menos de 300 € en materiales, 300 € en camisetas y la voluntad de los docentes.**

# NUESTRA DECLARACIÓN DE INTENCIONES PARA ESTE CURSO

1.- Queremos continuar.

2.- Pretendemos implicar a profesorado de otras materias.

3.- Nos gustaría incluir un centro más de primaria, y exponer a las familias.

4.- Estableceremos una fecha para que se vean entre compañeros.

5.- Renovaremos algunas prácticas.

6.- Queremos buscar otros formatos de divulgación científica.

7.- Aprovecharemos para abordar con mayor éxito la construcción del “museo de aparatos científicos”.

8.- Vamos a perfeccionar la descripción pedagógica de la actividad.

# bibliografía

-*Cómo fosilizar a tu hámster y otros experimentos asombrosos para científicos de butaca*. New Scientist/ Editado por Mick O'hare.

-*Física para niños y jóvenes*. Janice VanCleave. Ed. Limusa. Noriega Editores.

-*Química para niños y jóvenes*. Janice Pratt VanCleave. Ed. Limusa. Noriega Editores.

-*Problemas y experimentos recreativos*. Ya.I. Perelmán. Editorial Mir Moscú.

-*Mega Expériences* . L'Encyclopédie vivante. Éditions Nathan.

-*Experimentos para todas las edades*. Ricardo Moreno. Luis Cano. Ediciones Rialp S.A.



**Pero , sobre todo, creemos haber  
conseguido que la CiENCIA sea  
mucho más  
importante en sus vidas.**

**GRACIAS**