

Universidad de Valladolid



Trabajo Fin de Grado

**LAS SALIDAS ESCOLARES Y SU
PROYECCIÓN EDUCATIVA EN LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA
EDUCACIÓN PRIMARIA**

**ESTUDIO DE CASO EN EL MUSEO DE LA
CIENCIA. VALLADOLID**

¡Hoy nos vamos al Museo!

Tutor Académico: María Victoria Fernández Martínez

Natalia Sánchez-Moncayo Diego

Palencia, junio 2012

[Escribir texto]

Índice

A.	INTRODUCCIÓN	1
1.	OBJETIVOS	1
2.	JUSTIFICACIÓN	2
I.	ELECCION DEL TEMA	2
II.	MUSEOS COMO ESPACIO DE APRENDIZAJE (Posibilidades y oportunidades).....	6
III.	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	12
B.	EL CASO PRÁCTICO: EL MUSEO DE LA CIENCIA DE VALLADOLID	15
1.	DATOS DE INTERÉS	15
I.	Introducción	15
II.	La fundación	16
III.	Organigrama	17
IV.	Horarios del Museo	18
V.	Tarifas	18
2.	EXPOSICIONES DEL MUSEO	19
I.	EXPOSICIÓN PERMANENTE	19
II.	LA CASA DEL RÍO	21
III.	PLANETARIO.....	23
3.	PUESTA EN MARCHA	23
I.	Introducción	23
II.	OBJETIVOS	24
III.	CONTENIDOS	25
IV.	METODOLOGÍA	25
V.	EVALUACIÓN FINAL.....	43
C.	PARTE FINAL	46
1.	CONCLUSIONES	46
D.	BIBLIOGRAFÍA	
E.	WEBGRAFÍA	
F.	ANEXOS	

RESUMEN

El siguiente proyecto se elabora para su presentación como Trabajo Fin de Grado del título de Maestro de Educación Primaria (Junio 2012) en la Escuela Universitaria de Educación de Palencia, bajo la dirección de la tutora María Victoria Fernández Martínez, profesora del Departamento de Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales (Área Didáctica de las Ciencias Experimentales).

El tema de referencia era: *“Las salidas escolares y su proyección educativa en la enseñanza de las ciencias en la Educación primaria”*. En este trabajo, además de considerar aspectos didácticos relacionados con las salidas fuera del centro escolar, se ha concretado en un estudio de caso con una visita al Museo de la Ciencia de Valladolid, por su proximidad a la ciudad de Palencia y por su riqueza cultural y científica.

Aunque este trabajo está programado para realizar con alumnos del Tercer Ciclo de Educación Primaria de un colegio de Palencia, se puede desarrollar con alumnos de otros ciclos de Educación Primaria, realizando las correspondientes adaptaciones curriculares.

Para que las salidas escolares no se consideren como un hecho aislado o simplemente como una “excursión”, para su programación se ha tomado como referencia el currículo de Educación Primaria, adaptándolo a las características de los alumnos.

En este contexto, para la programación de esta actividad se ha considerado un “antes, durante y después” de la visita, desarrollando en cada momento los contenidos y las actividades más adecuadas.

Espero que el presente trabajo me resulte útil a mí y a otros compañeros de profesión en un futuro no muy lejano.

PALABRAS CLAVE

Alfabetización científica (Manzanares y Sabariego, 2006) es un proceso de “investigación orientada” que, superando el reduccionismo conceptual permita a los alumnos participar en la aventura científica de enfrentarse a problemas relevantes y (re)construir los conocimientos científicos, que habitualmente la enseñanza transmite ya elaborados, lo que favorece el aprendizaje mas eficiente y significativo.

Centros interactivos: (Jiménez y Palácio, 2010) “son centros que contribuyen a la promoción del aprendizaje social que permita la participación ilustrada de los ciudadanos en decisiones que generen acuerdos sociales, políticos, económicos, éticos y ambientales, ampliamente compartidos; y lograr el respaldo ciudadano a políticas tecnocientíficas que propendan el desarrollo, el progreso y la sostenibilidad de los pueblos”.

Cultura científica: Fomento de la participación ciudadana en la Ciencia. Según Ramón Núñez Centella (2010), *“No es el menor objetivo de la educación científica el proporcionar alegría e ilusión por esa sensación de potencial intelectual que tiene la ciencia, y así generar una capacidad de ilusionarse por el conocimiento. Suele decirse que la cultura científica es necesaria para muchas cosas: participar mejor en las decisiones políticas, disminuir la superstición,... pero la verdad es que la principal razón es humanística. Necesitamos la educación científica para ser cultos, para que la cultura nos sirva de verdad para entendernos a nosotros mismos, para comprender el funcionamiento de nuestro cuerpo, para explicar los fenómenos de nuestro entorno, para dar alguna respuesta válida a las viejas preguntas sobre nuestros orígenes o nuestro destino y tener la satisfacción de valorar adecuadamente todos nuestros saberes”.*

Divulgación científica: El artículo de divulgación científica es un texto expositivo en el cual se da a conocer o se hace pública una información que sólo pertenecía a la comunidad científica. Con relación a esto Michèle Petit (2007) hizo la siguiente reflexión *“Recordaré que una persona no solo se lanza a la búsqueda del saber*

con fines de utilidad inmediata. Con frecuencia el saber es pensado como la clave de la libertad, como un medio de no quedar al margen de su tiempo, como un medio de participar en el mundo y de encontrar un lugar en él.”

Educación formal: es el proceso de educación integral correlacionado que abarca desde la educación primaria hasta la educación secundaria y la educación superior, y que conlleva una intención deliberada y sistemática que se concretiza en un currículo oficial, aplicado con definidos calendario y horario.

Educación no formal: es el tipo de educación que, no siendo escolar, ha sido creado expresamente para satisfacer determinados objetivos. Este tipo de educación esta inserto en la tripartición del universo educativo dividido en educación formal, informal y no formal. Conviene hacer una clasificación de este universo para precisar con mayor exactitud el concepto de educación no formal.

Autores como Antonio Colom Cañelas (Universidad de las Islas Baleares y miembro Académico de l’Institut d’Estudis Catalans (2005) aportan lo siente: *“se entiende la educación formal como aquella que concluye con titulaciones reconocidas y otorgadas según las leyes educativas promulgadas por los Estados. En consecuencia la educación no formal sería, por el contrario, la que no viene contemplada en las legislaciones estatales de educación; es decir, que su responsabilidad no recae directamente en los ordenamientos jurídicos del Estado”*.

Educación informal: es un proceso de aprendizaje continuo y espontáneo que se realiza fuera del marco de la educación formal y la educación no formal, como hecho social no determinado, de manera intencional. El sistema la reconoce y la utiliza como parte de sus aprendizajes.

Motivación extrínseca: se produce cuando lo que atrae al individuo no es la actividad en sí, sino lo que recibe a cambio por realizar dicha actividad. (ejemplo: “si apruebas te compraremos un ordenador”).

Motivación intrínseca: se produce cuando el individuo realiza una actividad por el simple placer de realizarla sin que nadie, de manera obvia, le da un incentivo externo. (ejemplo: hobby).

Algunos autores distinguen entre dos tipos de motivación intrínseca: uno basado en el disfrute y el otro en la obligación. En este contexto, la obligación se refiere a la motivación basada en lo que un individuo piensa que debería ser hecho. Por ejemplo, un sentimiento de responsabilidad por una misión puede conducir a ayudar a otros más allá de lo que es fácilmente observable, recompensado, o divertido. Evidentemente, se refiere aquí a la obligación de autoexigencia, ya que la obligación por parte de terceros sería un motivante extrínseco.

A. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo nos encontramos el estudio de un caso práctico realizado en el Museo de la Ciencia de Valladolid.

La organización del mismo se divide en tres grandes bloques, por una parte se presenta una **introducción** con la justificación y elección del tema, los museos como espacio de aprendizaje, una fundamentación teórica del por qué es importante visitar museos y en especial la relevancia de la ciencia como contenido a tratar en las aulas.

Un segundo apartado que consta del propio **caso práctico**, una especie de Unidad Didáctica aunque no en su integridad con unos objetivos, contenidos, metodología y evaluación bien delimitada. Todo ello basado en la visita al Museo de la Ciencia de Valladolid, separado a su vez en un “antes, durante y después”, para dejar bien claro la importancia de abordar este contenido de una forma plena y con la máxima eficacia.

Por último, el apartado C consta de la **parte o informe final** en el cual se recogen una serie de conclusiones relacionadas con el trabajo realizado, con recomendaciones y posibles críticas hacia el mismo.

Posteriormente, se recoge la biografía y webgrafía utilizada durante todo el escrito, para que este material pueda resultar útil a otros maestros y compañeros de profesión.

Para acabar, en la parte final del proyecto se adjunta unos **anexos** para que todo el material que he utilizado durante el trabajo práctico pueda ser reutilizado y adaptado para otras actividades de este u otro tipo. En ellos podemos encontrar un modelo de autorización (quizás distinto al que estamos acostumbrados), la autorización que me proporcionó la Universidad de Valladolid para contar con la entrada gratuita al museo, la situación del museo en la ciudad de Valladolid, normas de comportamiento que deberán de seguir los alumnos durante la visita, etc.

Espero que este proyecto sea de gran utilidad para todos aquellos amantes de la educación, que apuestan por un aprendizaje activo de una escuela inclusiva de todos y para todos.

1. OBJETIVOS

Crear un proyecto estético, pertinente y coherente, accesible a todo el profesorado para que pueda ser utilizado como recurso de aprendizaje.

- ❖ Elaborar un trabajo real, que pueda desarrollarse en el día a día de las aulas fomentando así una educación crítica, solidaria y democrática.
- ❖ Fomentar la utilización de contextos diferentes al aula, para que los niños puedan experimentar de una forma práctica los contenidos del currículo.
- ❖ Innovar y promover una cultura científica muy poco valorada en nuestro país, de forma que se utilice como un medio didáctico imprescindible para el aprendizaje del educando.
- ❖ Dar a conocer a otros compañeros la importancia de los museos en otras partes del mundo, mediante una fundamentación previamente teórica y luego práctica.
- ❖ Hacer partícipes a las familias, defendiendo las visitas científicas como forma de entretenimiento y como medio lúdico de unión familiar.
- ❖ Crear, pues, estímulos para que las familias participen y visiten centros y museos de ciencia.
- ❖ Despertar la curiosidad a aquellos profesionales poco entusiastas con la ciencia y fundamentar de forma sencilla a la vez que didáctica, la importancia de la misma para el desarrollo intelectual del alumno.
- ❖ Saber fundamentar todas las tareas registradas en este proyecto, siendo consecuente y creando las conclusiones pertinentes para el mismo.
- ❖ Fomentar un tipo de educación manipulativa, con la cual el niño pueda divertirse a la vez que aprende y desarrolle continuamente sus relaciones sociales.
- ❖ Ilusionarme e ilusionar a otras personas que aman la educación y que consideran ésta el pilar fundamental para la conformación de la persona y la sociedad.

2. JUSTIFICACIÓN

I. ELECCION DEL TEMA

La elección de este tema para el TFG se ha debido a que, por decirlo de alguna manera, soy una amante de las Ciencias Experimentales, y las salidas escolares me parecen una manera muy interesante de que aprendan los contenidos relacionados con esta área. Además retrocediendo a cuando era niña, recuerdo las excursiones como algo muy motivador en la que nos divertíamos mucho y aprendíamos más. Era una manera de percibir el entorno de forma diferente, un aprendizaje por descubrimiento que todo niño debería experimentar.

Este pensamiento sigue vigente en la filosofía que inspira a los centros actualmente, Wagensberg (2004), directo del Museu de la Ciència de Barcelona considera que *“un elemento especial caracteriza de forma exclusiva un museo, el estímulo. La potencialidad de crear una diferencia entre el antes y el después, el conocimiento, el método y la opinión”*. *“El museo es insustituible en la fase más importante del proceso cognitivo: el principio. El pasar de la indiferencia al querer aprender y nada hay como la realidad para estimular”*.

Por otra parte, como sabemos en la sociedad actual, la ciencia y la tecnología se han convertido en una parte fundamental de la cultura, por lo que la alfabetización científica ha pasado ser uno de los objetivos de la educación desde sus primeras etapas.

Como bien dijo Paulo Freire, uno de los mayores y mejores, a mi parecer, pedagogo de la historia. *“La alfabetización no es un juego de palabras, sino la conciencia reflexiva de la cultura, la reconstrucción crítica del mundo humano, la apertura de nuevos caminos, el proyecto histórico de un mundo común, el coraje de decir su palabra”*.

Los museos de ciencia y tecnología son hoy en día reconocidos como constituyente importante de la estructura científica, tecnológica y educativa en muchos países, ya que contribuyen al desarrollo tecnológico y cultural de una forma original (Tan y Subramaniam, 2003). Una prueba de ello son los numerosos centros de este tipo que se han creado en las tres últimas décadas.

Claros ejemplos de divulgación científica son Londres y Washington, en los que los museos tienen entrada gratuita para crear así una especie de “cultura científica” al alcance de todos. Los niños adquirirán ese hábito y por consiguiente, “arrastrarán” por decirlo de alguna manera, a sus padres o familiares.

El “Science Museum” de Londres (1857) es un museo interactivo que acerca a sus visitantes al mundo de la ciencia y la tecnología de un modo divertido, algo que le convierte en el museo preferido por los niños y adultos con espíritu investigador.

Desde 1928 el museo se sitúa en su actual ubicación en South Kensington, donde alberga más de 300.000 objetos que conforman las colecciones de ciencia, tecnología, industria y medicina más completas del mundo.

Algunos de los objetos más destacables del museo son la máquina de vapor de Newcomen (1712), la máquina calculadora de Babbage (1832) (Figura 1) o el módulo de mando del Apollo X (1969) (Figura 2).



Figura 1: , “La máquina calculadora de Babbage”



Figura 2: , “Apollo X”

Por otro lado, El Instituto Smithsonian ('Smithsonian Institution', 1846) es un centro de educación e investigación que posee además un complejo de museos asociado. Está administrado y financiado por el Gobierno de los Estados Unidos, además de los fondos que recibe gracias a donaciones, ventas, concesiones, licencias para actividades y revistas. La mayoría de sus instalaciones están localizadas en Washington, D.C., pero entre sus 19 museos, nueve centros de investigación y un zoo se encuentran algunos situados en Nueva York, Virginia o Panamá, entre otros lugares. El Smithsonian cuenta con más de 136 millones de bienes en sus colecciones, publica dos revistas (*Smithsonian* y *Air&Space*), y posee una fuerza de seguridad propia para proteger a los visitantes, trabajadores y propiedades de los distintos museos. El emblema de la Institución es un sol estilizado.

Más concretamente, no podían faltar los centros, museos y planetarios con los que España cuenta (Figura 3). El problema es que a diferencia de los anteriores, no tienen la entrada gratuita lo que hace que la visita científica se pueda convertir en “ocio de unos pocos”.

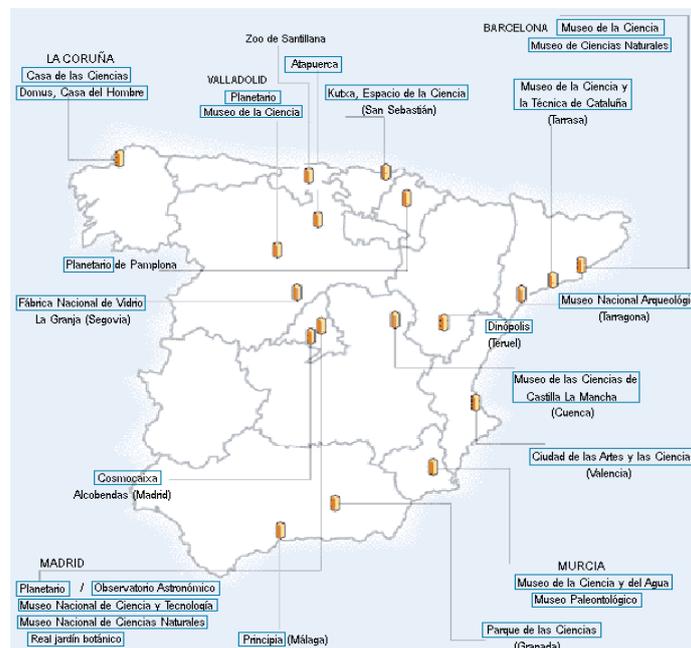


Figura 3; “Museos y centros de ciencia y planetarios de España”

Los últimos datos expuestos en el Tercer Congreso Mundial de Centros de Ciencia celebrado en Canberra en febrero de 2002, si indica que existen unos 1492 centros, con un total aproximado de 275 millones de visitantes al año.

Para muchos niños y niñas de nuestra sociedad, y por diferentes circunstancias, la escuela es el principal ámbito educativo de que disponen de manera regular. En esta situación es especialmente importante que los centros escolares puedan ofrecer experiencias gratificantes e interesantes, que mejoren su autoestima y desarrollen su sociabilidad y capacidad de comprensión de realidades y situaciones diversas. Las salidas escolares aparecen como un tipo de actividad especialmente adecuadas a estos propósitos. A primera vista, cualquier salida planteada en clase aparece como una experiencia motivadora para el alumnado, y siempre mejora su comprensión y desarrolla hábitos de sociabilidad.

Que las salidas tengan una proyección educativa adecuada depende, como pasa con el resto de actividades educativas, de:

- ♣ La comprensión por parte de alumnos y alumnas de los propósitos de la salida y su papel en ellas.
- ♣ Su participación en la preparación, desarrollo y trabajo posterior a la salida.
- ♣ La relación de las salidas con los contenidos y actividades que se trabajan en el aula.

Completando el apartado 3, hay que resaltar que no toda salida escolar vale sino que tiene que ir asociada a una concreción de objetivos, selección y organización de actividades y recursos, realización de actividades fuera del aula, elaboración posterior de conclusiones y análisis y valoración de todo el proceso.

Además es también muy importante aproximar el currículum escolar a la realidad concreta en que se desarrolla poniendo en evidencia la importancia de relacionar las actividades tanto dentro como fuera del aula, de esta manera los resultados serán mucho más beneficiosos .

Deberemos de participar en la creación de una cultura científica en la que, como he dicho anteriormente, se haga partícipe a toda la comunidad, dando facilidades para poder aproximar la ciencia a todos y cada uno de nosotros. De esta manera favoreceremos a la divulgación científica.

La divulgación científica es el conjunto de actividades que interpretan y hacen accesible el conocimiento científico al público general, es decir, a todas aquellas labores que llevan el conocimiento científico a las personas interesadas en entender o informarse de ese tipo de conocimiento. La divulgación pone su interés no sólo en los descubrimientos científicos del momento (por ejemplo, la determinación de la masa del neutrino), sino también en teorías más o menos bien establecidas o aceptadas socialmente (por ejemplo, la teoría de la evolución) o incluso en campos enteros del conocimiento científico (por ejemplo, la historia de la astronomía).

II. MUSEOS COMO ESPACIO DE APRENDIZAJE (Posibilidades y oportunidades)

Considero que las salidas en general y la de un museo en particular, tiene aspectos muy positivos para nuestro alumnado y puede resultar un recurso muy interesante para los docentes puesto que, permite disponer de una información y oferta amplia y variada, de gran interés favoreciendo en muchos casos, una mayor participación de los centros en este tipo de actividades que permiten que muchos profesores y profesoras que en otra situación no realizarían salidas, lo hagan.

Dentro del campo del aprendizaje no formal de las Ciencias son los Museos y Centros de ciencia uno de los ámbitos más investigados por muchos especialistas. Llegando a la misma conclusión, la gran participación activa de las personas que lo visitan como el entusiasmo que suscita.

Los museos de Ciencia, incluyendo el que me compete, el de Valladolid, han tenido una evolución a lo largo del tiempo (Pérez et al. 1998), en la que podemos destacar tres etapas, que las asociaremos a tres palabras clave: mostrar, demostrar y comunicar.

Los primeros Museos de la Ciencia y Tecnología tienen su origen en el deseo de MOSTRAR al público en general los avances científicos y tecnológicos de la época, por ejemplo, el péndulo de Foucault en el Museo de Valladolid.

Un paso más sería la conservación y presentación del patrimonio científico y técnico, una decidida voluntad pedagógica y cultural, es decir, pretenden DEMOSTRAR los principios científicos que subyacen a estos avances tecnológicos. Un ejemplo de esto sería el tornillo de Arquímedes (Figura 4) que demuestra como los antiguos romanos extraían el agua de sus presas y canales.



Figura 4: “Tornillo de Arquímedes”.(PLANTA
SÓTANO: Zona del agua).

Y la última etapa y, no por eso menos importante, es la de COMUNICAR ciencia. Oppenheimer escribió en 1968 con respecto a esto:

“Es cada vez más necesario que el público entienda la ciencia y la tecnología, pues sus frutos siguen configurando la naturaleza de nuestra sociedad e influyendo sobre acontecimientos de importancia mundial. Sin embargo, entre la vida y la experiencia cotidianas de la mayoría de nosotros y la complejidad de la ciencia y la tecnología, hay una distancia que se agranda cada vez más”.

✓ ***Lo que se aprende en el Museo.***

Los responsables del área de educación de los centros de ciencia confiesan que todavía la visión que se tiene sobre los museos de este tipo, es que los niños están más jugando que aprendiendo. Esta posición tan simple ignora que las exhibiciones y programas de los centros de ciencia deben atraer primero la atención de los niños y “engancharlos”, para que a ellos sigan objetivos de aprendizaje significativo.

Además, como he dicho anteriormente, cuando se propone una visita tiene que haber un ANTES, DURANTE Y DESPUÉS. Es decir, la salida al museo tiene que haber sido ANTES preparada en clase, con actividades y contenidos, formándoles para lo que posteriormente van a ver en el museo. Más tarde, DURANTE la visita los niños realizan actividades propuestas por el propio museo o incluso nosotros mismos podemos preparar algo, como un cuestionario, para que los niños se mantengan atentos. Por último, un DESPUÉS de haber visitado el museo, deberemos de dedicar unas sesiones para saber si todo ha quedado suficientemente claro y seguir trabajando en ello.

En la educación no formal, tienen que existir ambos: entretenimiento y educación, para provocar la motivación intrínseca de los visitantes, mientras que en los ambientes escolares los profesores pueden emplear factores externos como los exámenes, las expectativas de los padres y la disciplina, para focalizar la atención de la clase. Es bien aceptado que el ambiente, los procesos y los resultados involucrado en una visita a un centro de ciencia forman una “experiencia total”, extremadamente compleja y única, que implica un aprendizaje, sea éste del tipo que sea (McCrary, 2002).

Dentro del área cognitiva, considero muy acertada la distinción que hace Wellington (1990), entre el conocimiento del qué, del cómo y el por qué de los fenómenos. En su opinión los Centros y museos de ciencia contribuyen sobre todo al conocimiento de qué, y sólo en ocasiones al cómo y al por qué, aspectos éstos que aflorarán más tarde, de forma que aunque la contribución de los centros interactivo al aprendizaje no sea siempre inmediata y directa, puede tener un efecto indirecto muy importante.

En uno de los trabajos publicados recientemente (McCrary, 1999), se aplica el modelo propuesto por Hayes en el Segundo Congreso Mundial de Centros de Ciencia, basado en los testimonios a largo plazo del profesorado que lleva a sus alumnos a visitar centros de ciencia. La clasificación de los resultados está reflejada en la siguiente tabla:

COGNITIVOS	AFFECTIVOS	DE COMPORTAMIENTO	SOCIALES
Recordar y relacionar contenidos/procedimientos.	Cambiar actitudes	“Crear adicción por la ciencia”	Estimular las relaciones sociales
<ul style="list-style-type: none"> - Proporciona experiencias memorables. - Facilita las conexiones entre aprendizaje previo y futuro. - Provoca la emisión de hipótesis y la relación de preguntas. - Permite explorar y descubrir. - Trabaja la resolución de problemas y la creatividad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Produce disfrute, placer, fascinación... - Aumenta la motivación, la autoestima y el entusiasmo. - Mejora las actitudes hacia la ciencia. - Favorece la disposición hacia el aprendizaje continuo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Provoca comportamiento activo e interacción. - Mejora las habilidades psicomotoras. - Influye en el modo e intensidad en que los visitantes se enganchan con la Ciencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fomenta la comunicación interpersonal. - Facilita el trabajo en equipo. - Amplia las experiencias sociales. - Aumenta la confianza.

Tabla 1: Resultados potenciales de la visita a un centro de Ciencia. Fuente autor y año

Toda la documentación que he leído referente a los resultados potenciales de la visita a un centro de Ciencia dicen que el grado de comprensión conceptual que se alcanza en los distintos módulos depende mucho de factores internos y externos como la edad o los conocimientos previos del alumnado, la preparación de la visita, la ayuda de monitores, etc.

En el caso de las técnicas de procedimiento es claro que los Centros de Ciencia contribuyen muy positivamente al desarrollo de habilidades y destrezas (Griffin, 1998) y estimulan la observación y la experimentación de forma que la interactividad realizada no es solamente manual sino también mental y cultural.

En cuanto a las áreas afectiva, social y de comportamiento tienen que ver con el interés, entusiasmo, motivación, deseo de aprender, creatividad, etc. Muchas veces estos valores no se consideran importantes ni tenidos en cuenta en la enseñanza.

Conseguir ese entusiasmo no tiene por qué ser muy complicado pero eso sí, requiere de la máxima participación y motivación por parte del profesorado para que los niños se “contagien” de esas ganas de aprender. Por no decir además la importancia que tienen las familias en todo este proceso, para “contagiar” a sus propios hijos de esa “cultura

científica” de la que he estado hablando a lo largo del proyecto. Lo mismo ocurre con los niños, los maestros debemos fomentar hábitos de visita a lugares de ciencia para que hagan partícipes a las familias en la visita de centros y museos de ciencia creando así una especie de feed-back o retroalimentación.

Concretamente, el Museo de la Ciencia de Valladolid cuenta con múltiples factores para fomentar la motivación, como son las experiencias interactivas tanto dentro del propio museo como en página web, en las que las frases de refuerzo por realizar bien las actividades son muy motivadoras. Es el caso del robot Tito 2, además de enseñarte virtualmente el museo, por ejemplo, tiene “toques de humor” que hace que los niños se lo pasen realmente bien con él y se sienta motivados a seguir conociendo el museo puesto que el robot se encuentra prácticamente en la entrada del museo.



Figura 5: “Escenario” para hacer fotografía

Además existen zonas en las que el niño es el pleno y perfecto protagonista de su visita, por ejemplo, en el vestíbulo, encontramos una fotografía enorme (Figura 5) de distintas personalidades relacionadas con la Ciencia y en mitad de él, unas sillas para que puedan realizar una foto, caracterizándose con unos abrigos, pañuelos y gorros que el Museo proporciona. Esta acción puede resultar tanto lúdica como pedagógica puesto que podríamos proponer una actividad en clase para que buscasen información sobre todos los científicos existentes en la foto, además de realizar ejercicios de coeducación puesto que como podemos observar, no hay presencia de ninguna mujer en la fotografía.

En todas las salas del Museo, el niño puede realizar diferentes actividades ya sean interactivas o manuales, por lo que el niño se siente muy motivado y los maestros deberemos de estar junto a ellos para reforzar el éxito y apoyar el nuevo intento en caso de fracaso.

✓ *Factores que influyen en el aprendizaje.*

En los últimos años se han realizado numerosas investigaciones para conocer los factores que tienen una influencia directa en el aprendizaje que se produce en los museos y centros de ciencia.

En todos los artículos consultados coinciden que el ambiente o el contexto es el factor por excelencia. Falk y Dierking (2000) distinguen entre contexto personal (motivación y expectativas, conocimiento anterior interés e ideas previas...), socio-cultural (comunicación con los compañeros y otros visitantes...) y físico (orientación y organización de la visita diseño de las exhibiciones, refuerzo de las experiencias adquiridas en el Museo y fuera del mismo).

La influencia del contexto personal es decisiva ya que en función de los intereses y expectativas que tengan los estudiantes al llegar al centro de ciencia, su aprendizaje puede ser diferente.

Respecto al contexto sociocultural es conocido que los museos se consideran centros sociales de aprendizaje, y que los estudiantes potencian sus conocimientos ayudados por sus compañeros (importancia del trabajo en grupo y la enseñanza cooperativa de la que luego hablaré) y atendiendo a las explicaciones del profesor/monitor o persona de apoyo del propio museo. Durante la salida que propongo lo sociocultural se estará fomentando continuamente puesto que están interactuando con otros en todo momento.

Por último, el contexto físico, el propio ambiente del museo, es otro factor determinante para el aprendizaje: la elección de un recorrido, el atractivo de las exhibiciones, los carteles informativos, la propia organización de la visita y el refuerzo que se realice fuera del museo (fundamentalmente en el aula). Esto hace referencia a la parte B. Caso práctico de este trabajo cuando se habla del “antes, durante y después de la visita”.

También es cierto, que en la salida del museo como en clase, hay ciertas exhibiciones o actividades que llaman más la atención al niño que otras. Durante mi estudio en el Museo de la Ciencia de Valladolid, observaba a los niños que lo visitaban, y me daba cuenta que les llamaba mucho más la atención el péndulo de Foucault, por ejemplo, que la exhibición del vino. Muchos niños miraban sorprendidos la gran molécula de ADN a pesar de no saber qué es, mientras otros pasaban de largo en la planta de la neurona. Éstas fueron algunas de las muchas observaciones que tuve durante la elaboración del TFG y que iré comentando a lo largo del presente.

III. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Los actuales museos y centros de Ciencia, aunque con marcadas diferencias entre ellos se basan en unos principios comunes que se reflejan en sus objetivos, contenidos y actividades (Yu, 1999)

✓ **Principios:**

- * Intentan promover la cultura científica y técnica y dar a conocer tanto las Ciencias y las Técnicas como sus consecuencias económicas, sociales, culturales y ambientales a todos los ciudadanos con independencia de su edad y preparación cultural.
- * Ponen el énfasis en la comunicación de la ciencia, predominando la finalidad didáctica frente a la exhibición de máquinas e instrumentos originales, que en la mayoría de ellos no están presentes.
- * Invitan al visitante a manipular las exhibiciones. Al contrario de los museos tradicionales de cualquier tipo, en estos museos se estimula a “tocar”, a participar de forma interactiva en los módulos expuestos.
- * Tienden a transmitir una ciencia integrada e interdisciplinar, eliminando las barreras disciplinares, propias de los museos tradicionales, a fin de lograr una visión global y unificada.

✓ **Objetivos:**

- * Promover el conocimiento científico, acercándolo al público en general.
- * Ayudar a entenderlo a los niños puesto que la ciencia supone un gran impacto educativo que puede resultar interesante y motivador.
- * Conocer los objetos científicos mediante la práctica en la que el niño será creador de su propio aprendizaje.
- * Saber y hacer ciencia con la ayuda o guía de monitores y/o maestros.

✓ **Contenidos:**

- * La Ciencia una forma interdisciplinar.
- * El Museo de la Ciencia de Valladolid, en particular, nos acerca a las diferentes áreas de la ciencia, incluyendo la Química (tema muy poco usual en los museos de la Ciencia).

✓ *Actividades:*

La existencia de exposiciones permanentes, tienen la característica de ser en gran medida interactivas aunque también pueden acoger objetos y presentaciones para la contemplación y la reflexión. Como parte de la exposición permanente existe una sección dedicada a niños, de edades cada vez más tempranas (Educación Infantil y Primer Ciclo de Primaria). Es un espacio destinado a los más pequeños, en el que se les propone actividades de ocio, educación e investigación adecuadas a su edad. *Figuras 6 y 7).*



Figura 6: Sala de talleres para niños



Figura 7: Incubadora de polluelos

Las exposiciones temporales son uno de los atractivos más significativos. En este caso, se refiere a un tema científico de actualidad, los coches ecológicos para un mundo sin contaminación “Transporte hacia la transparencia”. Ha sido diseñada por el Museo en colaboración con las fábricas FASA de Valladolid y Palencia, quienes han “donado” un coche ecológico para que niños y adultos se vayan familiarizando con ellos, con su uso y mantenimiento (Figura 8).



Figura 8, cartel exposición temporal y coche ecológico

Otras actividades que gozan de gran popularidad son las demostraciones científicas. Por ejemplo el famoso péndulo de Foucault que nos explica mediante la práctica el magnetismo o en la zona del agua donde hay un simulador de olas (*Figuras 9 y 10*).



Figura 9: Sala de la energía



Figura 10: Simulador de olas

En relación con los centros escolares, organizan talleres adecuados a diferentes ciclos educativos. Se trata de actividades experimentales dirigidas por monitores, que tienen lugar en aulas específicas, y cuyos objetivos son conocer, descubrir, experimentar y reproducir fenómenos científicos, así como potenciar el interés y valorar la importancia de la educación científica.

Por último, los museos también ofrecen materiales didácticos (Figura 11) que pueden ser utilizados por escuelas y colegios como apoyo y complemento de la enseñanza. A esto se añade el acceso a los museos a través de Internet, que amplía de manera espectacular sus posibilidades. Aquí tenemos un ejemplo:



Figura 11: Material didáctico

B. EL CASO PRÁCTICO: EL MUSEO DE LA CIENCIA DE VALLADOLID

1. DATOS DE INTERÉS

I. Introducción

Conocer a alguien o algo no sería posible sin antes presentarlo. Por esta razón, en primer lugar voy a contextualizar el lugar donde voy a ubicarme a lo largo de todo este proyecto.

El Museo de la Ciencia de Valladolid, situado al suroeste de la ciudad, entre la margen derecha del río Pisuegra y la Avenida de Salamanca, comenzó su andadura en mayo del 2003. El proyecto, de iniciativa municipal, fue levantado sobre los terrenos del pago de Vistaverde, donde se encontraba la antigua fábrica de harinas ‘El Palero’, un complejo industrial cuya magnífica fachada se respetó para albergar la exposición permanente del Museo.

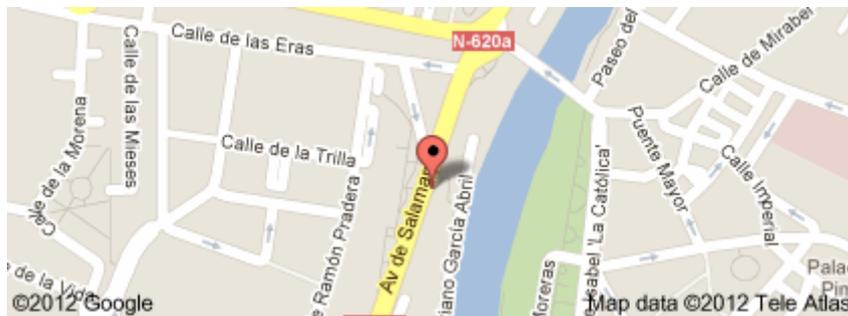


Figura 12.: Localización del Museo

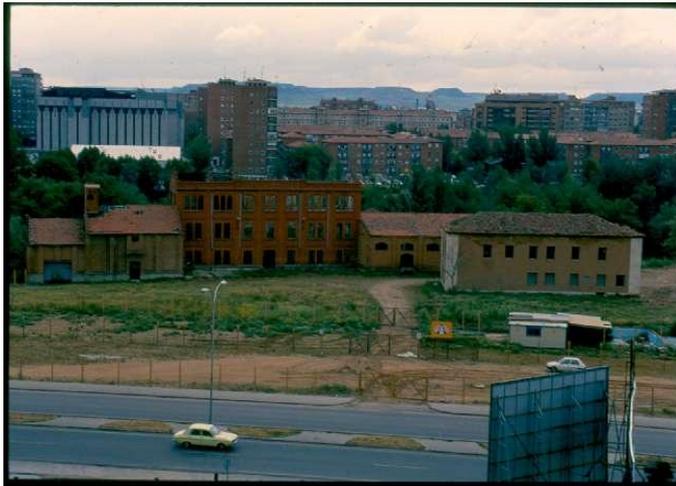
Los arquitectos Rafael Moneo y Enrique de Teresa, profesionales de gran prestigio internacional, fueron los responsables de la realización del proyecto, con la participación de Francisco Romero y Juan José Echevarría. Su trabajo tuvo como fruto un singular complejo arquitectónico, de 9.300 metros cuadrados de superficie útil, que se ha convertido no sólo en referente de divulgación científica en la comunidad, sino en símbolo de modernidad arquitectónica.

La amplia oferta del Museo de la Ciencia de Valladolid (exposición permanente, exposiciones temporales, sesiones de Planetario, talleres educativos, conferencias...) tiene como principal objetivo acercar la ciencia a la sociedad, de modo que se afiance la función

social de la entidad. Por un lado, alienta a los visitantes a conocer de cerca los diferentes fenómenos científicos, y por otro, estimula el sentido crítico y la reflexión. Resultado -fruto del trabajo y esfuerzo constantes- que ha llegado ya a miles de personas.

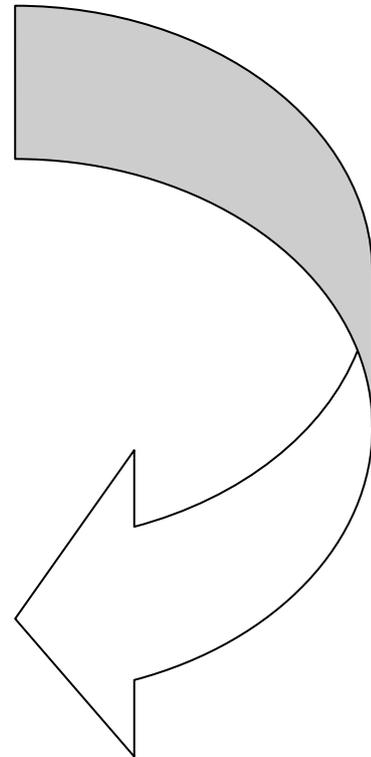
EL ANTES...

Fábrica de harinas “El Palero”



...EL DESPUÉS

Actual Museo de la Ciencia (Valladolid)



II. La fundación

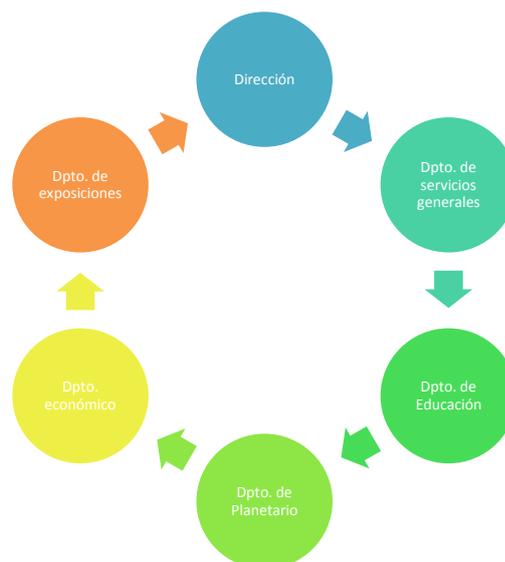
La constitución de la Fundación Museo de la Ciencia de Valladolid fue promovida por el Excmo. Ayuntamiento de Valladolid.

Se trata de una entidad de naturaleza fundacional y carácter cultural sin ánimo de lucro cuyos objetivos son fomentar la cultura científica y tecnológica, facilitar al público la comprensión de los descubrimientos de la ciencia y la tecnología, contribuir a la difusión de la investigación y de los avances tecnológicos y potenciar el desarrollo de la didáctica de las ciencias y el intercambio de experiencias en este campo.

El órgano superior de gobierno de la Fundación es su Patronato, presidido por el Alcalde del Ayuntamiento de Valladolid. D. Francisco Javier León de la Riva. La Vicepresidenta es la Concejala de Cultura, Comercio y Turismo, D^a Mercedes Cantalapiedra. Además del Ayuntamiento, son patronos de la Fundación la Diputación de Valladolid, la Universidad de Valladolid y la Junta de Castilla y León. Son vocales los patronos y los representantes de los Grupos Políticos Municipales del Ayuntamiento.



III. Organigrama



IV. Horarios del Museo

Horarios Museo:

Del 3 de enero al 30 de junio y del 1 de septiembre al 31 de diciembre:

- De martes a viernes: 10.00 – 18.00 h
- Sábado y festivos: 10.00 - 19.00 h
- Domingos: 10.00 – 15.00 h

Julio y agosto:

- De martes a viernes: 11.00 – 19.00 h
- Sábado y festivos: 11.00 - 20.00 h
- Domingos: 11.00 – 15.00

Horarios Casa del Río:

Del 3 de enero al 30 de junio y del 1 de septiembre al 31 de diciembre:

- De martes a viernes: 10.00 – 14.30 h
- Sábado y festivos: 10.00 – 14.30 y de 16.30 a 19.00 h
- Domingos: 10.00 – 14.30

Julio y agosto

- De martes a viernes: 11.00 – 14.30 h
- Sábado y festivos: 11.00 – 14.30 y 16.30- 20.00 h
- Domingos: 11.00 – 14.30 h

Los lunes, excepto festivos, el Museo permanecerá cerrado

V. Tarifas

Tarifas:*Ordinarias*

General: 9€; Exposición Permanente: 4€; Planetario: 4€
Reducidas General: 6€ (menores de 18 y mayores de 65, y grupos organizados);
Grupos escolares: 5€; Carné <26: 8€; Carné >26: 8 €; Carné Asómate a Valladolid: 6€; Carné Club del los 60: 6€; Familia numerosa: 6 € por persona (obligatoria la presentación del carné de familia numerosa)
Día del Visitante: todos los Martes excepto festivos, entrada general: 5€
Día del Niño: sábados, con una entrada de adulto podrá entrar gratis un niño menor de 14 años.

2. EXPOSICIONES DEL MUSEO

No es posible realizar un caso práctico sin antes contextualizar y conocer el espacio que vamos a visitar. El Museo de la Ciencia de Valladolid es un centro que cuenta con multitud de espacios que pueden resultar muy interesantes para nuestra labor docente y para la enseñanza-aprendizaje de nuestro alumnado.

Sí que es cierto que cuando se realiza una visita es prácticamente imposible hacer un estudio exhaustivo de todo, puesto que podemos crear una situación de desatención por parte del alumno. Por decirlo de alguna manera, una “sobrecarga” de contenidos. En el siguiente apartado comentaré las exposiciones que estudiaremos más profundamente y con las cuáles vamos a trabajar.

(Resto de exposiciones en:

<http://www.museocienciavalladolid.es/opencms/mcva/QueOfrecemos/>)

I. EXPOSICIÓN PERMANENTE

✓ VESTÍBULO DEL MUSEO

- **Pasteur, el detective del vino**

Espacio dedicado a la enología estructurado en cinco áreas, permite a los visitantes acercarse a la cultura del vino a través de la ciencia.



- **Tito.2**



Renovado robot guía, desarrollado por el centro Tecnológico Cartif. Más ecológico y comprometido con las energías renovables que su anterior versión -al alimentarse de un panel solar instalado en el tejado del Museo-, Tito proporcionará a los visitantes un tour guiado por los principales módulos del vestíbulo, además de contar chistes y proporcionar información acerca de las actividades del museo.

- **El péndulo de Foucault**

Es uno de los experimentos más bellos y elegantes de la Física, que permite constatar el movimiento de rotación terrestre.

El péndulo del Museo está suspendido de un cable de acero trenzado de 11 metros de longitud, y formado por una esfera de hierro cromado de 20 centímetros de radio y 80 kilos de peso.



✓ **PLANTA SÓTANO**

- **Sala Energía**

Tras la segunda fase de remodelación terminada, los visitantes de la exposición ‘Sala Energía’, patrocinada por Gas Natural Fenosa, podrán conocer qué diferencias existen entre las fuentes limpias y las que no lo son, repasar el trayecto que recorre el gas natural desde su extracción hasta llegar a las casas, así como el proceso de generación de electricidad o las principales claves del cambio climático y los acuerdos mundiales establecidos en este sentido.



El Museo de la Ciencia y Gas Natural Fenosa trabajan ahora en la 3ª fase de renovación de la exposición con el objetivo de ofrecer a los visitantes una oferta más completa e interactiva.

- **Sala del agua**



Módulos interactivos, audiovisuales, juegos, peces... la nueva Sala del Agua ayuda a entender la importancia de ésta para la vida y la necesidad de ahorrarla para el futuro. Una maqueta interactiva de la ciudad de Valladolid muestra el ciclo del agua en nuestra localidad. A través de diodos eléctricos iluminados nos enseña la captación, el depósito, el tratamiento para el agua potable o la estación depuradora.

✓ **SEGUNDA PLANTA – ESPACIO 41° 4’**

El nombre Espacio 41°4’ hace referencia a la latitud y longitud de la situación del edificio del Museo de la Ciencia.

La sala se desarrolla en una serie de apartados temáticos, de forma que se van comparando las soluciones técnicas de diversas épocas de la historia frente a las actuales en lo relativo al uso y elaboración de la cartografía.

Existen varias formas de acceder a la información de la sala:

- ❖ Sistema de auriculares inalámbricos: En función de donde esté situado el visitante, se activa automáticamente la alocución relativa a la información que tiene delante.
- ❖ Paneles informativos: A lo largo de la sala se mostrarán paneles con texto y gráficos. Estos paneles contienen información básica a modo de introducción al tema en cuestión.
- ❖ Pantallas interactivas: A voluntad de los visitantes se podrá acceder a información más detallada mediante pantallas táctiles con las que se accederán a menús desplegados con información interactiva.
- ❖ Audiovisuales, juegos y artilugios: La sala también dispone en varios apartados de audiovisuales explicativos, así como juegos interactivos y diversos artilugios destinados a explicar los contenidos.
- ❖ Envío por e-mail: La información contenida en las pantallas interactivas se podrá, en cualquier momento, enviar por e-mail a la dirección de correo electrónico que indique el visitante

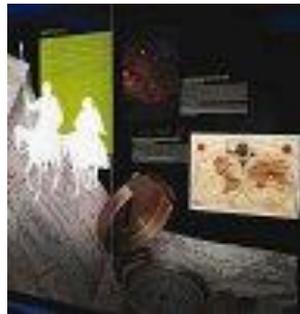


Figura 13: Sala de Cartografía

II. LA CASA DEL RÍO

Cruzando la pasarela peatonal se encuentra La Casa del Río, espacio en el que se explican los ecosistemas fluviales, especialmente el del río que pasa por Valladolid, el Pisuerga. Acuarios, terrarios y módulos interactivos ayudarán a entender cómo funcionan los ríos y cuáles son los principales procesos ecológicos que en ellos se desarrollan.

En la zona destinada a los acuarios y terrarios tendrán la oportunidad de observar “vivitas y coleando” –nunca mejor dicho- las principales especies de peces, anfibios y reptiles.

“La Casa del Río”, es **uno de los primeros acuarios de agua dulce o de río de España**, donde se puede disfrutar de una muestra de las especies que viven o han vivido en la cuenca de este afluente del Duero.

Justo debajo de la pasarela del museo, José Antonio García (biólogo) se encarga de cuidar y mantener las **18 especies distintas de peces y anfibios** que conviven en este espacio. También hace de enfermero ocasional.

Cuando llega una especie nueva a la Casa del Río, es necesario mantenerla en cuarentena. Esto se hace para evitar que, por la bajada de defensas que les produce el estrés de haber sido capturados, desarrollen enfermedades que puedan transmitir al resto de animales del acuario y para que se acostumbren a una nueva alimentación, similar a la de las piscifactorías.

También puede suceder que los peces lleguen heridos o se peleen entre ellos, en cuyo caso se les prescribe un tratamiento médico similar al de los humanos: betadine para las heridas, aloe vera para los problemas en las escamas, antibiótico... la diferencia es que, en el caso de los anfibios, la medicación no se administra oralmente, sino a través de pulverizadores.

Se hace de esta forma porque estos animales pueden absorber la medicación a través de la piel, con lo que se puede evitar la administración oral, más dificultosa que en otros grupos zoológicos. También se les aplica remedios “caseros” como añadir sal al agua, sin abusar porque son peces de agua dulce, para evitar los hongos.

Gracias a los cuidados que se les da en este centro, los usuarios del museo pueden descubrir a través de una serie de acuarios, terrarios y módulos interactivos la vida de los distintos animales que habitan en el Pisuerga.



Figura 14: Observatorio del Río Pisuerga

III. PLANETARIO

El planetario es el lugar donde los niños pueden observar el cielo nocturno, pero como generalmente las puertas las abren cuando hay luz, utilizan esa cúpula para explicar contenidos astronómicos a los más pequeños. Para ello utilizan proyecciones didácticas a modo de cuento.

(Sí que es cierto que alguna noche de verano, el planetario abre sus puertas para observar algún hecho concreto).

El Planetario del Museo de la Ciencia ofrece una selección de programas aptos para todos los públicos, pero el que más nos interesa es:

El Cielo del Día: (para niños entre 10 y 12 años) Espectáculo Astronómico, guiado en directo por un monitor de planetario y realizado en tiempo real. En él podrá aprender a diferenciar las principales constelaciones de la fecha, así como a diferenciar algunos de los objetos más importantes y destacados del cielo en cada estación del año. Especialmente recomendado a partir de 6 años.

3. PUESTA EN MARCHA

I. Introducción

Primeramente, voy a describir el grupo-aula del que “me hago cargo” y al que irán destinadas todas de las actividades que propongo. El grupo está formado por 20 alumnos de 5º de Educación Primaria, de los cuales 12 son niñas y 8 son niños. Es importante recalcar que tenemos una niña con problemas motóricos y que deberemos tener en cuenta a la hora de realizar nuestra actividad.

Para desarrollar el caso práctico, y dando una fundamentación de aprendizaje a la salida, las actividades que se plantearán tendrán “un antes”, “un durante” y “un después de la misma”.

Para conocer los contenidos propios de la edad y etapa en la que estoy llevando a la práctica este proyecto deberemos de consultar el currículo (DECRETO 40/2007, de 3 de mayo, por el que se establece el Currículo de la Educación primaria en la Comunidad de Castilla y León. (BOCyL nº89, de 9 de mayo de 2007), en que se dice:

“...Se desarrollarán contenidos que permitan alcanzar la comprensión de aspectos ligados a la vida, a la salud, a los recursos naturales y al medio ambiente así como el desarrollo de actitudes responsables hacia dichos aspectos. Es también necesario que los escolares adquieran sólidos fundamentos de una cultura científica, que les permita conocer y comprender el papel de la ciencia y de los contenidos científicos en el progreso de la humanidad. En esta etapa educativa debe introducirse el estudio de los métodos propios de la ciencia, aprovechando la curiosidad de los alumnos de esta edad por conocer el medio que les rodea y el interés que tienen por explorarlo...”

Por supuesto, hay contenidos en el Museo que los niños aún no han estudiado o que según el currículo aún no tiene que conocer, como es el caso de la molécula de ADN. Pero no por esa razón, debemos de “cegar” a nuestros alumnos que lo vean, se hagan preguntas e intenten responderlas es la mejor forma que tienen los niños de aprender y de despertar su curiosidad como miembros activos de su propio aprendizaje.

Tal y como decía Freire: *“Una de las tareas esenciales en la escuela, como centro de producción sistemática de conocimiento, es trabajar críticamente la inteligibilidad de las cosas y de los hechos y su comunicabilidad. Por eso es imprescindible que la escuela incite constantemente la curiosidad del educando en vez de “ablandarla o domesticarla””.*

Los materiales que vamos a necesitar para realizar las actividades durante este Caso práctico se recogerán en los anexos en la parte final del proyecto.

Para comenzar y propio de la Unidad Didáctica que voy a llevar a cabo, deben de ser claramente delimitados objetivos y contenidos. La metodología la dividiré en dos, por una parte la “Preparación de la visita” como maestra (autorizaciones, presupuesto...) y por otro lado “La puesta en práctica” (“antes, durante y después”). La evaluación será general de toda la práctica acorde al cumplimiento de los citados objetivos y contenidos que será recogida al final de la misma.

II. OBJETIVOS

- ✓ **Cognitivos (Recordar y relacionar contenidos/procedimientos)**
 - Trabajar la resolución de problemas y la creatividad.
 - Conocer algunos conceptos clave del tema.
 - Entender de una manera práctica los fundamentos teóricos.
 - Conocer los aspectos culturales de otros lugares del mundo.

- ✓ *Afectivos (Cambiar actitudes)*
 - Aumentar la motivación, la autoestima y el entusiasmo.
 - Mejorar las actitudes hacia la ciencia.
 - Favorecer la disposición hacia el aprendizaje continuo.
- ✓ *De comportamiento (“Crear adicción por la ciencia”)*
 - Provocar comportamiento activo e interacción.
 - Respetar otras culturas
 - Mejorar las habilidades psicomotoras.
 - Influir en el modo e intensidad en la que los visitantes se enganchan a la Ciencia (alumnos y familias).
- ✓ *Sociales*
 - Fomentar la comunicación interpersonal.
 - Facilitar el trabajo en equipo.
 - Ampliar las experiencias sociales.
 - Aumentar la confianza.

III. CONTENIDOS

Responden en gran medida al principio que rige en estos centros de transmitir la ciencia de una forma interdisciplinar. Algunos contenidos concretos están relacionados con:

- El universo
- Energías.
- El agua.
- Los mapas, coordenadas, GPS, etc.
- La salud.
- Instrumentos de percusión.

IV. METODOLOGÍA

- ✓ *Antes de la salida*
 - **Introducción**

Como maestros y maestras, lo que realmente nos interesa es hacer de la visita al museo una experiencia rica en estímulos para el aprendizaje.

Un pensamiento de Carl Sagan (1997) me sirve como introducción a este apartado:

“Cuando uno va a estos museos se da cuenta de las miradas de sorpresa y asombro de los chavales que corren de sala en sala con la sonrisa triunfante del descubrimiento...Estas exposiciones no sustituyen a la educación en la escuela o en la casa pero despiertan y producen entusiasmo. Un museo de ciencia inspira a un niño a leer un libro, a seguir un curso o a volver otra vez al museo”.

Durante la visita a un Centro de Ciencia los alumnos experimentan vivencias que les conducen a la acción. Les sorprende una palanca, el nacimiento de un polluelo, la posibilidad de manejar un tornillo de Arquímedes...Estos estímulos *“ponen en juego a la capacidad de actuar, observar y sacar algunas conclusiones, y, al mismo tiempo, permiten establecer relaciones con lo ya aprendido y encontrar conexiones con los diseños curriculares con los que se está trabajando en el aula”* (Posse, et al. (2004). Según estos autores, la visita permite *“contrastar conocimientos, provocar el interés por un tema nuevo, resolver dudas, estimular el espíritu crítico, promover actitudes de investigación”*, junto con una convivencia fuera del aula.

Se trata pues de un espacio rico y estimulante, donde confluyen oportunidades de aprendizaje muy diversas, a veces impredecibles.

Una interesante aportación acerca de los elementos que influyen positivamente en el aprendizaje de los estudiantes al visitar un centro de Ciencia nos la proporciona Lebeau et al. (2001), basándose en estudios realizados en el Liberty Science Center de New Jersey. Afirman que es conveniente:

- Relación con el currículum oficial de Ciencias.
- Conexiones con las actividades antes y después de la visita.
- Integración con otras disciplinas.
- Conexión entre las experiencias de aula y las experiencias en el Centro de Ciencia.
- Insistencia en el trabajo de los estudiantes a través de la resolución de problemas en la construcción, colaboración y uso de la creatividad.

- **Tareas del profesor:**

Quando el profesor propone una visita comienza a tener multitud de responsabilidades y cosas que hacer. Aquí reflejo las imprescindibles para que la visita se realice de una forma correcta y exitosa:

- ♣ Visitar previamente el Museo, de manera que se pueda hablar con los responsables para acordar el tipo de visita, elegir las secciones más adecuadas a sus objetivos y recopilar material didáctico. En el caso de no poder visitarlo previamente, podemos utilizar la página del museo en la que viene todo tipo de información con respecto al museo, además existe un contacto para realizar preguntas de manera más personal obteniendo una respuesta con la máxima brevedad.



- ♣ Debemos de comunicar al guía lo que queremos que se enfatice, o si queremos profundizar en una determinada sala un tema (por ejemplo, la sala del agua), o bien, si se desea realizar un taller, aplicar un cuestionario, o si el maestro personalmente se encargará de guiar al grupo.
- ♣ Consultar si el museo cuenta con material didáctico que facilite la organización de la visita de acuerdo a unos objetivos y al tema que pretende desarrollar en el aula.
- ♣ Explorar si el Museo ofrece actividades que se realizan fuera de sus instalaciones pero basadas en los materiales expuestos como pueden ser exposiciones itinerantes, museo-bus, préstamo de material a las escuelas, etc.
- ♣ Hacer una relación de los recursos humanos indispensables para realizar la visita al museo, incluyendo funciones, responsabilidades y tiempo requerido.
- ♣ Establecer los costos directos e indirectos que implica la visita.
- ♣ Incluir en la visita el acercamiento y reconocimiento del entorno en donde se localiza el Museo.

Por lo tanto, me puse en contacto con la Secretaría del Museo de la Ciencia de Valladolid, solicitando presupuesto y toda la información necesaria para la organización de la visita.

Las condiciones eran las siguientes: grupo de unos 40 alumnos (5º y 6º de Primaria) para poder aprovechar el autobús escolar y la propia salida a nivel didáctico. Tres niños con NEE siendo uno con problemas motóricos (5º de Primaria) y dos con deficiencia visual y auditiva, respectivamente (6º de Primaria).

Con las siguientes condiciones obtuve la siguiente información:

La entrada al Museo tendrá un precio de 5 euros por niño (el mismo precio para los niños con NEE), este precio incluye: la visita a la exposición permanente y temporal del museo, Planetario y Casa del Río. Al ser un Museo interactivo la visita no es guiada pero sí dirigida propio de un museo de tales características. Por recomendación de la Secretaría, siendo dos cursos de unos 40 alumnos aproximadamente lo mejor es hacer dos grupos (uno de 5º de Primaria y otro de 6º de Primaria) para realizar la visita de una forma más ordenada y garantizando así que todos los niños participen en las actividades.

Teniendo esta información se ha decidido pedir a cada padre 12 euros, de manera que se pague la entrada al Museo y el viaje ida y vuelta Palencia-Valladolid.

Por recomendaciones del CEIP Marqués de Santillana, se suele pedir 2 euros más a los padres aproximadamente por si hubiera algún problema o gastos no previstos, en caso de no ser utilizados se puede devolver o guardar para la próxima salida.

Una vez hecho esto debemos de tener bien claro que no solo es necesaria una preparación formal, es decir, una relación maestro-museo, si no que deberemos preparar también al grupo para que la visita sea significativa a la vez que gratificante para el alumnado. Por esta razón debemos de tener en cuenta:

- Motivación específica.
- Los objetivos de la visita.
- Intereses específicos para observación y estudio.
- Actividades a realizar antes, durante y después de la visita. Estas actividades deben ser de carácter exploratorio, tanto educativo como recreativo, que estimulen la curiosidad y la creatividad.

Una vez informados e interesados en visitar el Museo nos planteamos reservar las plazas para un día determinado y conveniente para poder realizar con los alumnos las actividades previas a la visita, pero antes de concertar una cita debemos de determinar con antelación ciertos aspectos, como son:

- ♣ Si los estudiantes deben trabajar individualmente o en equipos.
- ♣ Cómo trabajarán los grupos que se han formado en caso de que se realicen actividades cooperativas (Por norma general se espera que estos grupos trabajen mejor en equipos, con tareas y metas específicas y detalladas, siendo estos alumnos quienes pueden obtener un mayor provecho y beneficio en este tipo de visitas).

Por lo tanto, teniendo en cuenta los anteriores aspectos, ya estamos preparados para concretar la salida, eso sí debemos de tener claro que:

- ♣ Tenemos que pedir la cita directamente al museo con suficiente anticipación y reconfirmarla por lo menos 3 días antes de la fecha acordada.
- ♣ Para lograr un mejor aprovechamiento es recomendable consultar con el museo cuál es el número óptimo de estudiantes para un grupo.
- ♣ Debemos de especificar sin aproximaciones (el número exacto) de estudiantes que van a disfrutar de la visita.
- ♣ Dejar en claro el tipo de visita que queremos y que tenemos planeada.
- ♣ Preguntar por las normas internas que rigen en el museo para visitas escolares.
- ♣ Llegar puntualmente a la cita e informar cualquier cambio en los planes con la debida anticipación para que no entorpezca las demás actividades en el museo.
- ♣ También debemos seguir unas normas de comportamiento como maestros que supervisamos a los alumnos. Estas normas deberán de ser leídas en clase y comprobar que a todo el mundo le ha quedado suficientemente claro el cumplimiento de las mismas. Estas normas que aparte de leídas pueden ser colgadas en el tablón de la clase las recogeré en el Anexo III.

Después de lo anterior, formalmente está todo preparado para realizar la salida, por lo que comenzaremos a preparar las autorizaciones de padres (ver en Anexo II), invitando a los mismos a participar en la experiencia.

Esto no solo sirve para ayudar a “controlar” al grupo y hacerles supervisores del comportamiento de sus niños/as o compañeros/as, sino para hacerles partícipes del aprendizaje de sus hijos/as y fomentando esa “cultura científica” de la que he hablado a lo largo de este proyecto.

También es cierto, que existen muchas críticas de que los padres asistan a salidas con los niños durante la etapa Primaria, puesto que para muchos, esto supone que el hijo/a no se comporte como alumno para el maestro y amigo para sus compañeros, y se convierta en el “hijo de...” y se puedan producir comentarios del tipo “tú vete con mamá”.

Considero interesante incluir en esta actividad a los alumnos en prácticas de la E.U.E de Palencia, porque además de hacerles partícipes de esta experiencia, su colaboración puede resultar de gran ayuda en todo el proceso

No es válida cualquier tipo de autorización sino que debemos de argumentar todo lo que vamos a realizar con los niños, su importancia pedagógica y el enriquecimiento que éste supondrá para los mismos como adquisición de nuevos conocimientos. Tiene especial relevancia en este apartado registrar los números de teléfono de todos los padres, para poder llevarla durante la visita y poder consultarlo en caso de cualquier problema. Además debemos de recalcar la importancia de no llevar objetos de valor y dar las indicaciones apropiadas en el caso de que el niño deba tomar medicación o recibir otros cuidados.

- **Tareas del alumno.**

En el siguiente apartado presento un diseño de una propuesta concreta de actividades para relacionar la visita con el currículo escolar.

La visita se irá preparando en el aula, realizando las actividades propuestas ya que “es más fácil aprender si sabemos que se espera que aprendemos”, reduciendo el “factor sorpresa”.

⇒ *Actividad 1:*

Comenzaremos la preparación de la visita utilizando las TICs como recurso didáctico.

Los alumnos deberán de buscar en Google Earth la localización del Museo de la Ciencia, su dirección y coordenadas.

Una vez hecho esto, navegarán por la página web del museo realizando actividades interactivas, visualizando videos, información general del Museo, etc.

⇒ Con esta actividad desarrollaremos algunas de las competencias básicas desarrolladas en nuestro currículum, como son:

Tratamiento de la información y competencia digital, puesto que las nuevas tecnologías están presentes en esta actividad, como es el ordenador y la PDI.

La competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: ya que los contenidos de esta actividad están relacionados con el mundo que nos rodea, además de permitir a los niños conocer espacios concretos y desarrollar su conocimiento espacial.

Competencia social, la actividad se podrá realizar tanto de forma individual como por grupos, para favorecer sus relaciones sociales.



Figura 15: Vista aérea de Valladolid (Google Earth)

⇒ *Actividad 2:*

Para introducir alguno de los temas que vamos a tratar en el Museo vamos a realizar un trabajo colaborativo durante la clase de Lengua y Literatura, con él quiero que mis alumnos sean capaces de comentar, enumerar y definir algunos de los aspectos claves que se van a estudiar en la visita, así como obtener unas primeras respuestas a las dificultades y dudas que se producen cuando se pone en marcha un trabajo colaborativo.

- *Tamaño de los grupos: 5 grupos de 4 alumnos cada uno*

- *Materiales:*

Cuatro artículos de prensa en relación con alguno de los temas del Museo y que se encuentran en los bloques I, III y V del DECRETO 40/2007, de 3 de mayo, por el que se establece el Currículo de la Educación primaria en la Comunidad de Castilla y León (BOCyL nº89, de 9 de mayo 2007).

Los temas serán los siguientes: conductividad, tsunamis, vino y ecosistemas. Ver en el Anexo IV.

Diccionario

- *Tarea del grupo: Aprender los contenidos de la documentación, utilizando el método del puzzle, y formular una pregunta sobre esos contenidos:*

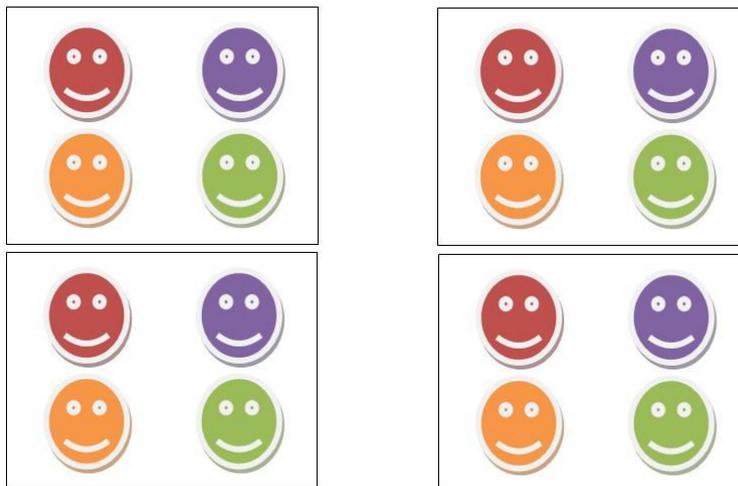
Lectura individual del material: 10 minutos

Reunión de expertos: 20 minutos

Elaboración individual de un guión (esquema, gráfico, etc.) para explicar el material en 10 minutos a los compañeros del grupo original: 5 minutos

Explicación en grupo original: 30 minutos

Formulación de una pregunta sobre los contenidos: 15 minutos



Por ejemplo:

Todos los verdes de forma individual se preparan el artículo de los “tsunamis”, los naranjas los ecosistemas, los rojos el vino y los morados la conductividad. Una vez preparado el tema se juntan todos los del mismo color (todos los verdes, todos los rojos...) creando la “reunión de expertos”.

Se elabora el guión para enriquecerse unos con otros y se vuelve al grupo original para exponer lo que ha sacado en claro de la reunión de expertos. Teniendo en la mente una pregunta para resolver con los compañeros de su tema, con la clase en general o, en caso de no saberlo, se preguntará al maestro.

⇒ Las competencias que se trabajan son:

Competencia en el conocimiento y en la interacción con el mundo físico, ya que los aprendizajes que integra están totalmente centrados en la interacción del ser humano con el mundo que le rodea.

Competencia social y ciudadana, en este sentido y, teniendo en cuenta el currículo, (B.O.C. y L. - N.º 89 Miércoles, 9 de mayo 2007 9857) hace referencia además del desarrollo de sus relaciones sociales a los aspectos más conceptuales profundizando en el desarrollo de destrezas, habilidades y, sobre todo, actitudes, que nos permitan asentar las bases de una ciudadanía mundial, solidaria, participativa, demócrata e intercultural.

Competencia de aprender a aprender: los alumnos trabajarán en equipo organizando, memorizando y recuperando información que obtendrán de los artículos ofrecidos y que favorecerán al desarrollo de dicha competencia.

La competencia en comunicación lingüística se desarrollará durante la claridad de exposición en los intercambios comunicativos, la estructura del discurso durante la exposición del tema a sus compañeros, el uso del debate durante la llamada “reunión de expertos”, la capacidad de síntesis y el aumento significativo de la riqueza en el vocabulario específico.

⇒ *Actividad 3:*

Con la siguiente actividad se pretende que los niños conozcan algunas características del universo: planetas, satélites, estrellas, galaxias, constelaciones, etc., mediante una metodología activa y participativa a través, principalmente de la dramatización.

Consistirá en que cada alumno trabaje de forma individual aspectos relacionados con el universo. De esta manera podemos relacionarlo posteriormente con el Planetario que observaremos en el Museo.



Durante un par de sesiones de Expresión Artística, los alumnos deberán buscar información, recopilar imágenes y crear material del “personaje” que deberán representar sesiones posteriores. Unos serán galaxias, otros constelaciones, estrellas, satélites o planetas.

De manera que dada una fecha los niños tendrán que hacernos una representación de su rol. Puede pintarse la cara, leer una poesía que tenga relación (ver Anexo V), hacer un mural, una exposición, etc. El niño podrá elegir como representar a su “personaje” pero siempre en el que éste se sienta lo más motivado posible.

Por ejemplo, Eva va a ser nuestro planeta, la Tierra. Para explicar a sus compañeros sus características va a traer un globo terráqueo y va a leer una poesía escrita por ella misma en relación con su tema (ver anexo V).

⇒ En cuanto a las competencias... “...*están más relacionadas con el tema de las habilidades sociales o la comunicación, aunque indirectamente esta metodología sea una herramienta muy útil para trabajarlas todas. O, mejor dicho, para trabajar competencialmente de forma integral, con especial atención a la*

competencia social y ciudadana y al desarrollo de las capacidades que nos permiten comprender la realidad social, ejercitando una ciudadanía responsable, con todo lo que esto conlleva. Se desarrolla la importancia de la cooperación y de su relación entre con una serie de habilidades sociales y se incide en la importancia de enseñar a trabajar en equipo, una capacidad que reportará múltiples ventajas al individuo, ya que lo facultará para resolver problemas con los demás en todos los ámbitos de su vida...” (Montoro Cabrera, 1989)

⇒ *Actividad 4:*

La siguiente actividad la realizaremos en dos sesiones de Conocimiento del Medio. Una vez que los niños han conocido a groso modo el universo, los mapas, el magnetismo, etc., es un buen momento para introducir un nuevo tema que está presente en la primera planta del Museo, las energías. (bloque VI del Tercer Ciclo de primaria DECRETO 40/2007, de 3 de mayo, por el que se establece el Currículo de la Educación primaria en la Comunidad de Castilla y León (BOCyL n°89, de 9 de mayo 2007).

Para ello, realizaremos grupos diferentes a los de la actividad 1 pero con la misma cantidad de integrantes (5 grupos de 4 alumnos). La importancia de que los grupos vayan cambiando se debe, a que los niños perciban lo enriquecedor que puede llegar a ser compartir diferentes puntos de vista con personas distintas (proceso de socialización).

Una vez hechos los grupos, se propondrá la creación de un mural, con temas diferentes pero relacionados con el mundo de la energía. Cada grupo deberá buscar información y recortes para crear así un mural lo más estético y completo posible.

Los temas del mural:

- ♣ Energías renovables y no renovables
- ♣ Tipos de energías.
- ♣ Gas natural.
- ♣ Desarrollo Sostenible.
- ♣ Beneficios y riesgos.

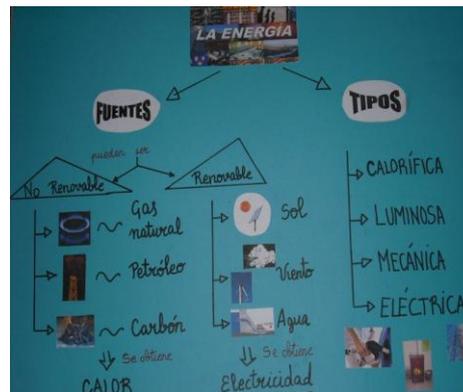


Figura 16: mural tipo sobre la energía

Una vez realizados los murales durante la primera sesión, la segunda la emplearemos para la exposición de los mismos. De forma que quede suficientemente claro al resto de compañeros, los contenidos básicos de los temas propuestos.

- **Adaptaciones curriculares**

No serán necesarias adaptaciones curriculares específicas puesto que en todas las actividades el niño/a con NEE podrán realizarlas de forma igualitaria que el resto de compañeros.

En la actividad 3, por ejemplo, puede realizar cualquier poesía o representación sin problemas. Debemos de estar atentos los maestros de lo que tiene previsto hacer el alumno para poder ayudarle en lo que necesite para que su discapacidad no se convierta en limitación.

Como dice M^a Elena Simón (2010), “*La diversidad es enriquecedora, la desigualdad es excluyente*”.

- **Tareas de las familias**

En cuanto a las familias, y para colaborar en la creación de hábitos científicos así como conseguir esa “cultura científica” de la que he hablado a lo largo de trabajo, voy a proponer una especie de Congreso, en el cual pongamos al día a las familias de la importancia de la ciencia en nuestros días y lo enriquecedor que puede resultar la visita a Centros y Museos de Ciencia.

Concretamente, haré más hincapié en el Museo de la Ciencia de Valladolid puesto que me parece interesante exponer todo lo que sus hijos/as van a ver durante la visita, cómo es la exposición permanente y temporal, funcionamiento del Planetario, La Casa del Río, etc.,

aspectos que van a favorecer a la creación de conocimiento por parte de las familias además de útil información de dónde y por qué van a ir sus hijos/as a ese y no a otro museo.

Por supuesto, aprovecharé dicha reunión para fomentar la visita familiar a otros museos en la misma ciudad o en otras, por motivos de desplazamiento o vacaciones, favoreciendo así la creación de hábitos de conocimientos científicos y culturales.

✓ ***Durante la visita***

- **Tareas del profesor**

Durante la visita, el maestro debe mantenerse siempre alerta de que se cumplan las normas de comportamiento dadas en clase. A mi parecer, de esta manera, desde pequeños se van mentalizando que todos los lugares tienen unas normas de comportamiento, que deben de cumplir. De esta manera, los niños se van educando como ciudadanos activos y participativos en una sociedad democrática.

Además debemos de mantenernos ilusionados y motivados durante toda la actividad, de esta manera “contagiaremos” a todos nuestros alumnos con las mayores y mejores ganas de aprender de todo lo que están viendo.

Me parece buena idea que el profesor proponga alguna actividad durante la visita. En concreto, les voy a entregar un pequeño cuestionario (ver Anexo VI) para que se fijen en las cosas más importantes que después de la visita van a tratar en el aula. Me parece una forma interesante para que los niños se vayan fijando en ciertas cosas que si no fuera por rellenar el cuestionario se pasarían de largo. Tenemos que tener en cuenta que el grupo tiene una edad entre 10 y 12 años y que el trabajo autónomo también debe de tenerse en cuenta en la elaboración de tareas.

Otra actividad, ya no tan personal sino propuesta por el museo, son los talleres que el propio museo oferta, por ejemplo que los niños vean el nacimiento de un polluelo es algo que sorprende tanto a los niños de las primeras etapas como a niños de la edad de mi grupo. También es cierto que los talleres que tienen como la “escuela de estrellas”, “el viaje hacia la vida”, etc., son talleres destinados a niños de Educación Infantil o primeras edades de Primaria, por lo que estas explicaciones pueden resultar aburridas y desmotivantes para mi grupo.

Lo que comenté es si sería posible utilizar el miniplanetario que tienen en el aula y que los monitores y yo, pudiéramos explicarles brevemente algunos de los nombres de las

constelaciones y su leyenda, como la de la Osa Mayor y menor. Me dijeron que sin problema puesto que a esas horas no tendrían a ningún otro grupo. Es una buena forma de poder adaptar cualquier material a las edades que deseemos.



Figura 17: Planetario del Aula Didáctica

La visita puede ser guiada, libre o mixta, dependiendo de la exposición a la que acudamos. En el caso de la exposición permanente la voy a concertar libre para que los niños puedan llevar su propio ritmo y experimenten de forma autónoma o por grupos, lo que se oferta en el Museo. Pero, por el contrario, en la exposición temporal sí que la realizaré guiada, puesto que el tema de “coches ecológicos” es un tema que les puede interesar mucho y nadie mejor que un experto para exponerles la información de una manera sencilla, favoreciendo la motivación de todos y cada uno de los niños.

La visita, a mi parecer, no debe durar más de dos horas, tiempo suficiente para realizar todas las actividades propuestas. De durar más tiempo, se correría el riesgo de perder la atención y la motivación.

El exceso de información puede “aturdir” a los niños, por eso debemos siempre tener en cuenta ciertos pilares fundamentales para que la visita resulte lo más gratificante posible a la vez que útil. Durante la visita tendremos que ver que las actividades sean:

- *Educativas. A través de las actividades el estudiante amplía sus conocimientos y obtiene una actitud nueva que le permite "Aprender a Aprender" y "Aprender a Ser".*
- *Activas. El protagonista es el estudiante, no el docente.*
- *Lúdicas. Que genere gusto y deleite y no se convierta en una clase más.*

- *Integradoras. De varias disciplinas como artes plásticas, lenguas, ciencias sociales y naturales, etc.*
- *Motivadoras. Que el estudiante pueda desarrollar su capacidad creativa y sus propias alternativas para enfrentarse a los problemas.*
- *De carácter sensibilizador. Al tener una mayor apertura a otras realidades.*
- *Estéticas. Al reconocer los valores estéticos del Museo destacando su importancia en la conformación de la identidad nacional y regional.*
- *Socializadoras. El taller se desarrolla como actividad de grupo resaltando las habilidades y destrezas individuales para dar cabida a un esquema de apertura a la sana competitividad.*

- **Tareas del alumno**

Como he dicho anteriormente, los alumnos deben de sentirse lo más motivados posible durante la visita para que puedan aprovechar al máximo todos los recursos que se les ofrece.

Durante la visita podrán ver todas y cada una de las salas de exposición. Al museo llegaremos sobre las 9,45 de la mañana, por eso veo la necesidad de programar la jornada para que nos pueda dar tiempo a ver todo aprovechando el tiempo que tenemos.

La poca disponibilidad de tiempo y teniendo en cuenta que tenemos sobre una hora y media de viaje (entre ida y vuelta), las visitas guiadas se concertarán de manera que veamos lo que realmente nos interesa como es la sala de la energía, la del agua, la sala 41º4º y posteriormente la visita a la Casa del Río y el Planetario.

Llegada al museo:	10.00 horas
Visita dirigida (exposición permanente):	10.15-11.15
Almuerzo:	11.15-11.45
Planetario:	11.45-12.15
Casa del río:	12.30-13.15
Visita guiada (exposición temporal):	13.15-13.45
Autobús:	13.45
Llegada al colegio:	14.30

Durante mi visita al museo me he percatado que todos los alumnos tengan acceso a las instalaciones y que las actividades están adaptadas a cualquier tipo de colectivo. Esto se debe al proyecto llamado “Ciencia con diferencia” que expongo a continuación.

- **Adaptaciones curriculares (“Ciencia con diferencia”).**

Desde su inauguración, el Museo de la Ciencia de Valladolid ha realizado un esfuerzo por adaptar tanto sus instalaciones, como la oferta expositiva y educativa a todos los colectivos que forman parte de la sociedad, independientemente de sus facultades físicas, psíquicas o sensoriales, ofreciendo nuevas posibilidades de acceso a la Ciencia para personas con capacidades diferentes.

El Museo no presenta barreras arquitectónicas, dispone de todo tipo de servicios (ascensores, rampas, sillas de ruedas, aseos, folleto y material informativo en Braille...) que lo hacen accesible a personas con discapacidad; además de una web cuyo diseño y características garantizan la igualdad de oportunidades en el acceso a la información.

Por otro lado, recientemente, se ha ampliado el plan de accesibilidad con la puesta en marcha del programa “Ciencia con diferencia”, que incorpora nuevas actuaciones dirigidas a visitantes con discapacidad visual, auditiva e intelectual.

- *Personas con limitaciones sensoriales: auditivas y visuales*

La proyección del planetario “Evolución” está adaptado a personas con discapacidad auditiva y visual. Ésta es la primera instalación de este tipo totalmente accesible en España, dotada de subtítulo y audiodescripción.

(<http://www.youtube.com/watch?v=lQ1DaB8xS7s&feature=youtu.be>)

La representación del edificio del Museo y el sistema solar en maquetas táctiles para personas invidentes o con discapacidad visual.

La instalación del sistema de Bucle inductivo que permite la accesibilidad auditiva tanto para la realización de actividades en el recinto del Auditorio del Museo; como para la realización de visitas guiadas (de acuerdo con la normativa española e internacional). También dispone de servicio de intérpretes en lengua de signos para grupos de personas sordas y sordo-ciegas (en colaboración con la Federación de asociaciones de personas sordas de Castilla y León).

- *Diversidad funcional: física e intelectual:*

Adaptación de la oferta educativa del Museo a alumnos con necesidades educativas especiales, con la posibilidad de realizar un recorrido adecuado a cada nivel intelectual, que previamente se habrá preparado con los responsables del grupo. Dicha oferta incluye la visita-taller a la casa del río: “Aquí sí hay quien viva”, consistente en un recorrido especial interactivo por la parte viva de esta instalación (en coordinación con los centros de educación especial de Valladolid).



Figura 18: Alumnos con Necesidades Educativas Especiales durante un taller en el museo

Otros grupos: posibilidad de adaptación de visitas a grupos de educación de adultos, personas mayores, garantía social, etc.

✓ *Después de la visita*

• **Tareas del profesor**

Como buenos profesionales, una vez acabada la visita debemos de reflexionar sobre los resultados que tuvo la misma, tanto a nivel cognitivo como afectivo y procedimental. Es decir, no solo tenemos que valorar cuánto han aprendido los chavales, si no que debemos de tener muy presente qué tal surgieron sus relaciones alumno-alumno, alumno-personal del museo y alumno-profesor. Debemos de tener presente si el trato ha sido el adecuado, de forma respetuosa y si se cumplieron las normas de las que hablamos sesiones anteriores a la visita.

En caso afirmativo debemos de REFORZAR dicha acción, puesto que los niños buscarán de cierto modo que su maestro sepa valorar sus buenas acciones. El refuerzo positivo

creará una motivación en el niño y fomentará que se repita en futuras excursiones o salidas escolares, a modo de condicionamiento operante de Skinner.

En el caso contrario, deberemos de llamar la atención a todos los alumnos, sin ridiculizar ni exponer a algún niño a posibles críticas por parte de otros alumnos. “somos y trabajamos en grupo” ese es mi lema para mi clase y en base a eso, somos un grupo para lo bueno y para lo malo. Por lo tanto los refuerzos positivos y negativos deberán de ser a nivel general, todos somos culpables de la acción puesto que entre todos podíamos haberla evitado (reflexión surgida del video “Pensando en los demás”).

Continuaremos con la Unidad Didáctica para poner ese “broche final” a un largo tiempo de duro y exitoso trabajo.

- **Tareas del alumno**

La visita finalizó, y los niños después de haber aprovechado al máximo la salida deberán de “rematar” la Unidad Didáctica con una serie de actividades, tanto a nivel teórico como práctico.

Como destacué en el cuestionario que entregué a los alumnos durante la visita, en la Sala de agua había unos instrumentos de percusión denominados “llamadores de lluvia”. Los niños deberían haber apuntado en el cuestionario los datos más relevantes a dicho instrumento, por lo que el término y su función no les resultará desconocido.

Por lo tanto, las dos últimas sesiones irán dirigidas a dicho a instrumento.

Para comenzar buscaremos información sobre todo tipo de instrumentos de tipo africano en especial sobre los “llamadores o palos de lluvia”.

Formaremos grupos de 4 personas y en las clases de Música y Plástica aprovecharemos para buscar información acerca de estos instrumentos: por internet, en enciclopedias que previamente de forma personal he buscado, formas de poder construir uno, etc.

Juntos estamos buscando lo necesario para poder elaborar nuestro propio “llamador”, es decir, que los alumnos están siendo los principales agentes activos de su propio proyecto de trabajo.

Una vez buscada la información y pasada la sesión, aprovecharemos la clase de Educación Artística para elaborar nuestro instrumento, seleccionando los mejores materiales para que la acústica sea diferente en cada uno de los casos.

El niño de forma individual pero con las instrucciones buscadas en grupo (ver anexo VII), deberá de crear su propio llamador, decorándolo a su gusto (presento un supuesto de dos modelos reales de “llamadores de lluvia”).

Una vez hecho esto, y habiendo buscado las tradiciones del instrumento elaborado, podemos representar una escena como la que los antiguos africanos realizaban, aprovechando la clase de Educación Física para que los niños se conozcan un poco más corporalmente e interioricen otras culturas por medio de su propio cuerpo (desarrollando la Expresión Corporal).

De esta manera estamos fomentando el respeto hacia otras culturas y desarrollando al máximo la interculturalidad, un modelo de educación que todo maestro tenemos como modelo a seguir y a incorporar en todas las Unidades Didácticas que proponemos, y que muchas veces “brillan por su ausencia”.

⇒ En cuanto a las competencias...

Competencia social y ciudadana, trabajando en grupo, poniendo puntos de vista en común y llegando a un acuerdo de una forma pacífica y socializadora.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, con el conocimiento de otras culturas muy lejanas y desconocidas para los alumnos.

Competencia artística y cultura, llevando a cabo la construcción de un instrumento de percusión personal y representando las vivencias de otras culturas.

Autonomía e iniciativa personal, el trabajo se realizará a gusto del alumno previamente habiendo buscado la información necesaria para su realización.

- **Adaptaciones curriculares**

La creación del “llamador de lluvia” lo podrá realizar nuestro niño/a con NEE sin problemas, con la ayuda del maestro y del resto de compañeros. En cuanto a la representación “del ritual” no tendrá problemas puesto que la actividad no será complicada y lo importante es que mueva su “llamador de lluvia” al ritmo que él o ella considere.

Nunca deberá dejar de participar en cualquiera de las actividades, dándole la ayuda que sea necesaria para que junto con sus compañeros pueda desarrollar todas las capacidades y competencias previstas.

V. EVALUACIÓN FINAL

✓ *Evaluación del alumno*

Una vez abordados todos los objetivos, competencias básicas, contenidos y actividades, la evaluación se realizará de forma cualitativa más que de forma cuantitativa, de manera que en la misma se recojan los aspectos cognitivos, actitudinales y procedimentales.

La nota del alumno dependerá de la claridad con la que el niño haya asimilado y acomodado dichos conceptos, es decir, que el niño sepa discriminar entre los conocimientos anteriormente adquiridos y los nuevos.

Los criterios de evaluación, es decir, lo que deberá saber el niño al finalizar la unidad queda reflejado en la siguiente tabla, la cual nos servirá de gran ayuda para evaluar de forma más sencilla y automática.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	I	P	C
¿Es capaz de crear un debate en base a un tema concreto?			
¿Sabe expresarse correctamente utilizando un vocabulario adecuado y pertinente?			
¿Es capaz de representar corporalmente un rol asignado?			
¿Sabe comportarse en contextos diferentes al del aula?			
¿Sus relaciones sociales son adecuadas y se realizan de una manera respetuosa?			
¿Ha sentido interés con las actividades propuestas antes, durante y después de la visita?			

I: Iniciado

P: En Proceso

C: Conseguido

* *¿Cómo evaluar?*

El principal procedimiento de evaluación que utilizaré durante mi UD será la observación de la realización por parte del alumno de distintas actividades (debate, murales, “llamador de lluvia”...). Mi observación podrá completarse con las aportaciones del resto de personas que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como mis compañeros que intervienen en el aprendizaje de mi grupo-aula. Esta observación quedará registrada en la siguiente hoja de registro.

HOJA DE REGISTRO DE OBSERVACIÓN

Alumno/a: Curso: Etapa:

Observador/a:

FECHA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES

*** ¿Cómo evaluar?**

Ésta evaluación la realizaremos todos los maestros de las distintas especialidades a través de la reflexión sobre nuestra práctica docente y de las reuniones de coordinación.

*** ¿CUÁNDO EVALUAR?**

La evaluación del proceso de enseñanza la realizaremos en tres momentos:

Evaluación al inicio de la UD: para reflexionar sobre la idoneidad de los planteamientos como los objetivos y actividades propuestas.

Evaluación continua: durante el desarrollo de la UD para introducir las modificaciones oportunas, si fuera necesario.

Evaluación final: para comprobar si lo planificado ha servido para el desarrollo.

✓ ***Evaluación del maestro/profesor (autoevaluación)***

Analizaremos la planificación de la UD y el desarrollo de la misma atendiendo a los siguientes criterios. Me servirá como **autoevaluación**, lo que me permitirá corregirme en errores y reforzar situaciones que tuvieron éxito.

CRITERIOS	X
¿Los objetivos de la UD están basados en los de la Programación Didáctica?	
¿Los contenidos han incluido el trabajo de los contenidos transversales?	
¿Las actividades han favorecido la participación activa del alumno?	
¿Las actividades han sido atractivas para el alumno?	
¿Las actividades han favorecido el desarrollo de los objetivos para los que se propusieron?	
¿Los criterios de evaluación están ajustados a los objetivos y posibilidades del alumno?	
La temporalización de las actividades, ¿ha estado ajustada a la progresión del alumno?	
Los recursos utilizados, ¿han sido favorecedores del desarrollo del alumno?	

C. PARTE FINAL

1. CONCLUSIONES

No podría terminarse este Trabajo Fin de Grado sin un apartado de conclusiones, es decir, una serie de reflexiones que han ido surgiendo a medida que se ha ido elaborando el presente trabajo.

En primer lugar, aunque este estudio de caso se ha elaborado como un proyecto educativo teórico para realizar con alumnos del Tercer Ciclo de Educación primaria, podría llevarse a la práctica por cualquier maestro de cualquier centro educativo dispuesto a preparar una salida escolar al citado contexto. Igualmente se podría adaptar a otros ciclos de Educación primaria, con la correspondiente adaptación curricular. Del mismo modo, la planificación descrita podría valer para cualquier otro museo, adaptando los contenidos, las actividades y los horarios al nuevo contexto.

Las unidades didácticas, las programaciones, etc., requieren de continuos cambios y adaptaciones. Se podría decir que son “la parte viva” del proceso de enseñanza-aprendizaje, el medio por el cual nuestros alumnos van adquiriendo conocimientos y van enriqueciendo su aprendizaje y que, por esa misma razón, no pueden caer en la tradición y el automatismo.

En la primera parte del proyecto, he querido contextualizar todo lo que posteriormente se va a llevar a cabo en la práctica. Es importante considerar la existencia de otros museos, las familias como pilares fundamentales para crear cultura científica, lo que se aprende, cómo se aprende y para qué. Este trabajo no tendría sentido si primeramente no hubiera valorado la importancia de la ciencia en la sociedad actual y el conocimiento de la misma, que se encuentra al alcance de todos.

Los resultados de este proyecto, como he dicho en el apartado de “Evaluación” son cualitativos más que cuantitativos y no están basados únicamente en los resultados académicos, sino que se atiende también a las actitudes y al proceso de socialización y fomento de la cultura científica. Lo que pretendemos es que mediante la práctica los alumnos aprendan fuera de su contexto habitual, y aprovechen esta situación para favorecer un desarrollo de sus relaciones sociales y culturales.

Por ejemplo, la visita a la “exposición temporal” del museo se realiza para que los niños, no solamente conozcan la existencia y características del coche eléctrico, sino que también

tomen conciencia de la contaminación producida por los vehículos, en especial los que utilizan diesel como combustible y la necesidad de utilizar los coches de manera racional, evitando desplazamientos innecesarios y fomentando el transporte público y colectivo.

Después de esta visita, se puede averiguar si los padres de alguno de los alumnos trabajan en la FASA. En caso afirmativo se le puede invitar para que explique al grupo de clase su actividad dentro de la fábrica. Con ello aprenderán no solo cómo se hacen los coches (algo que les apasiona), sino la actividad que se realiza en una fábrica de gran importancia económica en la región.

Por otra parte, mi caso práctico ha requerido mucho trabajo y esfuerzo, a pesar del poco tiempo disponible. Aún así, he visitado el museo varias veces, siempre de forma gratuita, gracias al certificado (Anexo VIII) expedido por la E.U. de Educación (a petición de mi tutora M^a Victoria Fernández), donde constaba que estaba realizando este trabajo de investigación. Cabe destacar que este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración de la Secretaría y el Departamento de Educación del museo. Ellos me han facilitado la información necesaria para que este proyecto pudiera ponerse en práctica a partir de los datos reales del propio Museo.

También tengo que agradecer la información facilitada por el CEIP “Marques de Santillana”, donde he realizado las prácticas de enseñanza y que considero un centro educativo de referencia, al que acudo con cierta frecuencia para pedir consejo profesional. La directora del colegio me ha orientado sobre algunas pautas a considerar en este tipo de salidas educativas, como algunas actividades previas, información a los padres, programación y temporalización, etc.

Por otra parte, mi tutora María Victoria Fernández, me ha facilitado información escrita (artículos científicos) sobre el tema del trabajo y recomendaciones para realizar este tipo de salidas, que ella ha realizado en numerosas ocasiones con sus alumnos. Durante la elaboración de este trabajo, nos hemos reunido cada quince días para hacer un seguimiento del mismo hasta su finalización.

También tengo que destacar que este trabajo me ha servido para tomar conciencia de la gran responsabilidad y dedicación que supone la preparación de una salida de este tipo, teniendo en cuenta todos los trámites que se tienen que realizar y todas las actividades que se tienen que programar para conseguir el éxito educativo de la misma.

Este tipo de salidas se deben de realizar con la colaboración con los compañeros docentes del resto de especialidades. Trabajar en equipo es el mejor método para garantizar la plena

formación tanto académica como personal del alumno y yo creo que es el objetivo de todos y cada uno de los docentes de un centro.

Además no podemos olvidar que si los niños nos ven a los docentes trabajar en equipo de una forma pacífica y eficaz, tomarán ese modelo para incorporarlo en su propia práctica diaria tanto fuera como dentro de la escuela.

Mi grupo-aula constaba de 20 alumnos, esta cantidad de alumnos y no otra, se debe a que considero que es un número común que podemos encontrar en las aulas y que puede resultar muy eficaz para la realización de trabajos en grupo.

Por supuesto no puedo pasar en alto la importancia de tener en cuenta a los niños con NEE, para los cuales he buscado información detallada tanto de las instalaciones como las adaptaciones de las actividades del museo y las mías propias. Pero en este caso, no requería demasiadas por el hecho de que la necesidad surgía de problemas motóricos y no intelectuales, por lo que el niño podrá realizar de la misma manera las actividades que el resto de sus compañeros.

En el caso de tener algún niño con otro tipo de necesidades de visión, auditivo...también busqué la información necesaria y que está recogida en el “durante la visita”. Mis adaptaciones curriculares en algunos de estos casos, cambiarían notablemente, para que el niño/a no se sintiera discriminado en ningún momento y pudiera realizar las actividades de la misma manera que el resto de sus compañeros.

Lo mejor de este proyecto, a pesar de los nervios y agobios del último momento, es que he disfrutado sinceramente realizándolo, buscar información, diseñar actividades, sentirme protagonista y responsable de lo que sientan o no mis alumnos, es algo que me llenaba cada día más. Según pasaban los días el rol de maestra se incorporaba más en mi interior, produciendo gran satisfacción y valorando cada día un poco más esta profesión de la que según pasa el tiempo me siento más orgullosa.

Estoy orgullosa de ser maestra, de trabajar por y para la educación, de querer adaptarlo todo para saber enseñar y conseguir resultados, seguir aprendiendo, ser cada día un poco mejor, aprender de los fallos, de sentirme partícipe en la creación de niños que ante todo son personas, de tantas y tantas cosas que no habría espacio, ni conclusión que pudiera describirlo.

Magisterio me ha hecho creer en la vocación, en la educación y en los sueños, en la posibilidad de que éstos vayan creciendo como lo van haciendo los niños que deseo como

alumnos. Creo que eso es todo lo necesario para ser una maestra que sueña con los niños sin haber tenido aún la oportunidad de ejercer, pero como soñar es libre y fuente de la creatividad, yo seguiré soñando.

“Un sueño solo puede triunfar sobre la realidad si se le da la oportunidad”. Stanislaw Lem.

BIBLIOGRAFÍA

CUESTA, M.; DÍAZ, M.P.; ECHEVARRIA, I.; MORENTÍN, M. “*Museos y Centros de Ciencia en el mundo. Alambique*”, nº26. 2000. Págs. 67-71.

CUESTA, M.; DÍAZ, M.P.; ECHEVARRIA, I.; MORENTÍN, M. *La divulgación científica a través de los museos y centros de ciencia en Internet*. Actas del Congreso Internacional “La Ciencia ante el Público”. Salamanca, 2002.

DÍAZ PALACIO, M Y MORENTIN PASCUAL, M. “*Museos y Centros de Ciencia: un recurso didáctico para la educación primaria*”. Universidad del País Vasco/EHU. 1998

GRIFFIN, J. “*Learning science through practical experiences in museums*”, Int. J. of Science Education, nº20, Vol. 6. 1998. Págs. 655-663

GRINELL, S. “*Science Centers como of age*”. Issue in Science and Technology, nº 4, Vol. 3. 1998. Págs. 70-75.

GUEDON, J.C. “*La Casa de las Ciencias y las Técnicas de Montreal*”. Museum, 150. 1986. Págs. 133-136.

McCRORY, P. “*The impact of science centre visits on students: an evaluation of the professional judgements of teachers*”. 1999

McCRORY, P. “*Blurring the boundaries between science centres and schools*” ECSITE Newsletter, nº52. 2002. Págs. 10-11.

OPPENHEIMER, F. “*A rationale for a Science Museum*”. Curator 11 (3). 1968. Págs. 206-210.

PÉREZ, C./ Díaz, m.p/echevarria, i./morentin, m./cuesta, m. “*Centros de Ciencia. Espacios interactivos para el aprendizaje*”. Ed. Universidad del País Vasco/EH. 1998.

POSSE, P./ CASTILLO, D./ PÁRAMO, E. “*El método como curiosidad. Cuadernos de Pedagogía*”, nº340. 2004. Págs. 60-63.

SAGAN, C. “*El mundo y sus demonios*”. Planeta. 1997.

SIMÓN, M^ªE., “*La igualdad también se aprende. Cuestión de educación*”. Narcea S.A. de Ediciones. 2010.

TALISAYON, V.M. Evaluation of clientele impact of science exhibits. *Science Education International*. Nº9. 1998. Págs. 31-36.

TAN, L.W.H y SUBRAMANIAM. R. “*Science y technology centres as agents for promoting science culture in developing nations. Int. J Technology Management*”, Vol. 5. 2003. Págs. 413-427.

TRABAL, M. “*Tándem en un proyecto Comenius. Cuadernos de Pedagogía*”, nº 340. 2004. Págs. 68-71

WAGENSBERG, J. “*Esa herramienta de cambio. Cuadernos de Pedagogía*”, nº340. 2004. Págs. 56-59.

WELLINGTON, J. “*Formal and informal learning in science: the role of the interactive science centre. Physical Education*”. Nº25. 1990. Págs. 247-252.

YU, J.C. “*The national Science and Techonology Museum of Taiwan. Exhibits Reviews*”, nº40. 1999. Págs. 107-113.

ZANA, B. “*Á la découverte de la lumière. Citédoc. Cité des Sciences et de l’Industrie*”. París. 1998.

WEBGRAFÍA

<http://www.museocienciavalladolid.es/opencms/mcva/>

<http://www.eduteka.org/VisitaMuseo.php>

<http://www.blogcolorear.com/2010/11/taller-de-instrumentos-musicales.html>

<http://www.guiainfantil.com/1010/palo-de-agua-o-de-lluvia.html>

<http://lasmanualidadesdeabueli.blogspot.com.es/2009/07/tutorial-palo-de-lluvia.html>

<http://cpmarquesdesantillana.centros.educa.jcyl.es/sitio/>

http://aal.idoneos.com/index.php/Revista/Año_9_Nro._8/Divulgación_científica

www.wikipedia.es

<http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Enlaces/museos.htm>

<http://www.aecomunicacioncientifica.org/es/noticias/aecc-noticias-de-comunicacion-cientifica/60729-la-cultura-cientifica-segun-ramon-nunez-centella.html>

http://aal.idoneos.com/index.php/Revista/A%3%B1o_9_Nro._8/Divulgaci%3%B3n_cient%3ADfica



ANEXOS



ANEXO I: MAPA DE VALLADOLID (Ubicación del Museo)

Cómo llegar Mis sitios

localización museo de la ciencia valladolid

Museo de la Ciencia de Valladolid
Av de Salamanca, 0, 47014 Valladolid
983 14 43 00 · museocienciavalladolid.es

4 opiniones

exposiciones temporales · exposición permanente · un planetario · río pisuerga · visitas guiadas

"No puedes imaginar que un lugar un tanto apartado y localizado en una ciudad ..." - minube.com

Cómo llegar Buscar en alrededores Guardar en... más

Ver los 10 resultados de localización museo de la ciencia valladolid



ANEXO II: AUTORIZACION PARA LOS PADRES/TUTORES

AL ALUMNADO DE 3º CICLO DE PRIMARIA

¡¡¡NOS VAMOS DE EXCURSIÓN!!!

¿CUÁNDO? **EL 25 DE MAYO**

¿DÓNDE? **A VALLADOLID**

¿QUÉ HAREMOS?

- **VISITAR EL MUSEO DE LA CIENCIA DE VALLADOLID**
- **LA CASA RÍO**
- **ALMORZAREMOS EN UNA PEQUEÑA PLAZA DENTRO DE LAS MISMAS INSTALACIONES DEL MUSEO.**



¿A QUÉ HORA? **TENEMOS QUE ESTAR EN EL COLE A LAS 8.45**

REGRESAREMOS SOBRE LAS 14.30 DE LA TARDE

¿QUÉ TENEMOS QUE LLEVAR? **ALMUERZO, UN CUADERNO, UN BOLÍGRAFO Y SEGÚN EL TIEMPO, UN CHUBASQUERO.**

¿CUÁL ES LA APORTACIÓN ECONÓMICA? **12 EUROS QUE TRAEREMOS AL COLE JUNTO A LA AUTORIZACIÓN.**

EN PALENCIA, A 6 DE MAYO DE 2012

D/D^a, padre/madre/tutor, del
alumno AUTORIZO su asistencia a
la excursión a Valladolid el próximo 25 de mayo.

Firma:



ANEXO III: NORMAS DE COMPORTAMIENTO EN EL MUSEO

NUESTRO COMPORTAMIENTO EN EL MUSEO

- Acataremos las normas básicas de conducta en un Museo.
- Observaremos las normas mínimas de cortesía.
- Respetaremos y valoraremos el trabajo de las personas que trabajan en el Museo.
- Escucharemos en perfecto silencio las explicaciones.
- Permaneceremos con el grupo designado o con los pequeños grupos si se ha planeado así.
- Caminaremos, no correremos.
- Hablaremos en voz baja.
- Comeremos cuando acabe la visita.
- Evitaremos tocar las vitrinas u objetos en exhibición que no estén permitidos.
- La basura la tiraremos en papeleras que tenga el Museo (ya sea dentro o fuera del mismo).
- Evitaremos malos entendidos, en caso de presentarse alguna duda, consultaremos a los guías o con el personal del Museo.



ANEXO IV: NOTICIAS (ACTIVIDAD 2)

http://bogota.vive.in/restaurantes/bogota/articulos_restaurantes/marzo2012/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_VIVEIN-11375609.html

Así se hace vino dulce de manos de un maestro

Jair Alonso Ramírez, profesor de agroindustria, les comparte secretos de cómo hacer vino a estudiantes de colegio en La Unión.

Conocida como la ‘capital vitivinícola de Colombia’, La Unión (Valle) es cuna de la creciente industria vinícola por sus tierras de clima templado, apropiadas para cultivar uvas.

En medio de viñedos, el paisaje que más conoce, Jair Alonso Ramírez, profesor de agroindustria, montó su microempresa y desde hace 4 años se dedica, en esta población valluna, a fabricar vino semiindustrial. Allí les enseña secretos de este oficio a estudiantes de grados décimo y undécimo de la Institución Argemiro Escobar Cardona.



Asegura que el primer paso es elegir las uvas. “El color del vino lo dan las uvas, entonces si desea hacer vino tinto, las uvas deben ser tintas. Por ejemplo, puede usar unas Merlot o Cabernet”, señala, y agrega que el legado viene de su padre, quien “siempre vivió de los viñedos, cultivándolos y comercializando la uva”.

El paso dos es triturar las uvas. Con las tintas es necesario deshacerse del esqueleto del racimo, es decir, se desgrana para que quede la fruta sola y así sacar su jugo. “Cuando estábamos pequeños mi papá nos recogía la uva (...) previo a la trituration nos lavaba los pies, nos desinfectaba y luego nos ponía a pisar y así obteníamos el jugo. Esa es la manera más antigua de hacerlo”, añade Ramírez.

La tarea de pisar, aunque ya obsoleta, es un ritual delegado a la mujer. “Deben de ser mujeres, ya que los hombres somos más pesados, además la forma de los pies femeninos permite que no se dañe la pepa, que es la que amarga el producto”, afirma el docente.

El tercer paso es depositar el jugo en un recipiente. En el proceso, este se debe de retirar con cuidado y luego envasarse en un barril. Allí se le agrega un poco de azúcar. El añejamiento es el cuarto paso. Esto se refiere al tiempo que debe permanecer el vino en el barril. “El vino tinto dulce de nosotros es de guarda, es decir de 8 a 9 meses de maduración en barriles, de los cuales 5 meses los pasa en solera y 3 ó 4 en cava, un lugar más oscuro y silencioso” explica Ramírez.

<http://www.abc.es/20120513/ciencia/abci-invertebrados-krubera-voronja-201205121358.html>

Hallan los invertebrados vivos a mayor profundidad de la Tierra

Un equipo hispano-ruso descendió por debajo de los 2.000 metros, en la cueva de Krubera-Voronja (Georgia)

Un grupo de investigadores, espeleólogos y científicos españoles ha identificado en la cueva Krubera-Voronja de Adjasia, en el Cáucaso oriental, la comunidad de fauna viva a mayor profundidad del mundo y ha descrito este ecosistema formado por nuevas especies para la ciencia de pequeños invertebrados.

La expedición a la caverna más profunda ha revelado una interesante comunidad subterránea, que vive por debajo de los 2.000 metros y que representa a más de 12 especies de artrópodos — animales invertebrados dotados de un esqueleto externo—, incluyendo nuevas especies para la ciencia.

El biólogo valenciano Alberto Sendra formó parte de la expedición hispano-rusa que decidió descender hace dos años a las profundidades de esta sima y que ha publicado el informe del hallazgo en la revista científica International Journal of Speleology.

La fauna de esta profunda cueva se compone por invertebrados que pueden vivir a 2.140 metros de profundidad. En la investigación presentada se explica que estos ecosistemas no deben ser vistos solo como la descripción de la muerte evolutiva de especies adaptadas a ambientes subterráneos (troglomórficos), sino también como un refugio para las poblaciones de invertebrados que se ven en riesgo ante las condiciones de la superficie.

La mayor parte de la fauna del subsuelo depende de fuentes de carbono orgánico procedentes de filtraciones de agua desde la superficie, corrientes de agua subterráneas, y las actividades de los animales que entran y salen de las cuevas



<http://www.europapress.es/sociedad/noticia-sur-espana-deberia-tener-sistemas-alerta-contra-tsunamis-porque-tiene-riesgo-moderado-geologos-20120411151409.html>

El sur de España tiene riesgo "moderado" de tsunamis

Foto: EUROPA PRESS

El terremoto de Indonesia libera una energía equivalente a la explosión de 100 millones de toneladas de TNT

MADRID, 11 Abr. (EUROPA PRESS) -

El sur de España debería tener sistemas de alerta contra tsunamis porque el país no está exento de terremotos ni tsunamis porque tiene un riesgo geológico "moderado", según el presidente del Ilustre Colegio de Geólogos, Luis Suárez.



Así, ante el terremoto de 8,9 grados de magnitud en la escala Richter que se ha registrado este miércoles en Indonesia, ha explicado a Europa Press que podría producir un 'tsunami' que llegaría a las costas del Índico en unas tres o cuatro horas y que el seísmo ha liberado una energía equivalente a la explosión de 100 millones de toneladas TNT.

Sobre España, ha recordado que a causa del terremoto de Lisboa, en la concurrencia de las fallas de las Azores y Gibraltar, se produjo hace unos 200 años un tsunami que dejó 1.000 muertos en las costas de Huelva y Cádiz y que el día de navidad de 1885, un terremoto dejó en Arenas del Rey (Granada) unos 900 muertos.

Por ello, opina que sería positivo que se instalaran mecanismos o sistemas de alerta en el sur de España, sobre todo en la fachada atlántica. Además, ha defendido como una de las medidas que "menos cuesta" es la formación e información en riesgos geológicos, con los que los ciudadanos pueden tomar conciencia.

"En España tenemos que mejorar mucho", ha apostillado el presidente de los geólogos, que apuesta por que se llegue a un consenso entre las comunidades autónomas de Andalucía, Murcia y Valencia para abordar este tema desde el punto de vista local, regional o estatal porque, según ha advertido "se pueden producir terremotos como el de Lorca o mucho más elevados de magnitud".

Pese a que el riesgo en España es "limitado", a su juicio, "hay que tomar medidas con un plan a diez años" y ha criticado que el tiempo geológico y el político son distintos porque en España se producen terremotos destructivos cada 80 años aproximadamente pero los poderes políticos "tienen que pensar en no diseñar planes solo para cuatro años sino para un tiempo mayor".

"No somos un país con riesgo sísmico alto, sino moderado pero tenemos que tomar medidas de planificación a medio largo plazo más concretas y eficientes porque algún día nos tocará", ha concretado porque "se sabe donde se van a producir, pero no cuándo". En España las zonas de mayor riesgo son el sur y sureste peninsular.

http://noticiadelaciencia.com/not/3978/la_conductividad_del_hierro_en_el_nucleo_terrestre_es_el_doble_de_lo_que_se_creia/

Jueves, 12 abril 2012
Geofísica

La conductividad del hierro en el núcleo terrestre es el doble de lo que se creía

Las aleaciones que forman la parte más interna de la Tierra tienen una conductividad dos o tres veces mayor de lo que se pensaba. Estos resultados pueden implicar cambios en la historia del planeta.

La Tierra tiene un corazón de hierro sólido rodeado por una capa líquida y caliente del mismo material, que está en constante agitación. Se cree que su intensa actividad es responsable del campo magnético terrestre. Ahora, nuevos datos sobre el hierro del núcleo externo podrían hacer reescribir los modelos científicos sobre la historia terrestre y su magnetismo.

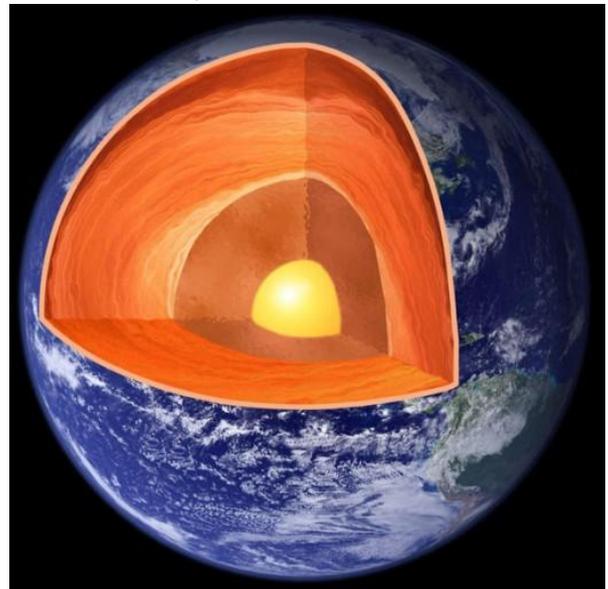
“Hemos descubierto que la conductividad térmica y eléctrica del hierro y sus aleaciones en el núcleo de la Tierra son el doble o el triple de lo que se creía hasta ahora”, explica a SINC Darío Alfé, primer autor de la investigación, publicada en la revista Nature. Alfé y su equipo han conseguido estos datos mediante precisos cálculos de mecánica cuántica.

El calor del núcleo asciende a la superficie mediante mecanismos de conducción y convección, y se disipa hacia el espacio. La conducción hace que se intercambie calor sin mover ninguna partícula, “es la responsable de que, por ejemplo, las asas de una olla al fuego se calienten”, explica Alfé. En cambio, la convección necesita movimiento: “gracias a que el aire caliente pesa menos, asciende a las capas altas de la atmósfera y transfiere calor por el camino”.

“Como la conductividad térmica del hierro líquido en el núcleo es mucho mayor que en las estimaciones previas, la conducción desde el interior hacia fuera debe ser más eficiente de lo que se creía. Por lo tanto, queda menos calor procedente del núcleo interno disponible para transferirse por convección”, señala Alfé.

Núcleo de la Tierra. (Imagen: Kanijoman)

Este mecanismo convectivo que mueve el metal líquido es crucial para generar y mantener el campo magnético terrestre. “La fuerza del campo magnético depende del calor disponible para la convección. Para mantener el mismo campo magnético con una conductividad térmica mayor, se requiere otra fuente de energía para alimentar la convección”, razona el investigador.



Alfe y su equipo han deducido que, como consecuencia, el núcleo interno debe ser más joven de lo estimado. El argumento es el siguiente: la energía que mantiene la convección del núcleo, y con ella el campo magnético, se obtiene del enfriamiento de toda la Tierra. Al perder calor, el hierro de la capa externa líquida se solidifica y el núcleo sólido crece cada vez más.

La energía liberada depende de la velocidad de enfriamiento. Si, según los nuevos cálculos, se necesita más energía para mantener el campo magnético, “el núcleo debe haber crecido más rápido, lo que significa que es más joven porque ha llegado a su tamaño actual en menos tiempo”, deduce Alfe.

Este estudio se ha realizado mediante simulaciones directas por computación, no a partir de extrapolaciones como se habían hecho los cálculos hasta ahora. Otra de las implicaciones importantes de estos resultados es que “el núcleo está térmicamente estratificado, ya que los mecanismos de convección están confinados únicamente a la parte más interna”, señala el físico. (Fuente: SINC)



ANEXO V: POEMA TIPO (ACTIVIDAD 3)

POESÍA PARA LA TIERRA

*La Tierra es nuestra casa,
La Tierra es nuestro hogar,
nuestro planeta es el tercero
en el Sistema Solar.*

*La Tierra tiene movimientos
rotación y traslación,
el primero sobre sí misma,
el segundo alrededor del Sol.*

*Tiene encantos como La Luna,
tiene cinco continentes,
cinco océanos y dos polos,
y vivimos un montón de gente.*

*La capa de ozono,
el calentamiento global,
los gases invernaderos
a La Tierra van a calentar.*

*La Tierra es una esfera,
parece un balón,
y hay que cuidarla
con el corazón.*

*No malgastes el agua,
árboles hay que plantar,
no usar aerosoles,
reducir, rehusar y reciclar.*

*Pensemos en el futuro
hay que reflexionar,
actuar con conciencia
si La Tierra queremos mejorar.*

DATOS DE LA POESÍA PRESENTADA:

*Alumnos de 5º Grado “B” Colegio Enrique de Ossó – Fe y Alegría (Caracas,
Venezuela)*

Docente: Mercedes Núñez Galarraga



ANEXO VI: CUESTIONARIO

Nombre: _____ Fecha: _____

COMPLETA EL SIGUIENTE CUESTIONARIO CON LA INFORMACIÓN DEL MUSEO (TE RECOMIENDO QUE LEAS LAS PREGUNTAS ANTES DE COMENZAR LA VISITA Y ASÍ QUE SEPAS POR DÓNDE VAN ORIENTADAS LAS PREGUNTAS).

VESTÍBULO

1. En la entrada encontraréis 2 coches, ¿cuáles son? Escribe una breve descripción de ambos.

2. ¿Cuántos palos tiene el péndulo de Foucault? ¿Por qué se van cayendo poco a poco?

3. Cita cuáles son los pasos para hacer vino.

PLANTA SÓTANO

= Sala energía

4. ¿Qué trayecto recorre el gas natural desde su extracción hasta llegar a casa? _____

= Sala del agua

5. ¿Para qué se utilizan los diodos eléctricos? _____

6. En la Sala del agua puedes encontrar varios modelos de un instrumento de percusión de origen africano, ¿cuál es? Describe brevemente para que se utilizaba antes y para qué se utiliza ahora. _____

SEGUNDA PLANTA

7. ¿Qué significan las siglas GPS? _____

8. ¿Cuántos satélites utiliza el GPS para saber nuestra posición? _____

EXPOSICIÓN TEMPORAL

9. ¿En qué se pueden utilizar los materiales de un coche (chapa, caucho de las ruedas...)? _____

10. ¿Qué ventajas tiene utilizar un coche ecológico? _____

11. ¿Cómo funciona el *Scalextric* que hay en la sala? _____

LA CASA DEL RÍO

12. ¿Qué tipos de peces encontramos en los acuarios? _____

13. Cita 5 especies distintas de reptiles. _____

14. Dibuja esquemáticamente el ciclo del agua.





ANEXO VII: TALLER “PALO DE AGUA” O “LLAMADOR DE LLUVIA”

Nuestro instrumento africano- “Llamador de lluvia”

Materiales necesarios

1 tubo de cartón (de los rollos de papel de cocina o similar)

Palillos finos de madera (los utilizados para servir los pinchitos de carne). Podemos utilizar también palillos higiénicos redondos.

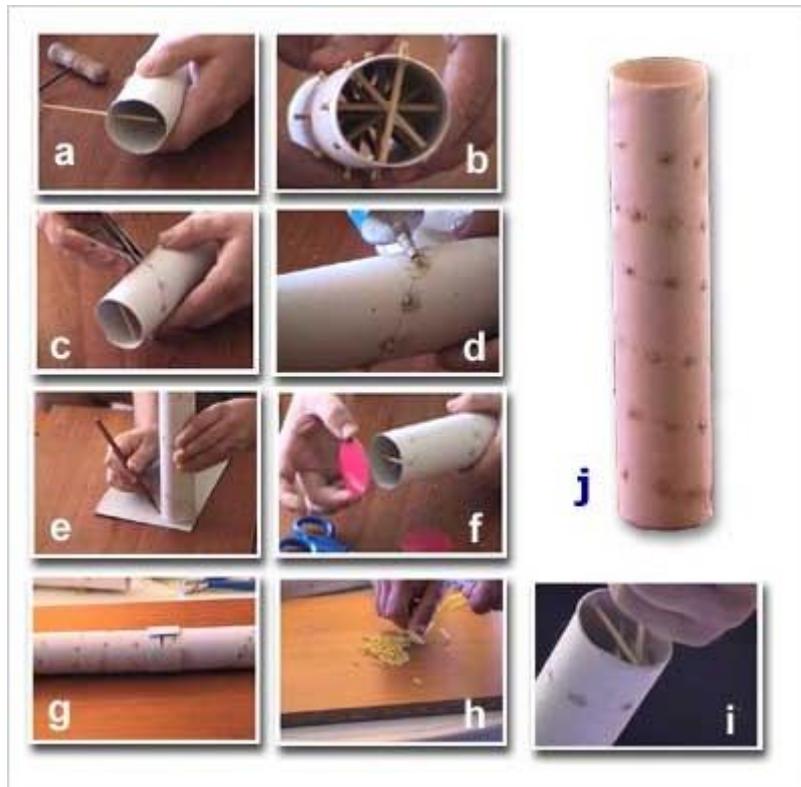
Como relleno, podemos utilizar arroz, lentejas, pasta o cualquier tipo de semilla.

Cartón para las tapaderas.

Pegamento universal.

Proceso de construcción

1. Perfora con una barrena e introduce en el tubo los palillos **(a)**. Éstos sólo atraviesan una de las paredes **(b)**. En el punto de unión de la madera con el cartón debemos poner una gota de pegamento para reforzar la estructura **(d)**.
2. Observa que la disposición de los palillos es similar a una escalera de caracol **(j)**. En el interior del tubo, las varillas de madera estarán situadas de tal forma que obstaculicen el paso de las semillas **(b)**.
3. Corta el sobrante exterior de los palillos hasta dejarlos al nivel del tubo **(c)**.
4. Dibuja sobre un cartón las tapaderas y córtalas. Pega una de ellas en la boca del tubo **(e)(f)**.
5. Si quieres hacer un palo de la lluvia más largo, puedes unir tantos tubos como quieras. En este instrumento se han usado tres tubos que hemos ensamblado con pegamento y un anillo de cartón **(g)**.
6. Trocea tallarines u otro tipo de pasta **(h)**. Introduce estos trocitos en el tubo y cierra la boca con la otra tapadera de cartón **(i)**.
7. Para probar este instrumento sólo tienes que volcar lentamente el tubo. La pasta, al chocar entre sí y contra los palillos, sonará con un efecto muy similar a las gotas de agua.
8. Por último, para decorar el instrumento, puedes cubrirlo con tiras de papel de periódico impregnadas de cola blanca. Déjalo secar durante un día y píntalo a tu gusto.





ANEXO VIII: CERTIFICADO PARA ENTRADA GRATUITA AL
MUSEO


**ESCUELA UNIVERSITARIA DE EDUCACIÓN
SECRETARÍA ACADÉMICA**

Universidad de Valladolid

D. JOSÉ MIGUEL LESMES ABRIL, Secretario Académico de la Escuela Universitaria de Educación de Palencia de la Universidad de Valladolid,

HACE CONSTAR QUE:

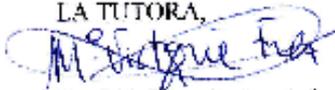
DOÑA NATALIA SÁNCHEZ-MONCAYO DIEGO, con D.N.I. 71951178-W, Diplomada en Magisterio, se encuentra matriculada durante el presente curso académico 2011/2012 en los complementos formativos para la adaptación al Título de Grado en Educación Primaria, estando realizando el Trabajo Fin de Grado bajo la tutela de la profesora del Departamento de Ciencias Sociales y Experimentales D^a. Marta Victoria Fernández Martínez, con el título "LAS SALIDAS ESCOLARES Y SU PROYECCIÓN EDUCATIVA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA. ESTUDIO DE CASO EN EL MUSEO DE LA CIENCIA DE VALLADOLID", a cuyo efecto precisa efectuar varias visitas al citado Museo en el periodo comprendido entre el día de la fecha y finales del mes de junio en que está previsto la exposición y evaluación de los Trabajos Fin de Grado.

A cuyo fin, a medio del presente se solicita que se le facilite la entrada gratuita hasta el 30 de junio del presente año para realizar un estudio detallado de los recursos didácticos del Museo que le permita elaborar el Trabajo de investigación citado.

Para que así conste a los efectos oportunos y a petición de la interesada, lo firmo con el Visto Bueno de la Tutora del Trabajo Fin de Grado en Palencia, a dieciocho de abril de dos mil doce.

Vº Bº

LA TUTORA,


 Fdo.: M^a. Victoria Fernández Martínez


EL SECRETARIO,