



**Universidad Internacional de La Rioja**  
**Facultad de Educación**

**Trabajo fin de máster**

**Integración del Método AICLE y el  
Enfoque CTS para la mejora del  
aprendizaje de la materia de Ciencias**

**Presentado por:** Leire Ardeo Aresti  
**Línea de investigación:** Organización y planificación de la  
Educación. Planificación Educativa  
**Director/a:** Alicia Palacios Ortega

**Ciudad:** Bilbao  
**Fecha:** 14/05/2014

## RESUMEN

Las ciencias siempre han tenido un papel destacado en la historia. Sin embargo, en la actualidad éstas se han convertido en un área difícil de comprender debido al uso de la metodología tradicional. Ésta implica una actitud pasiva del alumnado en el proceso enseñanza-aprendizaje. Con el objetivo de implicar a éste en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje e introducirle en la realidad de la globalización científica, desarrollar el espíritu crítico y el conocimiento de idiomas es fundamental. En la presente investigación se propone la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS, integración que precisa del conocimiento de los beneficios de éstas para el alumnado, las dificultades de aplicación y el conocimiento de unas directrices que permitan al docente crear materiales didácticos. Los factores críticos de esta integración metodológica se han testado con ayuda de veintidós docentes de secundaria de las áreas de ciencias e inglés, de seis centros educativos diferentes, y con la opinión de seis docentes universitarios del área de ciencias. Los resultados demuestran que el docente precisa de formación y tiempo de calidad para planificar y diseñar materiales didácticos. Éstos deben incluir las ideas previas del alumno y la diversidad del aula, deben estar contextualizados y deben fomentar el trabajo colaborativo para lograr generar autonomía y conciencia crítica de las ciencias y mejorar la captación de información en un idioma extranjero, el inglés.

**PALABRAS CLAVE:** AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lengua), CTS (Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad), ciencias, inglés, material didáctico y trabajo colaborativo.

## ABSTRACT

Science has been always had an outstanding role in the history. However, in the last few years, and due to the use of traditional methodology of teaching, this knowledge area is much more difficult to understand. The use of this promotes students' passive attitude in its teaching-learning process. With the aim of involving students in their own learning-teaching process and familiarize themselves with the reality of scientist globalization, the learners have to develop a huge critical spirit and a wide knowledge in languages. In the present research the integration of CLIL methodology and STS approach is proposed, this will require identify the benefits of them for the students, which difficulties could the teachers find about the integration in the classroom application and some guidelines which could help defining how learning activities are created. This methodological integration has critical factors, which have been determined with help of twenty-two teachers of science and English from six different secondary schools and with the judgment of six professors from Sciences Faculty. The results show that teachers need to be trained and have enough time for the planning and the designing teaching materials. These should include previous ideas of the students and the diversity existent in the classroom. At the same time, the teaching material must be contextualized and should include some activities which promote a collaborative work with the aim of generating autonomy and critical awareness of science and get improve the uptake of information in a foreign language, English.

**KEYWORDS:** CLIL (Content and Language Integrated Learning), STS (Science, Technology and Society), Science, English, learning material and collaborative work.

# ÍNDICE

<b>1.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>2.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>9</b>
<b>2.1.-Objetivos</b>	<b>9</b>
2.1.1.- Objetivo general	9
2.1.2.-Objetivos específicos.	9
<b>2.2.-Fundamentación de la metodología</b>	<b>10</b>
<b>2.3.-Justificación de la bibliografía</b>	<b>10</b>
<b>3.-DESARROLLO</b>	<b>11</b>
<b>3.1.-Marco teórico</b>	<b>11</b>
3.1.1.- Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en Secundaria	11
3.1.2.- Metodología AICLE	12
3.1.3.- Enfoque CTS	17
<b>3.2.-Materiales y métodos</b>	<b>21</b>
3.2.1.- Descripción de la muestra	21
3.2.2.- Metodología	22
<b>3.3.-Resultados, análisis y discusión</b>	<b>23</b>
3.3.1.-Docentes de secundaria	23
3.3.2.-Docentes Universitarios	42
<b>3.4.-Limitaciones de la investigación</b>	<b>46</b>

<b>4.-PROPUESTA PRÁCTICA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>47</b>
<b>4.1.- Formación del profesorado</b>	<b>47</b>
<b>4.2.- Actividad práctica</b>	<b>48</b>
<b>5.-CONCLUSIONES</b>	<b>51</b>
<b>6.-LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS</b>	<b>53</b>
<b>7.-BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>54</b>
<b>7.1.-Referencias bibliográficas</b>	<b>54</b>
<b>7.2.-Bibliografía complementaria</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO I: Encuesta dirigida al profesorado de secundaria</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO II: Encuesta dirigida al profesorado universitario</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO III: Sesiones de la unidad “ATMOSPHERE”</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO IV: Actividades de la unidad “ATMOSPHERE”</b>	<b>76</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1: Marco 4C	14
Fig.2: La pirámide CLIL	15
Fig.3: Conceptos que el alumno asocia a la materia de Ciencias	23
Fig.4: Conceptos que el alumno asocia a la materia de Inglés	24
Fig.5: Agentes para lograr la motivación del alumnado	25
Fig.6: Factores para definir la implicación del profesorado	29
Fig.7: Valores a potenciar en el proceso enseñanza-aprendizaje	33
Fig.8: Trabajo en el aula	33
Fig.9: Aspectos organizativos para la integración de metodologías	36
Fig.10: Definición del currículo	36

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pisa 2012. Resultados en competencia científica por CCAA	11
Tabla 2: Estrategias de enseñanza-aprendizaje usadas en CTS	20
Tabla 3: Dificultades del alumnado al estudiar la materia de Ciencias.	27
Tabla 4: Dificultades del alumnado al estudiar la materia de Inglés	28
Tabla 5: Necesidades para la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS	31
Tabla 6: Recursos imprescindibles para la planificación de la metodología integrada	32
Tabla 7: Estrategias para eliminar el comportamiento disruptivo	34
Tabla 8: Beneficios en el aula al implementar la integración metodológica	37
Tabla 9: Consideraciones para la contextualización de materiales	38
Tabla 10: Necesidades para una óptima integración metodológica	40
Tabla 11: Aportaciones de la integración metodológica a las materias	41
Tabla 12: Beneficios de la integración metodológica en el aprendizaje del alumno	42
Tabla 13: Opiniones sobre el interés del enfoque CTS y metodología AICLE	42
Tabla 14: Beneficios del enfoque CTS y metodología AICLE en secundaria	43
Tabla 15: Beneficios de la integración metodológica	44
Tabla 16: Inconvenientes de la integración metodológica	44
Tabla 17: Características y actitudes a adquirir con la integración metodológica	45
Tabla 18: Contenidos definidos atendiendo a la metodología AICLE	48
Tabla 19: Definición de la Sesión 1	49

## 1.- INTRODUCCIÓN

El sistema educativo actual tiene como objetivo fundamental que el alumno adquiera estrategias para lograr un aprendizaje sólido y perdurable. Para ello, éste debe realizarse a partir de las ideas previas de los estudiantes y las interconexiones que surgen de la interacción con los conocimientos y experiencias que la sociedad circundante aporta. La sociedad actual cada vez está más globalizada científica y lingüísticamente hablando. Los nuevos conocimientos científicos navegan de un lugar a otro del planeta de manera instantánea. Este hecho, implica una evolución vertiginosa de la tecnología presente en la vida diaria de un ciudadano, lo que inexorablemente lleva a la sociedad a experimentar cambios muy relevantes en relación al confort y el desarrollo personal. Asimismo, la diversidad lingüística presente en la sociedad global hace que el conocimiento se cifre utilizando diferentes idiomas que hay que saber descodificar.

Atender todas estas necesidades requiere del uso de nuevas estrategias y metodologías que incrementen la motivación intrínseca del alumno y así, potenciar el aprendizaje y la generación de nuevos nodos conceptuales. Para ello, el educador debe contextualizar todos los conceptos de ciencias, aunque con mayor intensidad los que precisan de un mayor nivel de abstracción y se revelan como difíciles de comprender. La contextualización deberá atender a los intereses y aficiones del alumno y a los sucesos significativos que tengan influencia en un entorno local y mundial. Esta necesidad nos lleva a destacar la relevancia del uso del enfoque CTS (Ciencia Tecnología y Sociedad) en la definición de la materia de Ciencias Naturales.

El mercado laboral, tanto industrial como el de investigación y desarrollo, está supeditado al conocimiento de idiomas, más concretamente al conocimiento del inglés, debido a la relevancia mundial adquirida. Estas necesidades se extrapolan a las que los alumnos se encontrarán en el futuro. Introducir el manejo de los idiomas desde una edad temprana hace que cuando llegan a la edad adulta, tengan todos los conocimientos interiorizados y puedan comunicarse perfectamente, de manera oral y escrita, utilizando un lenguaje y vocabulario adecuado a su realidad. Esta realidad hace imprescindible introducir metodologías de inmersión lingüísticas (AICLE) en los centros educativos.

El día 16 de mayo de 2013, el Gobierno Vasco aprobó una enmienda transaccional sobre el trilingüismo, donde se establece que “El Parlamento Vasco insta al Gobierno Vasco a garantizar la equidad en el acceso a las lenguas, apostando por el inglés en la enseñanza mediante el Impulso al trilingüismo en los centros educativos de la CAPV [...]” (Gobierno Vasco, 2013). Este hecho y el cambio educativo que se está dando deben impulsar la integración de un enfoque CTS y la metodología AICLE en el currículo de ciencias. Por este motivo, a lo largo de las siguientes páginas se definirán, a partir de las características y potencialidades de cada uno de los métodos, unas directrices para el diseño de recursos didácticos, integrando estos métodos, que permitan aumentar la motivación e implicación del alumno en su propio aprendizaje, disminuyendo de esta manera las posibles dificultades con las que se puede encontrar un docente en el aula.



## **2.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Que los alumnos encuentran en la falta de contextualización y en el encajonamiento de los contenidos un lastre para su educación y que el trilingüismo se va a implantar en las aulas del País Vasco en un breve plazo de tiempo, es una realidad. Conectar la ciencia teórica y abstracta, con la que se presenta en la vida cotidiana relacionada con las aficiones e intereses de los alumnos utilizando como lengua de trabajo el inglés son las pautas que un equipo docente tiene que considerar a la hora de diseñar y planificar las Unidades Didácticas. Diseño que en todo momento tendrá que atender a las ventajas y desventajas de las metodologías y a las dificultades de implantación.

### **2.1.-Objetivos**

#### **2.1.1.- Objetivo general**

Identificar las ventajas, inconvenientes y dificultades de integrar el enfoque CTS y la metodología AICLE y así, poder definir ciertas directrices que nos permitan mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, buscando aumentar el interés y motivar al alumnado.

#### **2.1.2.-Objetivos específicos.**

Para el logro del objetivo anterior se establecerán diferentes objetivos específicos:

- Identificar, para la materia de ciencias de primer ciclo de la ESO, los beneficios, dificultades y directrices generales para el diseño de materiales didácticos usando el enfoque CTS.
- Identificar, para la materia de ciencias de primer ciclo de la ESO, los beneficios, dificultades y directrices generales para el diseño de materiales didácticos usando la metodología AICLE.
- Evaluar, mediante encuesta a los profesores de Ciencias y de Inglés de primer ciclo de educación secundaria, las ventajas, inconvenientes y dificultades de aplicación de estas metodologías.
- Evaluar, mediante una encuesta a profesores universitarios de ciencias, las ventajas de esta integración para el desarrollo de futuros alumnos del área de ciencias.
- Diseñar una propuesta para la formación del profesorado en estas metodologías.
- Diseñar actividades didácticas que integren el uso de estos dos métodos educativos.

## **2.2.-Fundamentación de la metodología**

El enfoque CTS y la metodología AICLE se llevan trabajando desde hace algún tiempo; por ello, para conocer cuáles son sus características de aplicación y potencialidades se realizará una revisión bibliográfica, que abarcará desde la definición hasta aspectos que influyen en la motivación de los alumnos para integrar estas metodologías al día a día del aula. Posteriormente, se realizará un trabajo de campo, mediante la realización de encuestas, a los profesores de inglés y ciencias naturales de la etapa de secundaria para determinar cuáles son, a tenor de la experiencia propia del aula, los puntos críticos a la hora de diseñar y planificar un proceso de enseñanza-aprendizaje y cuáles los aspectos que pueden facilitar la aplicación de estas metodologías en busca de facilitar el aprendizaje. Asimismo, se planteará una encuesta para que el profesorado universitario de ciencias evalúe qué ventajas y desventajas se obtendrían debido al uso de estas metodologías en la etapa secundaria. Estas encuestas estarán definidas de manera semi abierta para recabar información de manera dirigida y así, aportar indicaciones relativas a la experiencia docente. Esta información será de utilidad para preparar una propuesta práctica que atienda a las necesidades detectadas.

## **2.3.-Justificación de la bibliografía**

Las referencias bibliográficas consultadas se han basado en el uso del catálogo de la UNIR, publicaciones escritas y buscadores como el Google académico. Así, para desarrollar los aspectos ligados al método AICLE, se ha consultado artículos y libros de publicación posterior a la mitad de los años 90. Será D. Coyle la autora más relevante de la temática y la que de manera sistemática será citada en las publicaciones utilizadas.

El desarrollo del enfoque CTS se desarrollará básicamente con las publicaciones producidas por países iberoamericanos mediante la Revista Iberoamericana de Educación, publicación referente de la temática y con la ayuda de los autores de referencia en el enfoque CTS, Carlos Osorio y José Antonio Acevedo entre otros, citados y referenciados en otras muchas publicaciones sobre esta temática.

### 3.-DESARROLLO

#### 3.1.-Marco teórico

##### 3.1.1.- Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en Secundaria.

Si se analiza el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en el País Vasco conforme a los resultados del informe Pisa de 2012, se puede decir que pese a estar ligeramente por encima de la media con 506 puntos, dista mucho de alcanzar los 547 puntos de Japón. Asimismo, si se hace una comparativa con los datos del resto de las comunidades autónomas, se observa que queda a una distancia significativa de los primeros puestos (Arregi Martínez, 2014). Este hecho tiene que fomentar la reflexión sobre las posibles dificultades que se encuentran en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje en esta área y sobre las nuevas metodologías presentes para mejorar los resultados.

**Tabla 1: Pisa 2012. Resultados en competencia científica por CCAA**

Comunidad	Media	Error típico	Significatividad con Euskadi
Castilla y León	519	(4,2)	▲
Madrid	517	(4,0)	▲
Asturias	517	(4,7)	▲
Navarra	514	(3,5)	▲
Galicia	512	(4,8)	=
La Rioja	510	(2,1)	=
<b>Euskadi</b>	<b>506</b>	<b>(2,4)</b>	<b>=</b>
Aragón	504	(5,2)	=
Cantabria	501	(3,7)	=
Cataluña	492	(4,2)	▼
Andalucía	486	(4,3)	▼
Islas Baleares	483	(4,5)	▼
Extremadura	483	(4,5)	▼
Murcia	479	(4,7)	▼

(Arregi Martínez, 2014)

Los antiguos Griegos estaban fascinados por la ciencia, se dedicaban de manera curiosa a reflexionar sobre el porqué y el para qué de los fenómenos que les rodeaban. Esta tendencia se fue diluyendo, de manera sistemática, hasta eliminarla por completo y establecerse una actitud educativa de transmisión de conocimientos donde el profesor es poseedor de todo conocimiento elaborado, y el alumno es un consumidor de estos conceptos que se reciben como hechos, si se reproducen los contenidos que le aporta el profesor el alumno sabrá ciencia (Pozo & Gómez Crespo, 2013). Esta transmisión repetitiva lleva a la reproducción de palabras incomprensibles y distantes del lenguaje cotidiano, alejando al alumno del profesor y, por tanto, de la ciencia (Galagovsky & Adúriz-Bravo, 2001).

Para que un aprendizaje se dé, el factor más importante es utilizar lo que el alumno sabe (Ausubel, 1983, citado en Ausubel, 1983). Sin embargo, en muchas ocasiones los alumnos tienen ideas imprecisas o equivocadas en relación a la ciencia, lo que les lleva a tener dificultades en el aprendizaje de esta disciplina (Banet & Nuñez, 1996). Estas ideas preconcebidas son difíciles de cambiar si el alumno no decide que hay otras concepciones que se ajustan más a la realidad (Strike & Posner, 1992).

Cuando se imparte la materia de Ciencias Naturales es muy normal que un alumno pregunte ¿para qué tengo que estudiar esto si yo no voy a estudiar ciencias?, después de dar respuestas académicas y prácticas se les indica que ya lo entenderán más adelante (Acevedo Díaz, 2004). Esta circunstancia lleva a la desmotivación del alumnado, motivación que se recobrará conectando sus intereses con el mundo cotidiano (Pozo et al, 2013).

Para responder a la pregunta recurrente del alumnado y motivarles en el estudio de las ciencias, en la presente propuesta de investigación se propondrá la integración de la metodología de Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas (AICLE) y el enfoque CTS. En los siguientes apartados, estos dos aportes metodológicos serán descritos en función de sus beneficios, dificultades de aplicación y las directrices para el diseño de materiales didácticos.

### **3.1.2.- Metodología AICLE**

La diversidad lingüística presente en la Comunidad Europea es alta con 24 idiomas oficiales y otros muchos, como el Euskera, cooficiales en los estados miembros. Este hecho ha impulsado proyectos para el conocimiento de tres idiomas comunitarios. Tanto es así, que la Comisión Europea manifestaba “... incluso podría discutirse que los alumnos de educación secundaria estudiaran ciertas materias en la primera lengua extranjera,...”. En 2001, el año Europeo de las Lenguas, se promocionó el uso del método AICLE como manera de potenciar el estudio de las lenguas (Eurydice, 2006).

#### **3.1.2.1.-Definición y características generales del método AICLE**

El Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas (AICLE) o Content and Language Integrated Learning (CLIL) es una metodología basada en la utilización de la primera lengua extranjera, el inglés para los proyectos que se están llevando a cabo en Euskadi (Campo, Grisaleña, & Alonso, 2007), como idioma vehicular de materias

ajenas a la del propio idioma, las Ciencias Naturales en el propósito de la investigación. En esta metodología no prevalece una materia sobre otra, ambas son igual de relevantes (Coyle, 2006).

El AICLE abarca un gran número de metodologías y modelos curriculares que pueden ser adaptados a la edad, habilidad, necesidades e intereses de los estudiantes (Coyle, Holmes, & King, 2009). Su enfoque es meramente constructivista, ya que se basa en las ideas previas del alumno, tanto es así que es conveniente conocer el nivel que el alumno presenta en inglés para saber si van a ser capaces de comprender el contenido de la materia (Angulo Jerez, y otros, 2013).

Es una metodología que trata de atender en su totalidad a la diversidad presente en el aula. Asimismo, se puede aplicar desde los primeros niveles de primaria hasta alumnos universitarios, ya que las unidades se pueden definir con diferentes niveles de complejidad. Para el caso en concreto del alumnado de secundaria permite integrar el idioma con una o más materias trabajando el currículo por temas o proyectos (Coyle et al., 2009).

### ***3.1.2.2.-Beneficios del método AICLE en los procesos de aprendizaje del alumno***

El AICLE implica la integración de dos o más materias, promoviendo un desarrollo transversal del currículo, que se centrará en la investigación, gestión de la información y resolución de problemas (Coyle et al., 2009). Este aprendizaje integrado permite lograr un aprendizaje incidental; es decir, un aprendizaje que se centra en aspectos diferentes a lo que se enseña, el idioma. Este tipo de aprendizaje es muy eficaz, profundo y duradero (Pavesi, Bertocchi, Hofmannová, & Kazianka, 2001).

Trabajar en una lengua extranjera facilita la comprensión conceptual y posibilita la creación de interconexiones entre las diferentes ideas, logrando que el aprendizaje sea más completo y complejo (Navés & Muñoz, 2000); es decir; se da un aprendizaje significativo que permitirá que la estructura cognitiva se establezca y evolucione (Ausubel D., 1983). Asimismo, se mejora el nivel de expresión oral mediante el conocimiento y uso de un gran número de vocablos de manera inconsciente, utilizando el lenguaje de manera diferente y más compleja (Coyle, 2006).

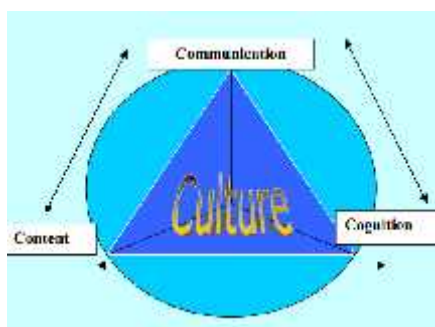
Se adquiere altas capacidades en gestión y tratamiento de la información en inglés sin necesidad de conocer el significado de cada una de las palabras, lo que aumenta el nivel de comprensión (Coyle, 2006). Comprensión lingüística que lleva a una conciencia cultural que fomenta la tolerancia, el respeto y aceptación de las costumbres de las culturas ajenas (Rico-Martín & Jiménez Jiménez, 2013).

Constructivismo y trabajo colaborativo son dos corrientes educativas que se integran en esta metodología. Éstas facilitan la adquisición de autoestima y confianza en uno mismo. De igual manera, se aprende a trabajar de manera independiente y organizada y debido a la exigencia cognitiva del AICLE, se fomenta la creatividad (Pavesi et al., 2001). En cuanto a la comunicación interpersonal, ésta ayuda al alumno a analizar críticamente las creencias y actitudes, a crecer como persona y ser parte de la ciudadanía global (Coyle et al., 2009).

### ***3.1.2.2.-Directrices para el diseño de las actividades***

Para planificar y diseñar una propuesta didáctica de calidad integrando el método AICLE, se define un marco 4C asentado en los siguientes pilares (Coyle, 2009): El contenido, la cognición, la comunicación y la cultura.

- *Contenido:* Integración de los contenidos curriculares atendiendo a las necesidades e intereses de los estudiantes y utilizando como base lingüística la lengua extranjera.
- *Cognición:* El desarrollo de las habilidades lingüísticas y la construcción del conocimiento ayudan a redefinir el currículo incidiendo en las interconexiones entre la cognición y la comunicación. Asimismo, la creatividad en el uso del lenguaje lleva al pensamiento crítico a hacer su propia interpretación de los contenidos.

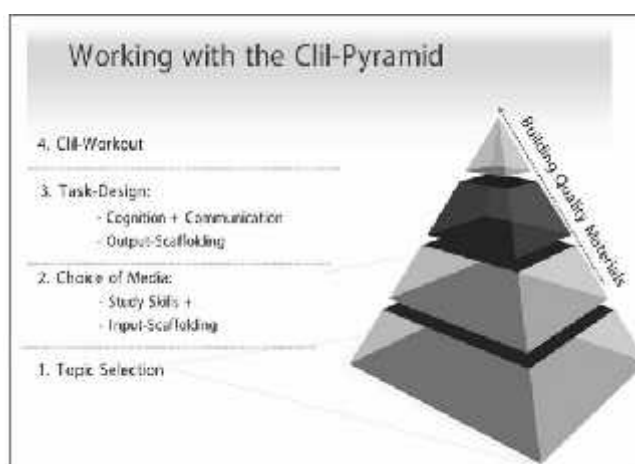


**Fig.1: Marco 4C (Coyle, 2006)**

- **Comunicación:** Utilizar el lenguaje como un medio para aprender de la interacción y compartir ideas, pensamientos y valores con seres sociales, cara a cara o con ayuda de las nuevas tecnologías.
- **Cultura:** Es un medio para explorar las relaciones existentes entre un idioma y su identidad cultural. Examinar comportamientos, actitudes y valores de la cultura propia y de la del resto, enriquece a los alumnos fortaleciendo las relaciones interculturales.

La importancia de la inclusión de las 4C en la programación de la unidad didáctica y en el diseño de materiales didácticos de calidad se representa mediante la pirámide CLIL (Fig.2), que se corresponde con un procedimiento sistemático, testado y probado para ello. La planificación de una unidad AICLE presenta las siguientes fases (Meyer, 2010):

1. **Selección del contenido:** Determinar cuáles son las necesidades específicas de los contenidos, para seleccionar el material input y distribuirlo en toda la unidad atendiendo a los diferentes estilos de aprendizaje y estimular las habilidades lingüísticas. Así, el contenido debe ser significativo, en referencia a los problemas globales y contextualizados a la realidad del alumno, exigente y original. La originalidad vendrá representada en materiales ilustrativos y con alto valor motivacional; de manera general, éstos se apoyarán en el uso de herramientas TIC, animaciones flash, web-quest...



**Fig.2: La pirámide CLIL (Meyer, 2010)**

2. **Elección del medio:** Es importante determinar las ideas previas, las estrategias de aprendizaje y habilidades cognitivas del alumno para definir el

material y así, que el alumno sea capaz de comprender el contenido y lenguaje que aparezca en cualquier material input.

3. *Diseño de la actividad*: Las acciones cognitivas superiores tienen que liderar la interacción y comunicación entre los alumnos valiéndose de agrupaciones flexibles.
4. *Realización de la actividad*: En la presentación debe demostrarse que el alumno tiene capacidad de expresar sus ideas correctamente y con fluidez y aumentando progresivamente el grado de complejidad de las argumentaciones y mostrando la influencia de la interculturalidad.

### ***3.1.2.3.-Dificultades de aplicación del método AICLE en el aula de secundaria***

La revolución metodológica que se produce por la introducción del AICLE obliga al profesorado a cambiar la metodología tradicional de enseñar por transmisión de conocimientos e introducir una metodología que promueve la comprensión y la investigación (Pavón Vázquez & Rubio, 2010). El alumno, por su parte, tiene una actitud pasiva ante el estudio de las ciencias esperando recibir las respuestas dadas en lugar de potenciar su curiosidad (Pozo et al., 2013). Por ello, con este cambio metodológico el alumnado tiene que cambiar sus hábitos de estudio y comportamiento en el aula para que pueda mejorar en el aprendizaje autónomo y cooperativo y participar en la selección de temas y actividades siendo parte activa de su propio aprendizaje (Pavón Vázquez et al., 2010).

Esta metodología utiliza el idioma como medio para comprender los contenidos y poder analizar, producir y crear hipótesis; por ello, el profesorado tiene que comprender que los errores idiomáticos se pueden y se van a dar, la importancia recae en que estos errores no interfieran en la comprensión general del contenido (Pavón Vázquez et al., 2010).

El profesorado debe formarse en las necesidades del AICLE, métodos activos, gestión cooperativa del aula y tipos de comunicación. Deben formarse en aspectos teóricos y prácticos sobre elementos psicológicos y socioculturales de este tipo de aprendizaje, habilidades de trabajo en equipo e investigación en el aula (Suárez, 2005). De igual modo, la incomodidad que el profesorado siente con su nivel de inglés, les lleva a solicitar formación también en esta área (Ruiz de Zarobe, Sierra, & Gallardo del Puerto, 2011).



El diseño de unidades didácticas puede entrañar dificultades cuando no se tenga experiencia previa en adaptar contenidos lingüísticos y no lingüísticos y en la adaptación de diferentes materias. Así, la integración y coordinación de los objetivos y contenidos del idioma y la materia de ciencias, debido a ser muy diferentes, puede ser complicada. Al igual que la selección de contenidos transversales atendiendo a los intereses, necesidades y ritmos del alumno (Pavón Vázquez et al., 2010).

Las individualidades se han de acabar, y la totalidad del equipo docente tendrá que trabajar de manera coordinada para definir el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se tiene que tomar conciencia de que cada integrante del grupo es importante; por esto, los tiempos y tareas de las reuniones han de respetarse y no hay que presentar metas imposibles de cumplir. Asimismo, hay que evitar cargarse con trabajo extra, las actividades no van a definirse mejor (García Jiménez, 2013). A este respecto, los profesores se pueden sentir frustrados por la cantidad de horas que son precisas para la creación de nuevos materiales (Ruiz de Zarobe et al., 2011).

### **3.1.3.- Enfoque CTS**

Las raíces del movimiento CTS se sitúan en la aparición de una conciencia crítica hacia la ciencia y la tecnología y sus consecuencias sociales. Son aspectos como la preocupación de los problemas sociales y ambientales, como la contaminación, lo que lleva a los países a valorar las implicaciones sociales de estas innovaciones (Del Carmen y otros., 1997).

#### ***3.1.3.1.-Definición y características generales del enfoque CTS***

El currículo de las ciencias se centra en contenidos conceptuales rigiéndose por la lógica interna de la ciencia. Sin embargo, se olvida de formar sobre la ciencia, es decir, sobre qué es, cómo funciona internamente, cómo se desarrolla, cómo se relaciona con la sociedad, etc (Vázquez Alonso, Acevedo Díaz, & Manassero Mas, 2004). No obstante, la ciencia está en constante evolución y abierta a verdades no absolutas en continua construcción en relación con la sociedad (Muñoz García, 2013). De esta manera, la enseñanza de contenidos mediante un enfoque CTS, facilita el aprendizaje de valores y normas más allá de los contenidos cognitivos, aunque no desterrándolos. Educar con CTS precisa una actitud de apertura hacia las diferentes opiniones que implican componentes emocionales, presentarse a favor o en contra, y conceptuales, llevar a cabo lo que con libertad se ha elegido (Vázquez Alonso, Acevedo Díaz, Manassero Mas, & Acevedo Romero, 2006).

### ***3.1.3.2.-Beneficios del enfoque CTS en los procesos de aprendizaje del alumno***

El enfoque CTS pretende contribuir al desarrollo personal de la totalidad del alumnado, no sólo de los interesados en continuar con una formación científica, para aumentar la preocupación sobre la cultura y pensamiento científico (Kortland). Los alumnos con dificultades en las materias de ciencias se encuentran con más facilidades educativas, lo que fomenta una conciencia social entre los estudiantes (Gordillo, Tedesco, López Cerezo, Echevarría, & Osorio, 2009).

Educar mediante la utilización de este enfoque contextualiza la ciencia y la tecnología con las implicaciones sociales, capacitando al estudiante para crear y defender una opinión sobre las problemáticas actuales de manera fundamentada, con conocimiento de causa y responsabilidad social (Acevedo Díaz, Vázquez Alonso, & Manassero Mas, 2001 y Gordillo et al., 2009).

Dentro de las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se usan en la enseñanza CTS, destacamos la elaboración de proyectos en pequeños grupos cooperativos, juegos de simulación y de roles, participación en foros y debates... (Gordillo et al., 2009). Todas estas estrategias se basan en el trabajo cooperativo, éste fomenta un aprendizaje social, donde el alumno participa de manera activa en la construcción de nuevos conocimientos y desarrolla interconexiones con los conocimientos ya existentes para lograr un aprendizaje significativo. Asimismo, se potencia la adquisición de habilidades comunicativas, tanto orales como escritas, y de gestión de información (Alarcón, 2004).

### ***3.1.3.3.-Directrices para el diseño de las actividades con enfoque CTS***

De entre las modalidades de CTS existentes, destacaremos las tres que se consideran principales, CTS como añadido curricular, CTS como añadido de materias y ciencia y tecnología a través de CTS (González García et al., 1996; Sanmartín et al., 1992, citados en Gordillo et al., 2009). Éstas se definirán de la siguiente manera (Gordillo et al., 2009):

- ***CTS como añadido curricular:*** Consiste en completar el currículo estableciendo una materia de CTS pura, donde el objetivo se centre en transmitir a estudiantes de especialidades diversas un conciencia crítica e informada sobre la ciencia y la tecnología.

- *CTS como añadido de materias:* Consiste en completar las unidades curriculares con actividades CTS a lo largo de ellas. El objetivo que se establece en esta modalidad es que los alumnos se conciencien sobre la problemática social y ambiental de la ciencia y la tecnología.
- *Ciencia y tecnología a través de CTS:* Esta es la modalidad más común, y en la que se centrará este apartado, que consiste en reconstruir los contenidos de la materia de ciencia y tecnología con un enfoque CTS. El objetivo general se centra en la capacitación del estudiante para el uso y la comprensión de los conceptos científicos, explicando la utilidad y problemática social que puede tener una parte de las ciencias.

Conocida la modalidad a utilizar, habrá que definir el currículo a trabajar en la materia de ciencias, para lo que habrá que preguntarse por lo que precisa conocer un ciudadano del siglo XXI y qué contenidos han de ser enseñados en la materia de ciencias. Hay que seleccionar lo que un ciudadano debe aprender fomentando que los contenidos sean válidos para que el ciudadano sepa manejarse y participar en la sociedad en la que vive y para que sea feliz (Gordillo & Osorio M, 2003). De igual manera, la selección de contenido tiene que atender a las necesidades de los estudiantes y a la pluralidad del aula, por lo que se tienen que definir gran variedad de contextos personales, sociales y científicos (Kortland).

La unidad didáctica podría estructurarse de la siguiente manera (Kortland):

1. *Actividades de motivación:* Se comienza formulando una pregunta rescatada de la sociedad en la que viven los alumnos y relevante atendiendo al rol futuro como consumidor y ciudadano.
2. *Conocimientos y habilidades básicas:* Esta parte utiliza diferentes estrategias (descritas en la tabla 2) para que, en grupos, los alumnos trabajen los conceptos introducidos en la primera fase, motivación.
3. *Ampliación o profundización:* Se retoma la pregunta inicial y con el uso de los términos científicos se intenta buscar una respuesta para enfrentarse a la tecnología, decisiones como consumidor y aspectos socio-científicos.

**Tabla 2: Estrategias de enseñanza-aprendizaje usadas en CTS**

<i>Estrategias de enseñanza-aprendizaje usadas en la enseñanza CTS</i>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Resolución de problemas abiertos incluyendo la toma razonada y democrática de decisiones.</li><li>2. Elaboración de proyectos en pequeños grupos cooperativos.</li><li>3. Realización de trabajos prácticos de campo.</li><li>4. Juegos de simulación y de “roles”</li><li>5. Participación en foros y debates.</li><li>6. Presencia de especialistas en el aula, que pueden ser padres y madres de la comunidad educativa.</li><li>7. Visitas a fábricas y empresas, exposiciones y museos científico-técnicos, complejos de interés científico y tecnológico, parques tecnológicos, etc.</li><li>8. Implicación y actuación civil activa en la comunidad.</li></ol>

(Gordillo et al., 2009)

#### ***3.1.3.4.-Dificultades de aplicación del enfoque CTS en el aula de secundaria***

La experiencia docente indica que las ciencias son difíciles de estudiar, sobre todo la materia de física y química, ya que se tratan de contenidos científicos “duros”, aburridos y descontextualizados. Este hecho, lleva al alumno a memorizar los contenidos sin comprenderlos. Utilizar el enfoque CTS para definir las actividades presentes en los libros de texto, poner en práctica en el aula el enfoque y la introducción de aspectos contextualizadores de la ciencia son aspectos que dificultan la utilización de esta metodología (Esteban Santos, 2003).

En todo proceso de innovación, hay un sector del profesorado que se muestra con una actitud conservadora que le lleva a presentar una escasa tolerancia a la incertidumbre, son los de “más vale malo conocido” (Antúnez, 2006). Por este motivo, considerando que el estudio de aspectos culturales y sociales de la ciencia y tecnología presenta una secuenciación diferente a la que se da de manera general, habría que realizar una reestructuración completa del currículo pudiendo dejar desplazados a los aspectos tradicionales del currículo de ciencias. Así, un sector elevado del claustro se mostraría contrario a la innovación (Acevedo Díaz, Vázquez Alonso, & Manassero Mas, 2001). Asimismo, la actitud que el profesorado tiene ante

algunos temas CTS no es la adecuada haciendo que la educación científica no se dé adecuadamente en el aula (Manassero Mas, Vázquez Alonso, & Acevedo Díaz, 2004).

El factor tiempo es otro aspecto que debe considerarse, el profesorado debe dedicar tiempo de calidad a la planificación y programación de aula, así como para realizar una evaluación de mejora. Más si cabe, cuando el CTS está relacionado con temas de tecnología que cambian constantemente (Gordillo et al., 2009).

Se debe destacar que el enfoque CTS está sujeto a las emociones. Por este motivo, cuando en las actividades grupales, estas emociones no se manejan correctamente, puede dar lugar a interpretaciones y puntos de vistas que concluyan en polémica. Este hecho, puede hacer que en vez de adquirir habilidades para negociar y consensuar se refuercen los prejuicios (Gordillo et al., 2004).

### **3.2.-Materiales y métodos**

A lo largo de la investigación bibliográfica se ha podido constatar que existen factores clave como la pasividad del alumnado por su desmotivación, la importancia de las ideas previas, la contextualización de los recursos didácticos, la implicación e inquietudes del profesorado en la implantación del trabajo colaborativo y la introducción del inglés como idioma de impartición de las ciencias. Estos factores van a ser testados con ayuda de un colectivo de profesores de secundaria, profesionales que trabajan de manera directa con los alumnos de la etapa de secundaria y profesores universitarios, que dan cuenta de las deficiencias y necesidades de un alumno de secundaria en el desarrollo de las capacidades científicas. Estos dos puntos de vista, indicarán la influencia de la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS para lograr una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la etapa de secundaria. Para ello, a lo largo de este apartado se definirá la muestra que ha tomado parte en la investigación y la metodología empleada.

#### **3.2.1.- Descripción de la muestra**

La investigación va a tener como línea central la evaluación de los beneficios que se pueden obtener del uso de una metodología integrada, metodología AICLE y enfoque CTS, en las aulas de secundaria. Así, la muestra de investigación estará compuesta por profesores de educación secundaria y universitarios. En cuanto al colectivo de secundaria, se seleccionaron centros situados en la Comunidad Autónoma del País Vasco, más concretamente en la provincia de Bizkaia, tanto

concertados Lauro Ikastola (Loiu), Jesús María (Bilbao), Santa Maria Ikastetxea (Portugalete), y Nevers Sagrado Corazón (Durango), como públicos, Aixerrota BHI(Getxo), Instituto Juan Orobiogoitia (Iurreta) y Instituto Luis Briñas (Bilbao). La muestra consta de 15 docentes de las áreas de Ciencias Naturales, incluyendo Tecnología, Física y Química y Biología y Geología, y 6 de inglés. Docentes de edades comprendidas entre 31 y 56 años y con una experiencia, en el ámbito de la educación, que oscila entre 2 y 30 años. Asimismo, su experiencia actual se centra en aulas de un número de alumnos comprendido entre 18 y 30 alumnos. Este hecho tiene gran relevancia para poder evaluar opiniones que se fundamentan en diferentes realidades docentes.

En referencia a los docentes universitarios se trata de 6 profesores de las Licenciaturas de Química y Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea del campus de Leioa (Bizkaia), con una edad comprendida entre 31-52 años y con una experiencia docente que oscila entre 5 y 27 años.

### **3.2.2.- Metodología**

La recogida de información se realizará mediante encuestas enviadas por email creadas utilizando la herramienta que Google Drive facilita para diseñar formularios.

La encuesta facilitada a los centros de secundaria está compuesta de 29 preguntas dividida en cinco bloques: datos generales, aspectos motivacionales, implicación del profesorado, trabajo en el aula y creación de materiales. A lo largo de la encuesta nos encontramos con preguntas que precisan de una respuesta única o múltiple y preguntas abiertas que permiten al profesorado expresar, en la extensión que deseen y de manera libre, su opinión sobre la información requerida. De igual manera, de habilita una última pregunta para que el docente exprese o añada cualquier otro aspecto que se haya obviado a lo largo del cuestionario.

La encuesta facilitada al colectivo de profesores universitarios consta de 18 preguntas divididas en cinco bloques: datos generales, enfoque CTS, metodología AICLE, integración de ambas metodologías y otras consideraciones. En este caso, salvo las de de datos generales, las preguntas son abiertas a la opinión del docente.

### 3.3.-Resultados, análisis y discusión

A lo largo de este apartado serán evaluadas las opiniones del profesorado sobre aspectos relevantes en la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS.

#### 3.3.1.-Docentes de secundaria

Las opiniones testadas se encuentran limitadas por los ocho encuestados que únicamente han completado el bloque de datos generales. En la revisión bibliográfica se ha hecho alusión a la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS como opción de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje; por ello, primeramente se analizará el conocimiento de ambas metodologías por parte del profesorado. Así, el 66.7% manifiesta desconocer el enfoque CTS, éste puede deberse a la reciente introducción metodológica en las aulas del País Vasco o incluso, a la reticencia del profesorado al uso de nuevas metodologías. Por otro lado, el conocimiento de la metodología AICLE está más extendido, de hecho es un 71,4% tiene nociones de ésta, siendo el 9.5% de los encuestados los que manifiestan tener implementada esta metodología o estar en vía de hacerlo. Esta realidad puede fundamentarse en el impulso estatal y autonómico para implantar el plurilingüismo.

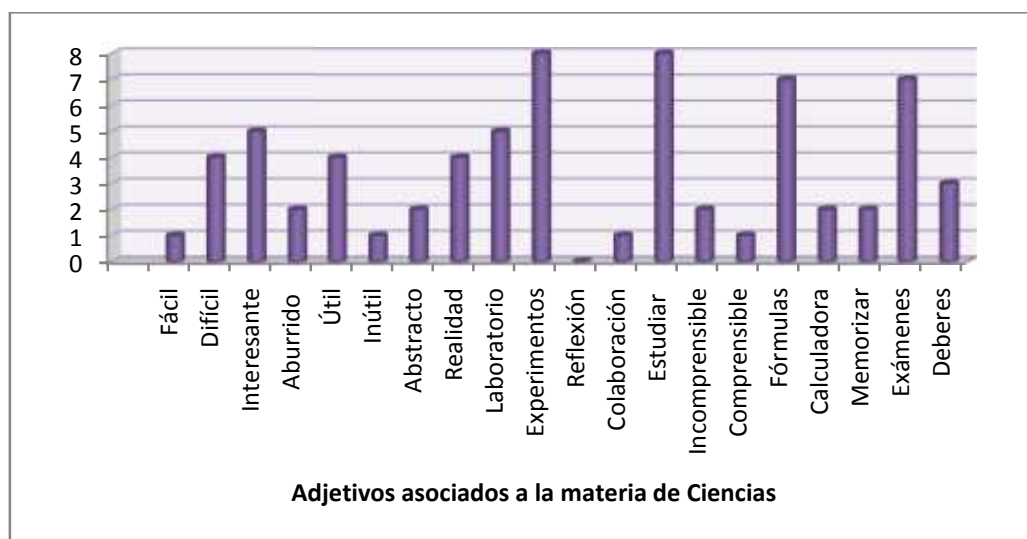
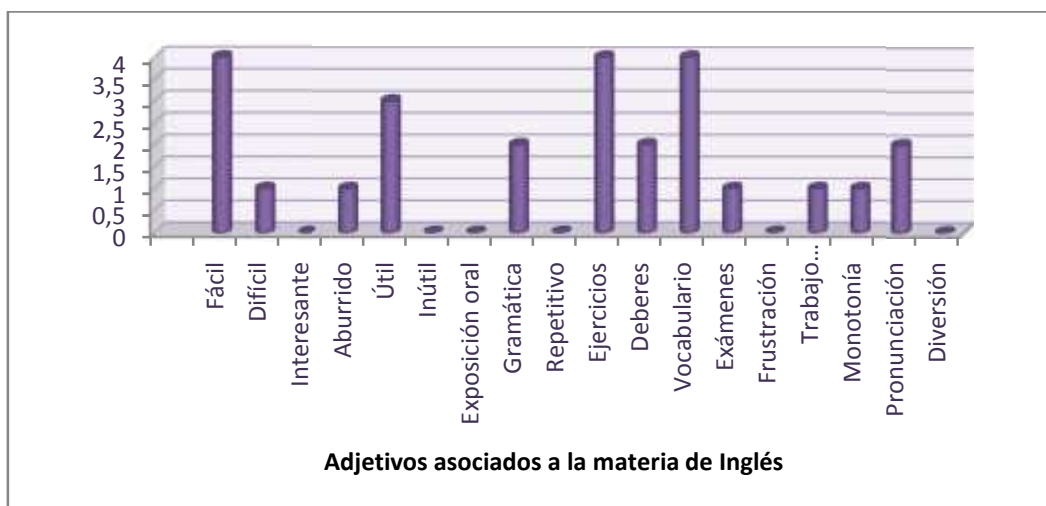


Fig. 3: Conceptos que el alumno asocia a la materia de Ciencias.

Pese al desconocimiento de las metodologías, el día a día en el aula aporta al profesorado información relevante sobre la percepción que tienen los alumnos de las materias. Así, los profesores de Ciencias, atendiendo a la Fig.3, consideran que la visión del alumno sobre la materia se resume con los conceptos “Experimentos”, “Estudiar”, “Fórmulas” y “Exámenes”. El primero de ellos, puede motivar al alumnado; sin embargo, los otros tres pueden convertir a la materia de Ciencias en algo aburrido.



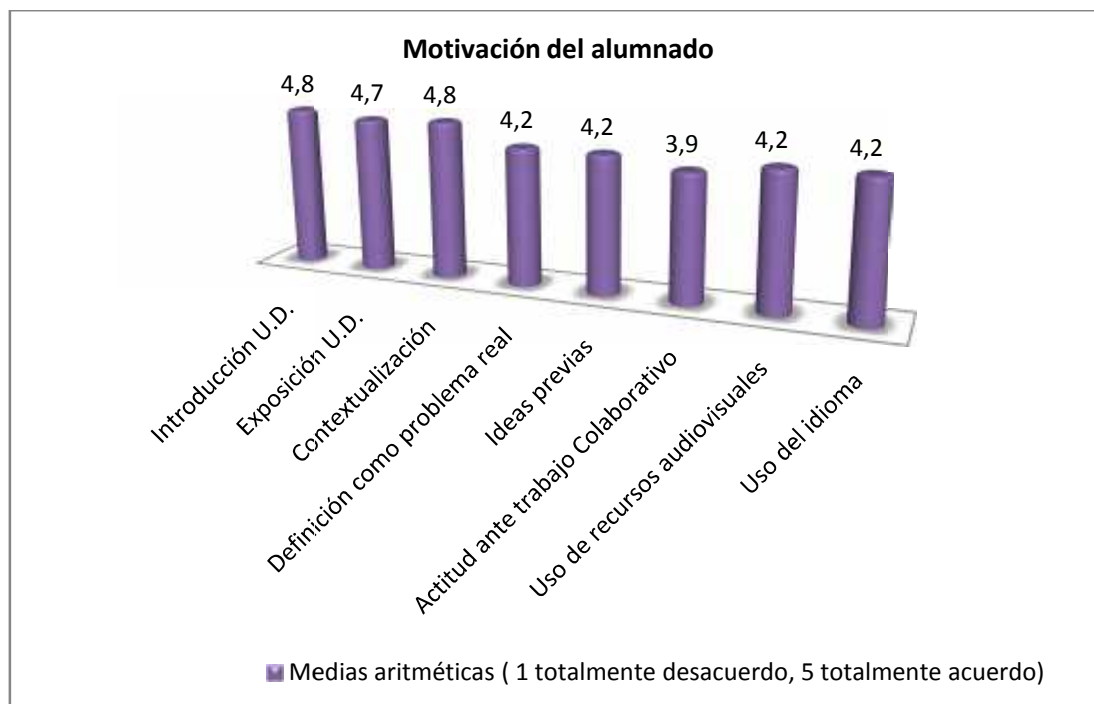
**Fig. 4: Conceptos que el alumno asocia a la materia de Inglés.**

Los docentes de inglés resumen la percepción del alumnado con los conceptos “Fácil”, “Ejercicios”, “Vocabulario” y “Útil”, los más destacados en la Fig.4. Ser una materia fácil y útil puede aumentar la implicación activa del alumno en la materia. Aunque, no debe obviarse que aspectos como la monotonía y el aburrimiento han sido mencionados y que estos pueden dificultar el aprendizaje.

En la metodología tradicional el profesorado se dedica a explicar sin atender a la motivación, aunque como dice Pozo et al. (2013) si no hay motivación no puede haber aprendizaje. En concordancia con esto el 100% del profesorado, pregunta 6 de la encuesta, indica que es un factor fundamental. Más aún, a tenor de una de las opiniones, la falta de ella puede ser causa de fracaso escolar. Cabe destacar que García et al. (2002) establecían una relación clara entre incremento de motivación y rendimiento académico. Por ello, es preciso evaluar diferentes estrategias que ayuden a lograr la motivación del estudiante.

El profesorado valora la afirmación “Introducir cada unidad didáctica con imágenes, vídeos... ayuda a encender el interés del alumnado por lo que se va a trabajar” con un 4.8 de media (Fig.5) que implica una tendencia al acuerdo total. El dicho, “una imagen vale más que mil palabras” y que ésta puede acercar la comprensión conceptual a la realidad del alumno puede fundamentar esta elevada media. La falta de unanimidad puede fundamentarse en la consideración de que el uso las herramientas TICs no es la única alternativa, pudiéndose considerar las habilidades comunicativas del profesorado para potenciar el interés del alumno.





**Fig. 5: Agentes para lograr la motivación del alumnado**

Captada la atención del alumnado hay que mantenerla a lo largo de toda la unidad. Por ello, el profesorado se muestra cercano al acuerdo total con *“Realizar la exposición de contenidos teóricos utilizando imágenes, vídeos, Podcast, animaciones, exposiciones con PPT o Prezi ayuda a mantener el interés del alumnado”* (Fig.5) con una media de 4.7. Este hecho se puede fundamentar en el dinamismo que genera la utilización responsable de estas herramientas. La falta de unanimidad puede justificarse con la existencia de habilidades personales, como la creatividad, que puedan suplir, aunque sea en parte, el uso de herramientas TICs.

Además del uso de las herramientas TICs, existen otros factores relevantes que pueden incrementar la motivación del alumnado, por ejemplo la contextualización; así, al valorar la importancia de ésta, Fig.5, el profesorado se muestra totalmente acuerdo con un 4.8 de media con la afirmación *“Contextualizar la materia con la realidad de los alumnos hace que éstos se impliquen”*, esto puede deberse a que la comprensión de la realidad puede ayudar a eliminar la abstracción conceptual y a fomentar la interconexión de ideas, beneficio expuesto por Navés et al. (2000). La falta de unanimidad puede relacionarse con la dificultad de encontrar paralelismos entre conceptos científicos abstractos y la realidad cotidiana. Esta dificultad para contextualizar los materiales ya fue detectada por Esteban Santos (2003).

Otra manera de motivar al alumnado es cuidando la redacción de las actividades; por ello, se plantea que *“Definir las actividades como si fuesen problemas reales hace que los alumnos muestren una actitud más activa”*. Así, atendiendo a la Fig.5, se constata que los docentes se muestran parcialmente de acuerdo con un 4.2 de media, hecho que puede indicar que además del seguimiento de estas directrices, existen otros factores (contextualización, utilización de TICs...) que influyen en el fomento de la participación y que pueden ser más relevantes.

La afirmación *“Preguntar al alumnado sobre los conocimientos que tienen dentro del área que se está trabajando hace que se sientan valorados”*, es valorada con un 4.2 de media, Fig.5. Por tanto, se puede considerar la importancia de evaluar los conocimientos previos de los alumnos para poder trabajar con ellos en la construcción del aprendizaje. De hecho, Pozo et al. (2013) considera que para que un individuo comprenda nuevos conocimientos tiene que activar ideas ya existentes. Por otro lado, cabe destacar que la falta de unanimidad se debe a un sector del profesorado de inglés pudiendo considerar que, debido a la estructura de la materia donde predomina un aprendizaje personalizado, la falta de algún conocimiento previo no condiciona el aprendizaje.

Al hablar de implicación y motivación se debe considerar el trabajo colaborativo; así, con un 3.9 de media el profesorado se muestra parcialmente de acuerdo con que *“El trabajo colaborativo ayuda al alumno a involucrarse y responsabilizarse del trabajo individual y grupal”* (Fig.5). La fundamentación de esta opinión puede centrarse en la diversidad del aula y en que la implicación, en algunos casos, puede relacionarse con aspectos de personalidad e intereses personales más que en el interés académico. Otro posible razonamiento para eludir el acuerdo total puede deberse a la mayor implicación individual que grupal o viceversa.

Hablar de adolescentes es hablar de consumidores de recursos audiovisuales (televisión, internet...). Así, con un 4.2 de media (Fig.5) los docentes están parcialmente de acuerdo con que *“Utilizar programas de éxito de la tele o internet ayuda a acercar los conceptos a la realidad del alumno”*. Esta opinión se puede fundamentar en que los alumnos se identifican con lo que ven; y por ello, al ofrecerles su realidad dentro de la materia pueden lograr un aumento en implicación y comprensión conceptual favoreciendo el aprendizaje a los alumnos con más dificultades, consideración realizada por Gordillo et al. (2009). El grado de desacuerdo puede centrarse en la existencia de otros recursos igualmente de válidos.

Si los medios audiovisuales tienen gran relevancia en la realidad del alumnado, el inglés para el consumo de ocio no lo es menos (videojuegos, series de televisión,...). Con un 4.2 de media (Fig.5) el profesorado se muestra parcialmente de acuerdo con “*Ser capaces de comprender información en diferentes idiomas ayuda al alumnado a comprender y valorar diferentes puntos de vista*”. Esta parcialidad, debido a los docentes de ciencias, se puede fundamentar en la recurrencia en el uso de la misma fuente eludiendo la posibilidad de informarse desde diferentes puntos de vista. Esto puede suponer que la abstracción de ciertos conceptos trabajados dificulte la búsqueda y comprensión de opiniones encontradas.

**Tabla 3: Dificultades del alumnado al estudiar la materia de Ciencias.**

<i>Dificultades para estudiar la materia de Ciencias</i>	
<i>Aspectos conceptuales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abstracción del temario.</li> <li>▪ Falta de vinculación con la realidad que permita la comprensión conceptual.</li> <li>▪ Falta de conocimientos básicos.</li> <li>▪ Aprendizaje del Método Científico.</li> <li>▪ Reflexionar sobre las ideas y los conceptos.</li> <li>▪ Falta de utilidad y aplicación posterior.</li> <li>▪ Comprensión de procesos complejos.</li> </ul>
<i>Aspectos lingüísticos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El lenguaje científico-técnico.</li> <li>▪ Comprender los conceptos definidos con terminología técnica.</li> </ul>
<i>Resolución de problemas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicar los contenidos matemáticos (fórmulas, uso de los factores de conversión...).</li> <li>▪ Procesar los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li> <li>▪ Falta de comprensión de los enunciados.</li> <li>▪ Explicar los procesos seguidos y los resultados obtenidos tanto en problemas abiertos como cerrados.</li> <li>▪ Resolver problemas (de manera general).</li> <li>▪ Resolver cuestiones de manera razonada.</li> </ul>
<i>Aspectos actitudinales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de organización para el estudio.</li> <li>▪ Falta de esfuerzo.</li> <li>▪ Falta de motivación.</li> </ul>

Para terminar con el bloque referido a la motivación, se hace reflexionar sobre las dificultades que el alumnado presenta en las áreas, ciencias (tabla 3) e inglés (tabla 4). Comparando ambas materias las dificultades coinciden en la falta de motivación y organización del estudio. Aunque por diferentes motivos, el profesorado reincide en la importancia de la motivación para afrontar las materias. Cabe subrayar, que pese a ser materias tan diferentes la falta de organización en el estudio es coincidente; este hecho puede ser la consecuencia de falta de estrategias de planificación y de hábito.

Analizando la tabla 3 se identifica la falta de comprensión de conceptos y de enunciados como dificultad, esta dificultad conceptual fue identificada por Pozo et al. (2013). Así, estos aspectos base pueden fomentar el resto de dificultades debido a falta de capacidades, malas estrategias de aprendizaje, al uso del lenguaje propio de las ciencias, a la falta de estrategias de captación de información... y puede llegar a ser el motivo del fracaso académico de las ciencias. Analizando la resolución de problemas, además de la comprensión del enunciado, el profesorado destaca la dificultad de extrapolar correctamente los conceptos matemáticos a la materia de ciencias y cuando lo hacen, el alumnado olvida explicitar la fundamentación teórica que hay detrás del número, dificultad explicitada por Pozo et al. (2013).

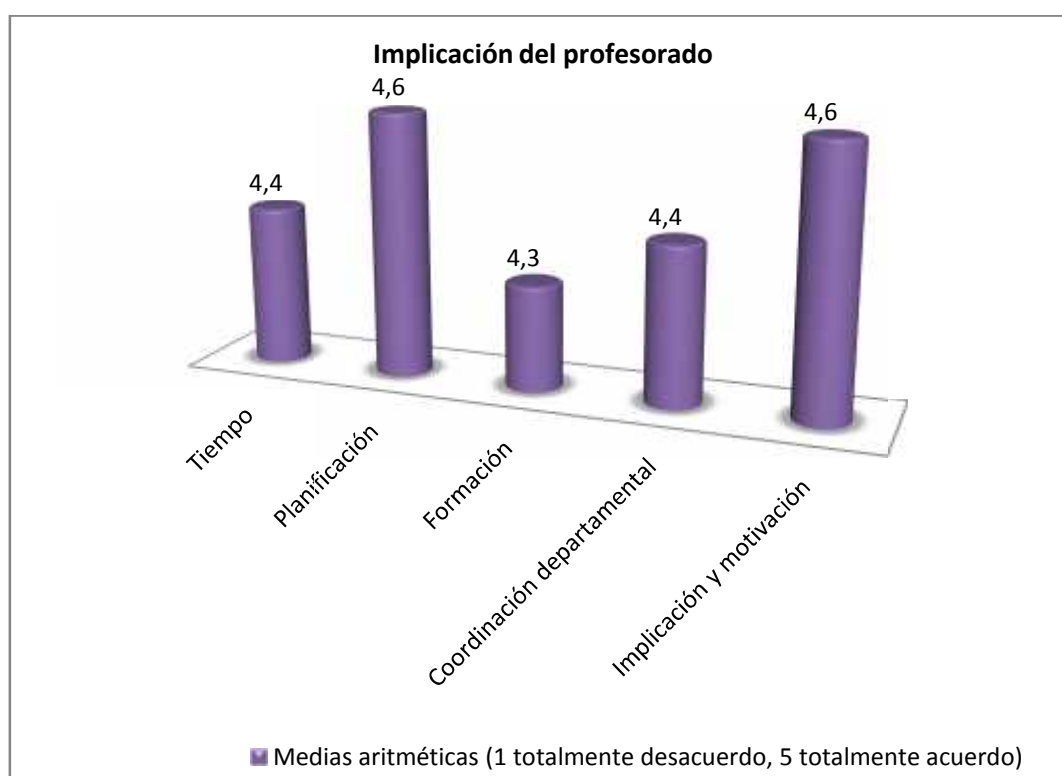
**Tabla 4: Dificultades del alumnado al estudiar la materia de Inglés**

<i>Dificultades para estudiar la materia de Inglés</i>	
<i>Aspectos conceptuales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de base para adquirir nuevos conocimientos.</li> <li>▪ Vocabulario.</li> </ul>
<i>Comprensión</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dificultad en la comprensión escrita.</li> </ul>
<i>Actitud</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ven que es una materia fácil y no saben estudiar la materia al día.</li> <li>▪ Desmotivación (cuando se pierden en cursos anteriores y no se pueden reenganchar).</li> <li>▪ Algunos alumnos no estudian por que van a la academia.</li> </ul>

Los aspectos destacados para la materia de inglés (tabla 4) son la falta de comprensión escrita, que se puede relacionar con la falta de vocabulario. Y la falta de base, que puede impedir la creación de nuevas conexiones cognitivas convirtiéndose en fuente de desmotivación.

Por todo esto, el aumento de motivación precisa activar las ideas previas, con herramientas y recursos cercanos al alumno. Asimismo, la contextualización es una estrategia necesaria además de para motivar, para lograr un aprendizaje transversal. Contextualizar implica, según el profesorado, conocer los intereses y necesidades del alumno, la diversidad del aula, uso de numerosas fuentes y noticias de actualidad... Esta infinidad de requisitos puede dificultar la contextualización, dificultad planteada por Esteban Santos (2003). Igualmente, se incide en la importancia del trabajo colaborativo para involucrarse y responsabilizarse del trabajo grupal.

Analizado el bloque sobre los aspectos motivacionales del alumno, se evaluará al otro colectivo protagonista de la educación, el docente (bloque de implicación del profesorado). En este caso se valorarán aspectos en relación a la implicación del profesorado en un proceso de innovación, representado en esta investigación por la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS.



**Fig. 6: Factores para definir la implicación del profesorado**

Es cierto que el tiempo es un recurso limitante en cualquier proceso de innovación; así, la afirmación “*La innovación metodológica implica tiempo que el profesorado no tiene*” es valorada con un 4.4 de media (Fig.6) por el profesorado. Esta media tan elevada, se evalúa sobre 5, puede estar detrás de horarios muy saturados con infinidad de responsabilidades; no hay que olvidar, que los docentes además de

impartir clase en el aula, tienen que preparar actividades, hacer labores de tipo administrativo, reunirse con las familias, llevar a cabo la acción tutorial... Antúnez (2006) ya establecía una reticencia a la innovación por un establecimiento de ritmos inadecuados de trabajo. Por otro lado, la falta de unanimidad se puede extrapolar a posible falta de organización personal.

El director es el que toma la iniciativa de innovar y para ello, debe proponer una planificación que estará íntimamente ligada al factor tiempo. Con una media 4.6 el profesorado tiende al acuerdo total con la afirmación *“Para introducir nuevas metodologías la dirección debe realizar una planificación con suficiente antelación para que el profesor no se sienta agobiado”* (Fig.6). Este hecho, a tenor del profesorado, puede representar una necesidad formativa para lograr una implementación rigurosa y que de garantías. A este respecto, con una media de 4.3 (Fig.6) el profesorado está parcialmente de acuerdo con que *“Antes de comenzar un nuevo reto el profesorado debe recibir formación en las áreas metodológicas a implantar”*. El requerimiento de formación fue definido por Suárez (2005) como dificultad y puede fundamentarse en la inseguridad de impartir la materia utilizando una metodología que les resulta extraña. De igual manera, Ruíz de Zarobe et al. (2011) añadía la necesidad de formar al profesorado en el idioma, según un docente encuestado incidiendo en la pronunciación, ya que el impartir en un idioma extraño puede generar incomodidad. Asimismo, la falta de unanimidad puede deberse a la inexperiencia y juventud del encuestado, juventud que le puede hacer conocedora de nuevas tecnologías y metodologías y que no considere muy necesaria la formación.

Se ha tratado la innovación metodológica de manera generalizada, pero considerando la integración de la metodología AICLE y del enfoque CTS para la materia de ciencias naturales, hay que valorar la implicación interdepartamental para una buena definición del proyecto. Con un 4.4 de media (Fig.6) el profesorado se muestra parcialmente de acuerdo con la afirmación *“Para realizar la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS para la materia de Ciencias Naturales es preciso contar con una buena coordinación de los departamentos implicados”*. Parece pues, que la coordinación entre departamentos es relevante en la definición de actividades que integran objetivos de ambas materias. La falta de unanimidad puede fundamentarse en la manera de coordinarse (al inicio o durante el curso...). También se puede dar por un desconocimiento de las implicaciones metodológicas o se puede considerar la capacitación del profesorado suficiente para atender a todas las áreas de conocimiento que implican la integración de estas metodologías.

Tiempo, planificación, formación y coordinación son los aspectos evaluados hasta el momento. Si la motivación del alumnado es fundamental para éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje, ha de evaluarse también la del profesorado enfrentado a un nuevo reto de innovación metodológica. Así, con 4.6 de media (Fig.6) el profesorado manifiesta su tendencia al acuerdo total con “*Ante un nuevo reto metodológico es importante que el profesorado se sienta implicado y motivado*”. La falta de unanimidad puede suponer que además de la implicación y motivación deben existir otros condicionantes para el éxito de la innovación (formación, tiempo...).

Tras evaluar aspectos que influyen en la innovación metodológica, se solicita al profesorado que identifique los aspectos necesarios para que la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS se implante con garantías. Estas necesidades aparecen descritas en la tabla 5.

**Tabla 5: Necesidades para la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS**

*Para una integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS se necesita:*

- 
- FORMACIÓN pausada, continua, específica de las áreas, para el diseño de actividades.
  - TIEMPO para trabajar, diseñar materiales, coordinarse los profesores de inglés y ciencias.
  - Implicación de la dirección, profesorado y alumnado.
  - Aplicar una enseñanza significativa.
  - Motivación
- 

Hay dos aspectos que destacan sobre el resto por su repetitividad, la necesidad de formación y de tiempo (tabla 5), opiniones que ratifican lo anteriormente expuesto. La formación, según los encuestados, ha de ser pausada, continua y específica para diseñar materiales en las áreas de innovación. De estas opiniones se puede sacar la idea de que la formación no suele estar planificada acorde con la metodología a implantar, responsabilidad de la dirección. Por otro lado, en relación al tiempo, los centros pueden estar inmersos en infinidad de proyectos, que no permitan al profesorado dedicar tiempo de calidad a los procesos de innovación.

Evaluadas las necesidades, es el momento de identificar los recursos precisos para la integración metodológica. Así, analizando la tabla 6, los docentes nuevamente aluden a la necesidad de tiempo y formación. Asimismo, la adecuación del centro con recursos tecnológicos, TICs, es otro de los deseos manifestados, algo normal

teniendo en cuenta la revolución tecnológica que el país está sufriendo en los últimos años con la aparición de nuevos equipamientos tipo Laptop y tablet y las nuevas herramientas disponibles en la red (Blog, Wiki, simuladores...). Por otro lado, hay un sector de los encuestados que manifiesta no conocer las necesidades de la integración, lo que puede indicar una necesidad de formación metodológica.

**Tabla 6: Recursos imprescindibles para la planificación de la metodología integrada**  
*Recursos imprescindibles para la planificación de la metodología integrada*

- 
- TIEMPO
  - Formación
  - TICs adecuadas
  - Buena coordinación del profesorado
  - Asesoría
  - Materiales
  - Ordenadores para trabajar con posibilidades
  - Desconocimiento de los recursos necesarios
- 

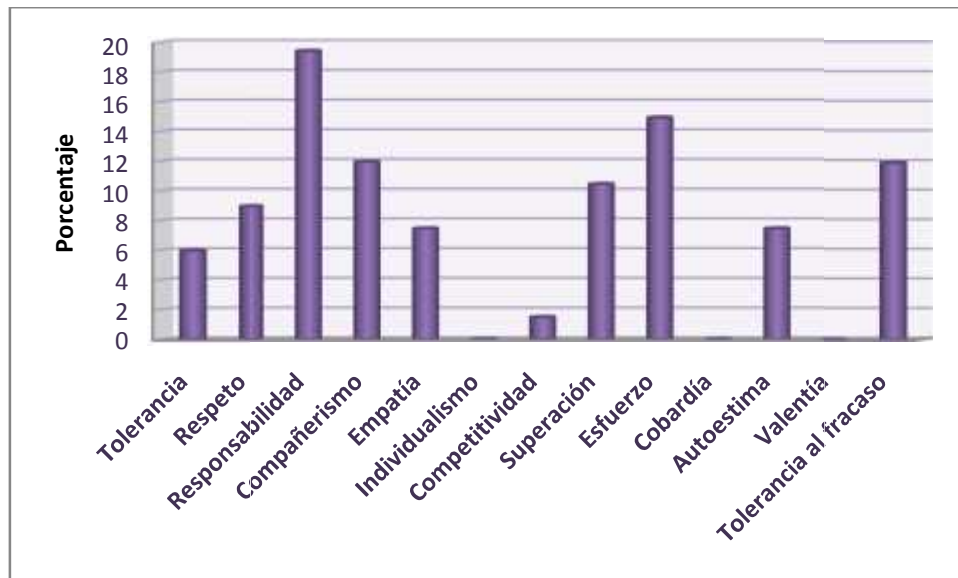
Por tanto, una innovación metodológica debe proponerse desde la dirección motivando al profesorado a implicarse; para ello, Antúnez (2006) indica que una planificación debe incluir recursos, formación y tiempos. Estos aspectos han sido considerados como críticos por los docentes a tenor de la reiteración con la que se han solicitado. De igual manera, la innovación metodológica propuesta destaca la necesidad de coordinación y motivación por parte del equipo docente para eliminar la metodología tradicional.

Resumiendo, la implicación del profesorado se identifica la necesidad de que éstos estén motivados e implicados en la innovación metodológica. Para ello, es importante que desde la dirección se les facilite una planificación acorde a las necesidades, atendiendo a una planificación realista donde la formación y el tiempo hagan sentir al profesorado confiado.

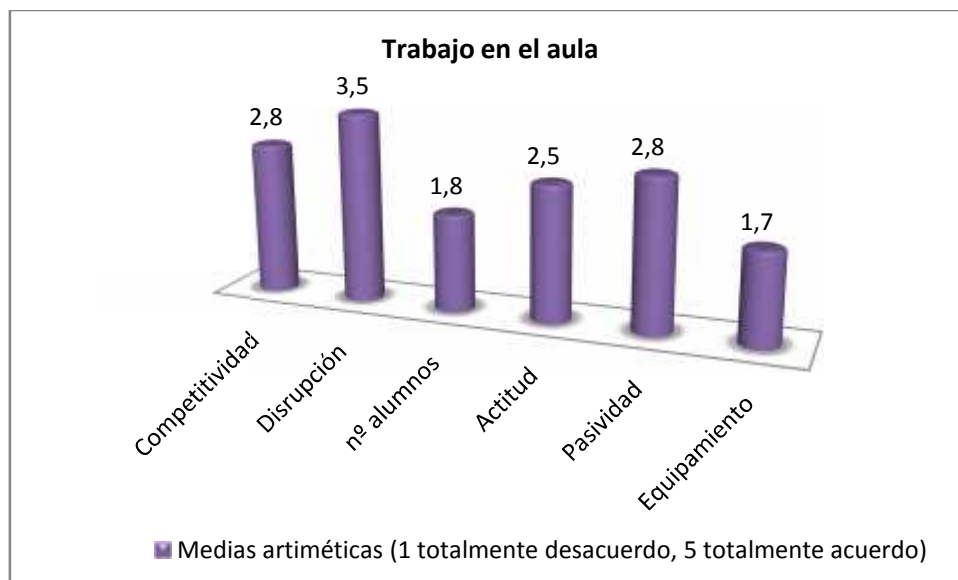
Analizados el educador y educando se evaluará el trabajo en el aula (bloque trabajo en el aula de la encuesta). Se comenzará con la evaluación de valores a potenciar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Observando la Fig.7, los educadores destacan la responsabilidad, esfuerzo, compañerismo y tolerancia al fracaso. Responsabilidad para afrontar el proceso de aprendizaje propio y el del grupo cuando se trabaja de manera colaborativa, esfuerzo para mantener una motivación intrínseca, cuando



una actividad no precisa de esfuerzo carece de interés, compañerismo para trabajar de manera colaborativa y tolerancia al fracaso para sobreponerse a los “fracasos”. Este último valor queda muy bien representado en la frase “...si dicen caíste yo digo me levanto...” (Macaco, 2009), actitud que debe tener un alumno ante la falta de resultados.



**Fig.7: Valores a potenciar en el proceso enseñanza-aprendizaje**



**Fig.8: Trabajo en el aula**

Habría que destacar también alguno de los menos valorados donde se encuentra con un 1,5% la competitividad, íntimamente ligada al individualismo, al bien propio. En la sociedad actual la colaboración es una estrategia generalizada; por este motivo, aprender a buscar el bien común para así lograr el bien propio arrincona a una

actitud individualista. Sin embargo, ante la aseveración *“En las actividades grupales la competitividad está presente”*, Fig. 8, con 2.8 de media hace entrever que el profesorado no tiene una opinión certera del tema, pudiéndose deber a que la competitividad depende de la personalidad del alumno.

El objetivo del proceso de enseñanza-aprendizaje es colaborar unos con otros para logran un objetivo común, un aprendizaje significativo. Para ello, hay que eliminar las actitudes disruptivas del aula. En la tabla 7 aparecen las que el profesorado utiliza en su día a día en la implementación del trabajo colaborativo. De manera general, y eliminando las estrategias punitivas, el profesorado considera el auto convencimiento de la necesidad de trabajar en grupo y el aumento de autoestima como las mejores estrategias para vencer estas actitudes. Esto puede ser debido a que el cambio de actitud de manera libre lo convierte en un valor duradero.

**Tabla 7: Estrategias para eliminar el comportamiento disruptivo**

*Estrategias para eliminar el comportamiento disruptivo*

- 
- Usar el protocolo de actuación frente a las conductas disruptivas que el centro tiene y se basa en el Decreto de Derechos y Deberes del alumnado.
  - Usar penalizaciones de diferentes estilos.
  - Controlar el tiempo de las actividades para que no se dispersen.
  - Separar los alumnos disruptivos.
  - Usar medios audiovisuales.
  - Trabajar con inteligencias múltiples.
  - Usar roles diferenciados.
  - Asumir las normas creadas por ellos mismos.
  - Realizar debates.
  - Entender la importancia del papel de cada uno en el grupo, sentirse responsable y después sentirse valorado y premiado.
- 

Continuando con las actitudes disruptivas, con un 3.5 de media (Fig.8) el profesorado no tiene la certeza de que *“La definición de actividades que potencian el trabajo colaborativo reducen el nivel de disrupción en el aula”*. Se puede deber a la creencia de que los alumnos potencialmente disruptivos pueden mejorar su comportamiento en grupo o considerar que existen personalidades que no experimentan un cambio de actitud cualquiera que sea la actividad propuesta.

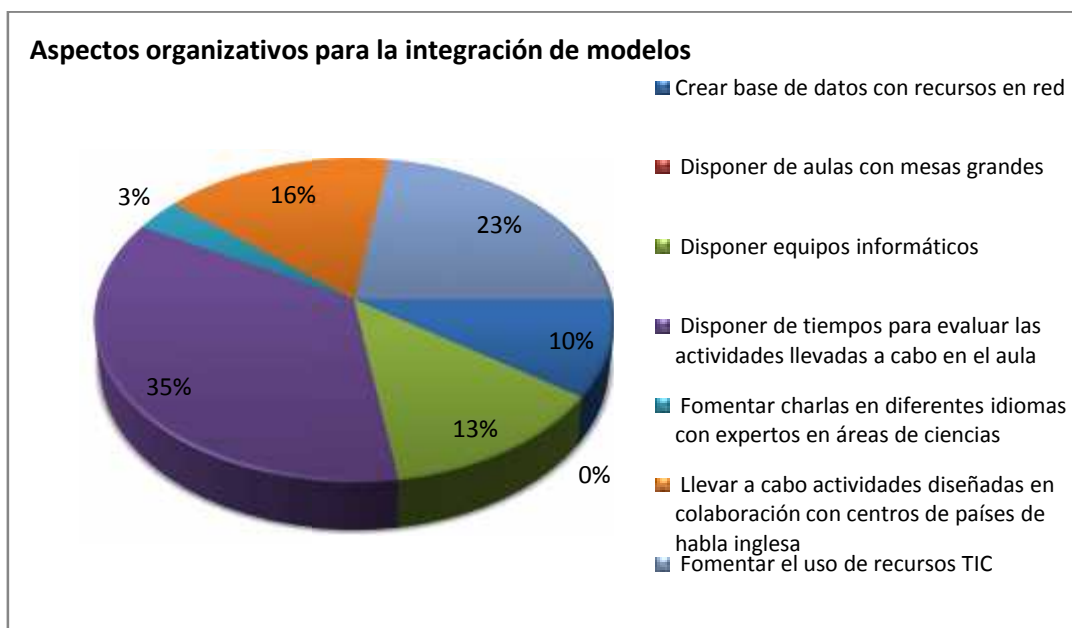
La disrupción en ocasiones está relacionada con el número de alumnos en el aula, con un 1.8 de media (Fig.8) el profesorado se muestra parcialmente en desacuerdo con *“El número de alumnos por aula no tiene influencia en la definición de una metodología integrada”*. Opinión que queda ratificada cuando se pregunta por el número óptimo de alumnos para llevar a cabo una integración metodológica donde el 91.5% del profesorado indica que un aula de entre 15-20 alumnos sería lo ideal, para asegurar la variedad, la atención personalizada, una atención adecuada en la hora lectiva y un mayor control del grupo. La justificación a la falta de unanimidad se puede encontrar en que se debiera evaluar cada grupo de manera independiente para indicar el número adecuado.

Al evaluar el trabajo colaborativo habría que describir cuál es la predisposición del alumno. Así, con una media de 2.5 (Fig.8) el profesorado no se decanta claramente a favor o en contra de que *“La actitud del alumnado es contraria a la participación en actividades de trabajo colaborativo”*. Para emitir esta opinión es posible que se haya considerado la diversidad del alumnado, por tanto en función del alumno su actitud será una u otra. Otra lectura de la situación se puede relacionar con la pasividad que en ocasiones el alumnado puede mostrar ante las diferentes actividades, dificultad identificada por Pozo et al. (2013). A este respecto, y con una media de 2.8 (Fig.8), el profesorado no muestra opinión clara ante *“La pasividad del alumno difícilmente se puede combatir”*. Este hecho puede indicar que el trabajo colaborativo involucra al alumnado en su propio aprendizaje; o por el contrario, es indiferente la actividad que se presente la pasividad será función de la personalidad.

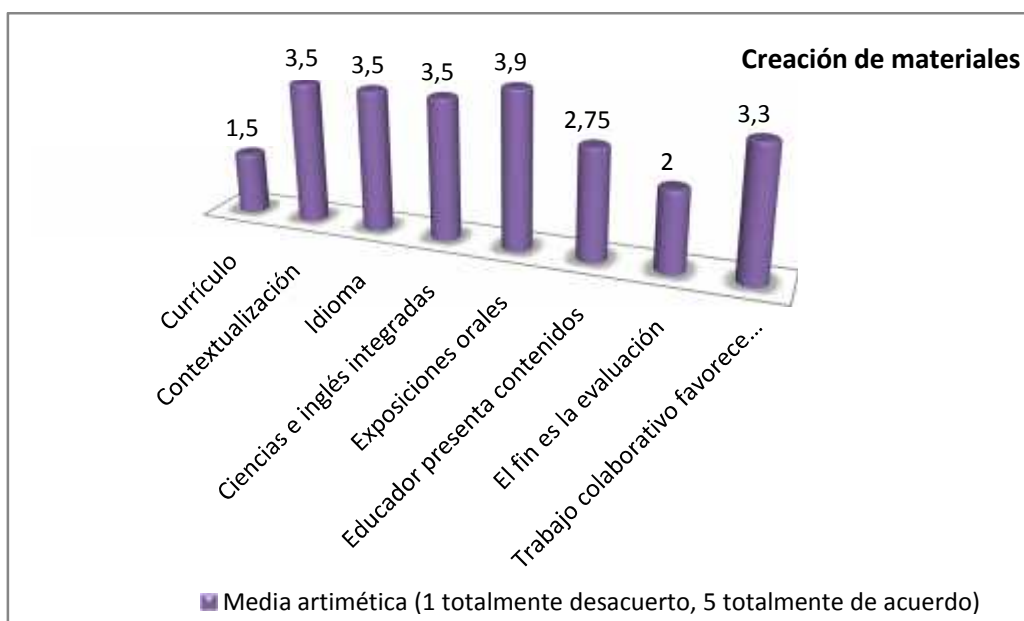
Cuando se habla de trabajo colaborativo, es de suponer que se van a dar actividades con agrupaciones flexibles; por ello, con 1.7 de media (Fig.8) se produce el desacuerdo parcial con *“El equipamiento de las aulas no tiene influencia en el desarrollo de actividades con metodologías colaborativas”*. Este hecho se puede fundamentar con la necesidad de infraestructura tecnológica que el propio profesorado demandaba para una integración eficaz de ambas metodologías. Sin embargo, la falta de unanimidad al desacuerdo se podría justificar si se alegase un aumento de creatividad del docente para eludir el uso de las nuevas tecnologías.

Si los docentes consideraban importante el equipamiento para el trabajo colaborativo y, por tanto, para la integración metodológica, habría que evaluar que aspectos organizativos son los más relevantes. Atendiendo a la Fig. 9, el 38% del profesorado considera de gran importancia disponer de tiempos para evaluar las

actividades llevadas a cabo en el aula, acción que puede llevar a una revisión del currículo para que se pueda dar una adaptación. Opinión que se fundamenta en las opiniones del bloque “creación de materiales” de la encuesta. Así, en la Fig.10 y con una media de 1.5 se establece que se tiende al desacuerdo total con la afirmación “La definición del currículo debe ser rígida, sin posibilidad de modificación”; es más, se considera que el currículo debe ser flexible y adaptado a las necesidades del aula. Los encuestados que mantienen una opinión a favor de un currículo rígido, puede motivarse por la incertidumbre que plantea el cambio metodológico.



**Fig.9: Aspectos organizativos para la integración de metodologías**



**Fig.10: Definición del currículo**

Continuando con la Fig.9, el segundo aspecto en relevancia con un 23% es el fomento del uso TICs, que ya se había considerado como necesidad en la integración metodológica. Llevar a cabo actividades en colaboración con centros de países de habla inglesa es el tercer aspecto mejor valorado, que puede ser debido a la importancia de la comunicación y la inclusión de diferentes puntos de vista de tipo cultural y valores, beneficio que ha sido considerado por Rico-Martín et al. (2013).

**Tabla 8: Beneficios en el aula al implementar la integración metodológica**

*Beneficios en el aula al implementar la integración metodológica*

<i>Motivación</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motivar a quienes lo tienen más difícil con las metodologías tradicionales. Con alumnos de la etnia gitana la desmotivación vuelve transcurrido un tiempo.</li> <li>▪ Resolver actividades más interesantes.</li> </ul>
<i>Idioma</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejora el nivel de inglés.</li> <li>▪ Ver el idioma como una herramienta de futuro, no como una materia.</li> </ul>
<i>Generales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sería muy positivo si la integración se hace correctamente, ya que de forma contraria se pone en peligro la educación del alumno.</li> <li>▪ Para los alumnos sobresalientes no se apreciarían cambios, pero si para los que presentan dificultades.</li> <li>▪ Trabajo de todas las competencias</li> </ul>

Es importante no sólo evaluar los aspectos organizativos necesarios para la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS, hay que considerar qué beneficios se van a manifestar en el contexto del aula. Así, los docentes consideran, atendiendo a la tabla 8, que sería una metodología que facilitaría la educación a los que más dificultades presentan, beneficio identificado por Gordillo et al. (2009), pudiendo así aumentar la motivación, y en consecuencia, lograr un posible aumento de rendimiento. Aunque, como bien se indica en la tabla 8, hay colectivos para los que el aumento de motivación es pasajero.

Evaluada los agentes educativos y el ambiente del aula, queda evaluar qué aspectos hay que considerar en el diseño de actividades didácticas. Para ello se comenzará definiendo los aspectos que tienen mayor y menor importancia en el diseño. El tiempo para realizar una planificación transversal es el primer aspecto a considerar

en la definición de la unidad didáctica, según el profesorado. A tenor de Coyle et al. (2009) la transversalidad es considerada como beneficiosa para el desarrollo del alumnado. La atención a la diversidad, contextualización de contenidos y evaluación de ideas previas se repartirán los puestos intermedios, dejando como aspecto menos relevante el uso de las TICs, que puede considerarse reemplazable por la creatividad.

Vista la relevancia de la contextualización, y en post de conocer la realidad en el aula, el profesorado con una media de 3.5 (Fig.10) muestra cierta conformidad ante la afirmación “*La contextualización de los contenidos es una práctica habitual en la definición de las unidades didácticas*”. Aunque a tenor de la diversidad de las respuestas se puede deducir que la contextualización es una práctica que se da de manera dispar en los centros educativos. Esto refrenda la opinión de Esteban Santos (2003) que indicaba que la introducción de aspectos contextualizadores dificultaba el desarrollo del enfoque CTS.

**Tabla 9: Consideraciones para la contextualización de materiales**

*Consideraciones para la contextualización de materiales*

- 
- Uso de número elevado de fuentes bibliográficas.
  - Empleo de actividades cotidianas del alumnado y su familia: ocio, hogar, problemas cotidianos... y ejemplificando con claridad.
  - Uso de noticias de actualidad.
  - Trabajar todas las competencias.
  - Dificultad de los materiales
  - Diversidad del aula
  - Exposición por parte de alguien cercano
- 

La contextualización puede estar generalizada en función del centro educativo o a la actividad propia del docente; por ello, es preciso saber qué se considera importante para contextualizar contenidos. Varios de los encuestados indican la importancia de la atención a la diversidad y el uso del contexto social del alumno, tabla 9. Estas manifestaciones posibilitan razonar en la línea de buscar un equilibrio en las necesidades y ritmos de aprendizaje del aula. Estas consideraciones pueden constituir la base del enfoque CTS.

La metodología AICLE implica una integración, para el caso de esta investigación, de la materia de ciencias y el inglés. Por ello, es importante conocer en qué idioma se facilita información en el área de ciencias. De esta manera, con una media de 3.5

(Fig.10) el profesorado muestra su tendencia hacia el acuerdo parcial con *“Los materiales utilizados para dar a conocer los conceptos de Ciencias se aportan de manera monolingüe (castellano o euskera)”*. Esta tendencia puede indicar que el plurilingüismo se está generalizando, aunque sólo sea en la comprensión escrita. O puede representar que es el propio docente quién establece la difusión purilingüe. Si se evalúa ahora la inclusión de la temática de ciencias en la materia de inglés con un 3.5 de media (Fig.10) los docentes muestran una tendencia hacia el acuerdo parcial con la afirmación *“La materia de inglés, exceptuando el tema de medio ambiente, en raras ocasiones introduce un tema de ciencias”*. Esta parcialidad se puede deber a la opinión de los docentes del área de ciencias ya que el desconocimiento del currículo de inglés les puede otorgar una percepción incorrecta de la realidad. Los docentes del área de inglés muestran una opinión diversa, por lo que se puede considerar que la temática científica será introducida en la materia de inglés en función de la actividad docente de cada profesor.

A continuación, y en relación a la necesidad de introducir exposiciones orales en las unidades didácticas y evaluando la afirmación *“Las unidades didácticas deben presentar exposiciones orales”*, el profesorado con un 3.9 de media (Fig.10) tiende a considerarla parcialmente. De esto se puede suponer que el profesorado considera muy importante la adquisición de habilidades en la expresión oral. Hay un sector de la materia de ciencias que no se decanta sobre esta práctica, hecho que puede indicar la existencia de temáticas difíciles de trabajar mediante exposiciones orales.

Si con las exposiciones orales se busca hacer partícipe al alumnado de su propio aprendizaje, con la afirmación *“La presentación de los contenidos la tiene que realizar el profesor”*, se pretende evaluar el grado de metodología tradicional o expositiva presente en el aula. A tenor del 2.75 de media (Fig.10), se puede deducir que hay ocasiones o contenidos en los que el profesor tiende a encargarse de la transmisión, ya sea por la dificultad que entrañan, el grado de abstracción... Sin embargo, un sector de los encuestados otorga la responsabilidad absoluta al profesor, opinión que va en contra de un aprendizaje autónomo y en colaboración con los compañeros del alumnado. Pavón Vázquez et al. (2010) establecía que una de las dificultades en la innovación metodológica era el cambiar la metodología tradicional y a tenor de estos resultados, esta dificultad sigue presente.

Es importante evaluar cuál es la finalidad del diseño de la unidad didáctica, si se plantea la afirmación *“El fin de la unidad didáctica es la evaluación del alumnado”* se pretende conocer la importancia que le da el profesorado a utilizar el error como

fuente de aprendizaje y no como herramienta selectiva. Así, en la Fig.10 se observa que el profesorado está parcialmente en desacuerdo, con un 2 de media, pudiendo indicar que la evaluación va más allá de la nota. Opiniones en concordancia con la idea de Pozo et al. (2013) que indica que el profesor tiene que ayudar al alumno a conocer y gestionar sus dificultades para poder solventarlas. Asimismo, la parcialidad del resultado puede indicar la necesidad de evaluar al alumnado con el fin cuantificar su avance.

Al definir una unidad didáctica se plantean estrategias, de manera general el trabajo colaborativo, para lograr un aprendizaje significativo y duradero en el tiempo. Para testar esta idea se evalúa la afirmación *“Un aprendizaje es mucho más significativo y duradero cuando el alumno trabaja de manera grupal”*. Con un 3.3 de media (Fig.10), pese a la leve tendencia al acuerdo, el profesorado no muestra una opinión clara. Esto puede inducir a que existen otros factores, como la personalidad del alumno, la realidad del aula, la definición de materiales didácticos... que pueden influir más significativamente en el logro de un aprendizaje significativo.

A continuación, habrá que considerar los aspectos que para los profesores son necesarios en la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS. De manera repetitiva es la atención a la diversidad la que destaca, sin olvidar la formación del profesorado, la contextualización, el trabajo colaborativo y la motivación del alumnado (Tabla 10), opiniones que otorgan coherencia a los resultados descritos. En cuanto a los requisitos necesarios por parte del alumno, destacan el interés, trabajo, implicación, responsabilidad, compromiso, constancia y motivación para lograr alumnos autónomos y creativos.

**Tabla 10: Necesidades para una óptima integración metodológica**

*Necesidades para una optima integración metodológica*

- 
- Adecuación del contenido a la capacidad lingüística del alumnado.
  - Atender a la diversidad
  - Variedad de actividades
  - Contextualización
  - Trabajo colaborativo
  - Formación adecuada del profesorado
  - Motivación del alumnado
-



**Tabla 11: Aportaciones de la integración metodológica a las materias***Aportaciones de la integración metodológica a las materias*

<i>Ciencias</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vocabulario más universal</li> <li>▪ Mejor conocimiento de los conceptos de ciencias</li> <li>▪ Más información y conocimientos</li> <li>▪ Mayor capacidad de relación con el futuro.</li> <li>▪ El enfoque CTS acercaría el estudio a la realidad y la responsabilidad medioambiental.</li> <li>▪ La metodología AICLE mejoraría comprensión y expresión oral posibilitando el uso de recursos en inglés</li> <li>▪ Nada</li> </ul>
<i>Inglés</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usar el idioma como vehículo de conocimientos</li> <li>▪ Fluidez del lenguaje</li> <li>▪ Mejorar el nivel sin esfuerzo</li> <li>▪ Riqueza de vocabulario (incluyendo terminología técnica) y expresión oral</li> </ul>

Conocidos los requisitos para definir materiales mediante metodologías integradas, las aportaciones a las materias deberían ser valoradas; así, a tenor de las opiniones descritas en la tabla 11, las opiniones se centran más en el conocimiento y mejora del idioma que en la materia de ciencia, para la que se dan opiniones muy generales. Coyle et al. (2006) ya establecía los beneficios de la utilización de la metodología AICLE en la adquisición de capacidad de comprensión del idioma extranjero, inglés. Sin embargo, las opiniones no se centran en el beneficio expuesto por Gordillo et al. (2009) que indica que el enfoque CTS capacita al estudiante para defender una opinión de problemática actual de manera fundamentada. Por otro lado, cabe destacar la respuesta “no aporta nada”, pudiéndose deber al desconocimiento de las metodologías o que considere que las aportaciones que éstas pueden hacer son insignificantes.

Conocidas las aportaciones, cabría evaluar los beneficios que aporta al aprendizaje del alumno, tabla 12. Cabe destacar la importancia otorgada a la mejora del inglés y los escasos beneficios atribuidos al área de ciencias. Pudiendo llevar a considerar la idea de que hay un conocimiento erróneo de las metodologías mencionadas.

**Tabla 12: Beneficios de la integración metodológica en el aprendizaje del alumno**

*Beneficios de la integración metodológica en el aprendizaje del alumno*

- Aprender vocabulario más universal que el Euskera y Castellano.
- Mayor acceso a la información.
- Aprender y manejar el idioma.
- Cambiar el rol del inglés de materia a idioma vehicular.
- Un aprendizaje del idioma de manera motivada y sin esfuerzo.
- Comprender la universalidad de las ciencias

### 3.3.2.-Docentes Universitarios

En busca de una opinión que complemente la realidad de los docentes de secundaria se ha consultado a docentes universitarios. Cabe destacar que el 66.7% no tiene conocimiento del enfoque CTS, ni de la metodología AICLE, resultados muy similares a los de secundaria. Preguntados por la implementación del enfoque CTS, los conocedores de éste, indican que están implementados de manera parcial, hecho que puede indicar que es una opción propia del docente. En el caso de la metodología AICLE, un 66.7% indica que está implementado en algunas materias optativas de la Facultad de Ciencia y Tecnología. Este hecho, indica la importancia del inglés en el mundo científico.

**Tabla 13: Opiniones sobre el interés del enfoque CTS y metodología AICLE**

*Opiniones sobre el interés del enfoque CTS y metodología AICLE*

<b>CTS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Favorecería un conocimiento más profundo y la posibilidad de enlazar conceptos y capacidades.</li> <li>▪ Crear ciudadanos más críticos con las “verdades científicas”.</li> <li>▪ Se ve una aplicabilidad real y conciencia al alumno del efecto que tiene, directo o indirecto, la ciencia y la tecnología en la sociedad.</li> <li>▪ Lograr implicación en problemas de medio ambiente y sostenibilidad.</li> </ul>
<b>AICLE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existen dudas (no tiene por qué implementarse en todas las materias científicas). En caso de algunas materias de ESO podría tener sentido si tuviera continuidad en bachiller.</li> <li>▪ Capacitar a los alumnos en contenidos y manejo de idiomas.</li> <li>▪ El inglés es el lenguaje vehicular de los científicos. Así, la concienciación temprana puede evitar problemas posteriores en el ámbito científico.</li> </ul>

La propuesta de integración metodológica precisa conocer cuáles son los puntos de interés. En la tabla 13 se puede observar la relevancia de ambas metodologías en el área científica. Además de la contextualización, se añade la idea de crear estudiantes críticos, cualidad que puede ser destacada como imprescindible en el desarrollo de un alumno de la ESO y que Gordillo et al. (2009) establece como beneficio para el alumno. También se incide en la relevancia del inglés en el mundo científico, es conocido que la mayoría de publicaciones relevantes en el ámbito científico se encuentran en este idioma. La introducción de estas metodologías sería más interesante si tuviesen una continuidad en bachiller, opinión que puede estar fundamentada en el hecho del aprendizaje progresivo y que al elevar el grado de madurez el aprendizaje puede ser más relevante.

**Tabla 14: Beneficios del enfoque CTS y metodología AICLE en secundaria**

*Beneficios del enfoque CTS y metodología AICLE en secundaria*

<b>CTS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad crítica. La mejor defensa contra el abuso, a todos los niveles.</li> <li>▪ Ver la aplicación de las ciencias en la vida, logrando que la materia fuese más interesante de lo que es en la actualidad.</li> </ul>
<b>AICLE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocer los términos científicos asociados a la materia.</li> <li>▪ Consolidar el aprendizaje de la lengua extranjera.</li> <li>▪ Familiarizarse con terminología científica en inglés.</li> <li>▪ Capacidad para pensar más globalmente</li> </ul>

Preguntados por los beneficios de estas metodologías en secundaria los docentes incidieron en los aspectos de la tabla 14, donde se vuelve a subrayar la adquisición de capacidad crítica y donde aparece la contextualización y el enriquecimiento idiomático, aspectos analizados con anterioridad. Como novedad aparece la capacidad para pensar globalmente, lo que puede suponer que el alumno desarrolle un mayor número de nodos conceptuales que permitan un crecimiento exponencial del conocimiento, idea que coincide con la planteada por Coyle et al. (2009).

Evaluada las dos metodologías de manera independiente, se evalúan los beneficios de la integración de ambas metodologías; así, en la tabla 15, se destaca la motivación y el gusto por las ciencias, eliminando el miedo que parecen tener hacia ellas, estos aspectos pueden llevar al bajo rendimiento en las materias de ciencias.

**Tabla 15: Beneficios de la integración metodológica***Beneficios de la integración metodológica*

<i>Proceso de enseñanza-aprendizaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evitar la desmotivación ante información en un idioma extranjero.</li> <li>▪ Acercar al alumno al mundo de las ciencias en un idioma extranjero.</li> <li>▪ Evitar el desapego a las ciencias.</li> <li>▪ Adquirir capacidad crítica y capacidad de comunicación.</li> </ul>
<i>En el aula de ESO</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocimiento más aplicado de las ciencias.</li> <li>▪ Nuevas capacidades.</li> <li>▪ Mayor capacitación y comprensión del idioma.</li> <li>▪ Eliminar el miedo a las ciencias.</li> <li>▪ Capacitación de trabajo en grupo.</li> </ul>

Analizando los inconvenientes, tabla 16, cabe destacar la dificultad en el seguimiento de la clase, esto puede ser debido a la falta de base idiomática que en ocasiones muestran los alumnos. En el ámbito científico, se puede perjudicar la comprensión conceptual, esto se puede fundamentar en las dificultades previamente mencionadas en relación al idioma.

**Tabla 16: Inconvenientes de la integración metodológica***Inconvenientes de la integración metodológica*

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dificultades en el seguimiento de la clase y en la capacidad de comunicación.</li> <li>▪ Tener aspectos teóricos menos desarrollados</li> <li>▪ Los propios del uso de la lengua extranjera.</li> <li>▪ Al introducir el inglés el nivel de Euskera disminuiría</li> </ul>
---

Para finalizar, habría que analizar las características y actitudes que el alumno adquiriría con la integración metodológica, tabla 17. Es importante destacar la adquisición de capacidad crítica, ya que se podrían solventar las dificultades para la resolución de cuestiones científicas de manera razonada, razonamiento coincidente con el propuesto por Gordillo et al. (2009). Asimismo, se fomentaría una autosuficiencia lingüística y personal que permitiría al alumno afrontar cualquier reto personal y profesional en el futuro.

**Tabla 17: Características y actitudes a adquirir con la integración metodológica**

*Características y actitudes a adquirir con la integración metodológica*

- 
- Capacidad de aprendizaje crítico e integrado.
  - Autosuficiencia en la lengua extranjera.
  - Ser consciente de el entramado ciencia, tecnología y sociedad.
  - Mayor conocimiento de ciencias en la práctica.
  - Una visión aperturista.
  - Mayor interés por aprender.
  - Más trabajo en grupo.
  - Comprensión escrita y oral del idioma.
  - Pensamiento crítico para la evaluación de resultados obtenidos
  - Capacidad de actuación ante problemáticas científicas y sociales
- 

A través de las opiniones del profesorado se ha destacado la importancia de la contextualización de la ciencia a la realidad del alumnado para eliminar el miedo al estudio y conocimiento de esta área. Asimismo, el profesorado considera la adquisición de las capacidades lingüísticas (orales y escritas) como vía para el conocimiento global de la ciencia. Conocimiento global que facilita la creación de interconexiones logrando una expansión del aprendizaje y se adquiere capacidad crítica. De igual manera, un sector del profesorado considera, utilizando esta metodología integrada se verá favorecido el aprendizaje en los casos de alumnos con dificultades.

### 3.4.-Limitaciones de la investigación

En este apartado se comenzará realizando una crítica del método elegido, la encuesta. Para el caso de la muestra de secundaria, como introducción del sondeo de opinión tendría que haber aparecido una pequeña descripción de las metodologías, para que el profesorado, en caso de no conocerlas, hubiese podido centrar más sus opiniones. De igual manera, las preguntas cerradas debían haber dispuesto de una opción para poder matizar las opiniones. Por otro lado, y en relación a la muestra, se han encontrado dificultades para lograr una participación activa; así, hay centros que no han contestado a la solicitud enviada para conocer su opinión y en otros casos, sólo uno o dos miembros de la plantilla han enviado su opinión. Otro aspecto relevante es el desequilibrio en la participación de docentes del área de ciencias y del de inglés, hecho que puede desvirtuar ciertos resultados. Asimismo, hay que destacar que cierto sector del profesorado únicamente ha contestado a la parte referida a datos generales, lo que ha evitado el logro de una mayor generalización de los resultados. Este hecho indica que hubiese sido preciso indicar como preguntas obligatorias alguna pregunta de cada bloque. Esta investigación, de 6 semanas de duración, ha coincidido en tiempo con las 2 semanas de vacaciones por semana santa y con el puente del primero de mayo, aspectos que nuevamente han dificultado la implicación del profesorado y la utilización de otros métodos. Esta realidad ha posibilitado testar otro punto de vista, el del profesorado universitario. En este caso, hubiese sido interesante dirigir la opinión de éstos hacia algunos aspectos más concretos, como son los valores necesarios, la influencia del temario..., con preguntas cerradas.

La investigación se ha centrado en la búsqueda de alternativas para la mejora de la competencia científica en los alumnos de secundaria de la comunidad del País Vasco. Para la presente investigación se han elegido docentes de la etapa de secundaria y universitarios que llevan a cabo su actividad docente en el territorio de Bizkaia. Por ello, para una generalización de resultados también se precisaría de la colaboración de docentes de las provincias de Gipuzkoa y Araba. Asimismo, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje hay ámbitos, como son la motivación y trabajo en el aula, donde la opinión del alumnado tiene gran relevancia. Por este motivo, para que las directrices de integración de las metodologías fuesen mucho más generalizables, y aplicables, habría que tomar una muestra representativa de alumnos de toda la comunidad y testar su opinión sobre los aspectos previamente mencionados.

## 4.-PROPUESTA PRÁCTICA DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1.- Formación del profesorado

A partir de los resultados obtenidos se ha observado que el profesorado desconoce las metodologías descritas; y además, consideran que para implantar la integración metodológica, de manera satisfactoria, es preciso formación. Ésta deberá ser propuesta por el equipo directivo y tendrá que abarcar el enfoque CTS y la metodología AICLE. Asimismo, tendrá que cubrir aspectos idiomáticos que elimine las reticencias a la innovación.

La propuesta formativa comenzará con la selección de un docente por área (ciencias e inglés). El profesor de ciencias cursará un curso post-grado en Educación CTS y el del área de inglés hará lo propio con la metodología AICLE. Este curso tendrá que cubrir la formación en aspectos teóricos y prácticos que permitan definir actividades. Una vez formados, los departamentos de ciencias e inglés serán reunidos y se les formará en las metodologías. Para ello, la dirección deberá proponer tiempos de calidad divididos en sesiones.

*1ª Sesión:* Formación sobre el enfoque CTS que incluya características generales y beneficios y dificultades de aplicación.

*2ª Sesión:* Formación sobre la metodología AICLE que incluya características generales y beneficios y dificultades de aplicación.

*3ª Sesión:* Identificación de los contenidos que se van a trabajar con esas metodologías.

*4ª Sesión:* Creación de grupos de trabajo para la definición de actividades.

*5ª Sesión:* Puesta en común de las actividades diseñadas en la sesión 4ª. Anotando las aportaciones a cada actividad.

*6ª Sesión:* Corrección de todas las actividades en grupos de trabajo y plantear planificación de aplicación.

*7ª Sesión:* Tras aplicar las actividades, se reunirán de los grupos para evaluar las actividades propuestas e introducir las mejoras pertinentes.

Todas las actividades y correcciones tendrán que ser supervisadas por los docentes formados específicamente en las metodologías con el fin de dar tranquilidad y confianza al profesorado.

#### 4.2.- Actividad práctica.

La investigación tiene el fin mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias por ello, se realizará una propuesta didáctica para la materia de ciencias de la naturaleza de 1º curso de ESO, curso seleccionado por corresponder al inicio de ciclo, atendiendo a los resultados obtenidos en la investigación. La unidad didáctica seleccionada para la integración de estas metodologías será “La atmósfera”, “Atmosphere”, por la posibilidad de introducir el enfoque CTS en busca de la sostenibilidad medioambiental.

Antes de iniciar a diseñar unidad didáctica habrá que hacer diversas consideraciones. Así, para atender a la diversidad presente en el aula, se fomentará las agrupaciones flexibles y el uso de materiales didácticos con actividades de diversa naturaleza. Por otro lado, para lograr el aumento de habilidades lingüísticas, al inicio de la unidad se definirán los conceptos clave. El alumnado se sentirá más motivado, a tenor de lo testado, utilizando realidades de su entorno en la definición de actividades. Por ello, las imágenes serán exageradas y significativas para captar la atención del alumnado. Los contenidos a trabajar son los de la tabla 18.

**Tabla 18: Contenidos definidos atendiendo a la metodología AICLE**

<b>Unidad Didáctica: “Atmosphere”</b>		
<b>Contenidos</b>	<i>De materia</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Determinar la composición de la atmosfera.</li><li>▪ Identificar la estructura de la atmosfera.</li><li>▪ Razonar por que la atmosfera es necesaria en la tierra.</li><li>▪ Identificar acciones del ser humano que son contaminantes.</li></ul>
	<i>Comunicativos</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Utilizar recursos argumentativos.</li><li>▪ Aprender vocabulario específico de la unidad.</li><li>▪ Conocer la fonética del vocabulario específico de la unidad.</li><li>▪ Utilizar estructuras condicionales para especular.</li></ul>
	<i>Culturales</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Identificar acciones del ser humano que resultan contaminantes en busca de alternativas.</li></ul>
	<i>Cognitivos</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Generar una respuesta crítica sobre la contaminación ambiental sus implicaciones sociales tanto a nivel local como mundial.</li></ul>



**Tabla 19: Definición de la Sesión 1**

<b>Sesión 1</b>	
<p><b><u>Objetivos competenciales:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adquirir vocabulario específico de la temática incidiendo en la correcta pronunciación.</li> <li>▪ Utilizar estructuras idiomáticas para introducir la opinión propia.</li> <li>▪ Evaluar los conocimientos previos sobre la contaminación atmosférica.</li> <li>▪ Identificar acciones de la sociedad que destruyen la atmósfera.</li> <li>▪ Colaborar de manera, respetuosa, responsable y coordinada en la actividad grupal.</li> </ul>	
<p><b><u>Actividades:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visualizar el vídeo “Global Warming Film” ( YouTube)(4 min).</li> <li>2. Realizar la actividad 1. Se dividirá la clase en grupos de 5 y discutirán sobre la polución y el “cambio climático”. (40 min).</li> <li>3. Mediante coloquio se realizará una lista con las ideas principales (15 min)</li> </ol>	<p><b><u>Recursos:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Global Warming Film” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lHQbwN1NwK4">https://www.youtube.com/watch?v=lHQbwN1NwK4</a></li> <li>2. Conexión a internet</li> <li>3. Proyector</li> <li>4. Actividad 1</li> </ol>
<p><b><u>Evaluación de la sesión:</u></b></p>	

Para lograr que el alumno logre adquirir esos contenidos habrá que realizar una secuenciación de las actividades. Para la presente unidad se definirán 6 sesiones (la primera de las cuales viene descrita en la tabla 17 y el resto en el ANEXO III), previas a las de repaso y evaluación, en las que se especificarán objetivos a lograr en cada una de ellas, las actividades a realizar, los recursos necesarios y las herramientas y criterios de evaluación en las actividades que lo requiriesen. Asimismo, se habilitará un apartado para evaluar el desarrollo de la sesión. Como indicaba el profesorado, el currículo no es rígido y tiene que existir un apartado en

donde se puedan indicar que aspectos son válidos y cuáles tienen que sustituirse para la próxima implementación.

Además de estas actividades secuenciadas que se fundamentan en el trabajo en grupo y en el uso de diferentes medios para la emisión de información, habrá que considerar que la necesidad de atender a la diversidad del aula. Por ello, en función de las capacidades del alumnado se definirán actividades de ampliación, para los que destacan en la materia y de repaso para los que muestran dificultades. Estas adaptaciones tendrán que estar íntimamente relacionadas con la realidad del aula.

La diversidad del aula mencionada con anterioridad se tendrá que tener en cuenta para la definición de los grupos de trabajo. Habrá que evitar que el alumno muestre una actitud pasiva aunque, según el profesorado, en ocasiones puede resultar complicado y que se generalicen actitudes disruptivas.

## 5.-CONCLUSIONES

El problema planteado al inicio de la investigación se basaba en el hecho de que los alumnos presentas dificultades en el aprendizaje de las ciencias. Así, y considerando las nuevas metodologías existentes en el sistema educativo, se consideraba la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS como una opción para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de ciencias.

Realizada la investigación, se puede concluir que la integración puede generar un beneficio en el proceso enseñanza-aprendizaje en el alumnado del área de ciencias. Entre las potencialidades de esta integración está la universalización de las ciencias y el desarrollo de la capacidad crítica ante problemáticas sociales derivadas del desarrollo científico y tecnológico. Paralelamente, la comprensión y expresión escrita y oral del idioma extranjero, el inglés, se verán favorecidas por el incremento de horas impartidas en éste. Asimismo, el uso diario de vocabulario técnico y de estructuras gramaticales usadas para consensuar opiniones llevará a una interiorización involuntaria logrando un aprendizaje mucho más significativo.

Los beneficios de la integración metodológica se fundamentan en la mejora de las capacidades lingüísticas, aspecto confirmado por el profesorado universitario y de secundaria. Se ha subrayado el avance que supondría en la expresión y comprensión en el idioma extranjero; así, como que el uso cotidiano del idioma potenciaría el aprendizaje involuntario que lo convierte en un recurso útil y duradero. Otro de los aspectos avalado por los docentes es que la definición de actividades de manera transversal ayuda al alumnado a tener diferentes puntos de vista de las realidades científicas, desarrollando una opinión respetuosa y crítica.

En un proceso de innovación metodológica siempre hay dificultades que hay que gestionar para minimizarlas al máximo. Así, los encuestados advierten la necesidad de que se dé una planificación coherente que les otorgue el tiempo y la formación óptima para la una implementación de garantías, para evitar que el alumnado no adquiera los contenidos científicos por tener dificultades idiomáticas. La imagen del alumnado sobre las ciencias es la de una materia difícil y repleta de exámenes motivos por los que, en muchas ocasiones, éstos presentan actitudes de pasividad y/o disruptivas. El sector docente consultado indica la necesidad de contextualizar los contenidos en función de las ideas previas y los intereses y necesidades que muestran los alumnos. Asimismo, el uso de herramientas TICs puede favorecer el acercamiento a las ciencias y, a tenor de la popularidad que presentan entre el

alumnado, pueden ayudar en el proceso enseñanza-aprendizaje independientemente de los diferentes ritmos de aprendizaje presentes en el aula.

Tanto los beneficios como las dificultades tienen que ser tenidas en cuenta para la definición de actividades didácticas. Actividades que, además de atender a las ideas previas, tendrán que potenciar la interacción del alumnado. Una estrategia para ello es el trabajo colaborativo, descrito por los docentes encuestados como una estrategia que puede ayudar a éstos a sentirse responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros. En definitiva, las actividades han de potenciar un conocimiento global de las ciencias y que favorezca la variedad de opiniones fomentando una actitud crítica sobre las ciencias y la sostenibilidad ambiental.

Para llegar a estas conclusiones se ha llevado un proceso de investigación que ha tenido dificultades en relación al escaso número de encuestas recogidas. Sin embargo, la participación de docentes universitarios y de la etapa de la ESO ha podido constatar que, independientemente del nivel educativo al que estos pertenezcan, los resultados obtenidos han sido coherentes tanto en los beneficios como en las dificultades y en algunos casos, incluso, llegándose a complementar.

La integración metodológica, si perdura en las etapas posteriores a tenor de alguno de los encuestados, sería de gran utilidad para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje. Por ello, en primer lugar se propone un proceso de formación para el profesorado en post de mejorar las estrategias a utilizar en el diseño de actividades. De igual manera, se proponen seis sesiones de la unidad didáctica “La atmósfera” para 1<sup>er</sup> curso de la ESO, inicio de ciclo, que puede ser un recurso óptimo para testarlo, criticarlo y mejorarlo en función de las necesidades que se observen en la realidad del aula, no hay que olvidar la importancia de tener y diseñar un currículo flexible.

## 6.-LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

Integrar la metodología AICLE y el enfoque CTS parece una buena estrategia para el desarrollo curricular de ciencias en la etapa de secundaria. Por ello, y para lograr que el diseño de los materiales sean lo más efectivos posibles, habría que investigar, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

- Preguntar al alumnado sobre las ciencias, sus dificultades, motivaciones, intereses y necesidades futuras.
- Identificar las áreas en las que el profesorado precisa de formación, metodologías, herramientas TICs, idioma...
- Investigar si los factores críticos detectados en la provincia de Bizkaia son generalizables a Gipuzkoa y Araba y diseñar una propuesta para que el departamento de educación del Gobierno Vasco considere las necesidades docentes y de generación de recursos en su planificación.
- Identificar las potencialidades y dificultades de aplicación de las diferentes herramientas TICs en esta integración metodológica.

Entre los encuestados circulaba la opinión de que la integración metodológica sería interesante si tuviese continuidad en todas las etapas educativas. Así, sería interesante conocer cuáles son las principales dificultades que se encontrarían a la hora de cumplir el currículo de bachillerato propuesto por el Gobierno Vasco. Para ello, se plantearía una investigación con el objetivo de diseñar una unidad didáctica, que sería testada en un centro de cada comunidad autónoma en calidad de prueba piloto. Prueba que permitiría definir unas líneas de acción metodológica en la implantación de estas metodologías en bachillerato.

## 7.-BIBLIOGRAFÍA

### 7.1.-Referencias bibliográficas

Acevedo Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista sobre enseñanza y divulgación de las ciencias* ,1 , 3-16.

Acevedo Díaz, J. A., Vázquez Alonso, Á., & Manassero Mas, M. A. (2001). El movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la enseñanza de las ciencias. *Organización de Estados Iberoamericanos* . Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/acevedo13.htm#1>

Alarcón, J. (2004). Estudio sobre los beneficios académicos e interpersonales de una técnica del aprendizaje cooperativo en alumnos de octavo grado en la clase de matemáticas. *Revista EMA* , 9, 106-128. Recuperado de [http://funes.uniandes.edu.co/1513/1/114\\_Alarcon2004Estudio\\_RevEMA.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1513/1/114_Alarcon2004Estudio_RevEMA.pdf)

Angulo Jerez, A., Altavilla, C., Aúso Monreal, E., Belloch Ugarte, V., De Fez Sáiz, M., Fernández Sánchez, L., y otros. (2013). Recuperado el 23 de Abril de 2014, de <http://web.ua.es/va/ice/jornadas-redes/documentos/2013-comunicacions-orals/333989.pdf>

Antúnez, S. (2006). *Claves para la organización de centros escolares*. Barcelona: Horsori.

Arregi Martínez, A. (2014). *Pisa 2012 Euskadi. Informe de resultados y análisis de variables*. Bilbao: ISEI-IVEI.

Atmosphere Song. ParrMr. (2011). [Video] YouTube.

Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. CEIF. Recuperado de [http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje\\_significativo.pdf](http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf)

Banet, E., & Nuñez, F. (1996). Actividades en el aula para la reestructuración de ideas: un ejemplo relacionado con la nutrición humana. *Investigación en la Escuela*, 28, 37-58. Recuperado de [http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/28/R28\\_3.pdf](http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/28/R28_3.pdf)

BBC. (2014). GCSE. Bitesize. Recuperado el 7 de mayo de 2014 de <http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/aqa/earth/earthsatmosphererev1.shtml>

Campo, A., Grisaleña, J., & Alonso, E. (2007). *Alumnado trilingüe en secundaria: una nueva realidad*. Bilbao: ISEI-IVEI.

Coyle, D. (2006). *Content and Language Integrated Learning Motivating Learners and Teachers*. Recuperado el 23 de 04 de 2014, de <http://blocs.xtec.cat/clilpractiques1/files/2008/11/slrcoyle.pdf>

Coyle, D., Holmes, B., & King, L. (Octubre de 2009). *Towards an integrated curriculum-CLIL National Statement and Guidelines*. Recuperado el 22 de Abril de 2014, de <http://www.rachelhawkes.com/PandT/CLIL/CLILnationalstatementandguidelines.pdf>

Debate y resolución definitiva de la proposición no de ley formulada por el grupo parlamentario Socialistas Vascos, en relación con el impulso al trilingüismo. Acuerdos del pleno celebrado el día 16 de mayo de 2013. Parlamento Vasco. Recuperado de [http://www.parlamento.euskadi.net/pdfs\\_acuerdos/2/10/000030.pdf](http://www.parlamento.euskadi.net/pdfs_acuerdos/2/10/000030.pdf)

Del Carmen, L., Caballer, M. J., Furió, C., Gómez Crespo, M. Á., Jiménez, M. P., Jorba, J., y otros. (1997). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Barcelona: Horsori.

Esteban Santos, S. (2003). La perspectiva histórica de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad y su papel en la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2, 399-415. Recuperado de [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC\\_2\\_3\\_11.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_11.pdf)

Eurydice. (2006). *Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas (AICLE) en el contexto escolar europeo*. España, España.

Galagovsky, L., & Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las*

ciencias , 231-242. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/o2124521v19n2p231.pdf>

García Bacete, F.J. & Doménech Betoret. (2002). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. *Docencia*, 16, 24-36. Recuperado de <http://revistadocencia.cl/pdf/16web/2.%20Reflexiones%20Pedagogicas/Francisco%20Garc%EDa%20Baceti%20y%20Fernando%20D....pdf>

García Jiménez, F. (2013). *Manual para el docente bilingüe*. Alicante: Editorial Club Universitario (ECU).

Gordillo, M. M., & Osorio M., C. (2003). Educar para participar en ciencia y tecnología: un proyecto para la difusión de la cultura científica. *Revista Iberoamericana de Educación* , 32, 165-210. Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie32a08.pdf>

Gordillo, M. M., Tedesco, J. C., López Cerezo, J. A., Echeverría, J., & Osorio, C. (2009). *Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Madrid: Centros de Altos Estudios Universitarios de la OEI. Recuperado de <http://www.oei.es/DOCUMENTO3caeu.pdf>

Kortland. (s.f.). Physics in personal, social and scientific context. A retrospective view on the Dutch Physics Curriculum Development Project PLON. Netherland: Centre for Science and Mathematics Education, Utrecht University.

Macaco. (2009). *Seguiremos. En Puerto presente* [CD]. Madrid, España.:EMI

Manassero Mas, M. A., Vázquez Alonso, Á., & Acevedo Díaz, J. A. (2004). Evaluación de las actitudes del profesorado respecto a los temas CTS: nuevos avances metodológicos. *Enseñanza de las ciencias*, 22, 299-312.

Meyer, O. (2010). Towards quality-CLIL:successful planning and teaching strategies. *Pulso* , 33, 11-29.

Muñoz García, G. A. (2013). Pensar la didáctica de saberes: aproximación desde el enfoque ciencia, tecnología y sociedad -CTS-. *Trilogía* , 47-59.



Navés, T., & Muñoz, C. (2000). Usar las lenguas extranjeras para aprender y aprender a usar las lenguas extranjeras. Una introducción al AICLE para madres, padres y jóvenes. (D. In March, & G. Langé, Edits.)

Pavesi, M., Bertocchi, D., Hofmannová, M., & Kazianka, M. (2001). Enseñar en una lengua extranjera. 103-134. (G. Langé, Ed.) Italia.

Pavón Vázquez, V., & Rubio, F. (2010). Teachers' Concerns and Uncertainties about the Introduction of CLIL Programmes. *Portal Linguarum* 14 , 45-58. Recuperado de [http://www.ugr.es/~portalin/articulos/PL\\_numero14/3%20Teachers%20Concerns%20and%20Uncertainties\\_V%20Pavon\\_F%20Rubio.pdf](http://www.ugr.es/~portalin/articulos/PL_numero14/3%20Teachers%20Concerns%20and%20Uncertainties_V%20Pavon_F%20Rubio.pdf)

Pozo, J., & Gómez Crespo, M. (2013). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.

Rico-Martín, A. M., & Jiménez Jiménez, M. d. (2013). Desarrollo de la competencia plurilingüe en el aula: Una aproximación a la metodología AICLE. En V. Autores, *Diversidad Cultural y educación intercultural* (págs. 183-200). Melilla: GEEPP Ediciones. Recuperado de [http://www.stes.es/melilla/archivos/libro\\_diversidad\\_cultural/Pdfs/Diversidad%20Cultural.pdf](http://www.stes.es/melilla/archivos/libro_diversidad_cultural/Pdfs/Diversidad%20Cultural.pdf)

Ruiz de Zarobe, Y., Sierra, J. M., & Gallardo del Puerto, F. (2011). *Content and Foreign Language Integrated Learning: Contributions to Multilingualism in European Contexts*. Bern: Peter Lang AG, International Academic Publishers.

Strike, K., & Posner, G. (1992). A revisionist theory of conceptual change. *Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice* . Albany, Nueva York, Estados Unidos: State University of New York.

Suárez, M. L. (2005). Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lengua Extranjera (AICLE): una de las claves para la convergencia europea. *II Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria: "El reto de la Convergencia Europea"*. Madrid: Universidad de Deusto. Recuperado de <http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/1465/ASIG21.pdf?sequence=2>

Vázquez Alonso, Á., Acevedo Díaz, J. A., & Manassero Mas, M. A. (2004). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: evidencias e implicaciones para su enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación* . Recuperado de [http://www.rieoei.org/did\\_mat19.htm](http://www.rieoei.org/did_mat19.htm)

Vázquez Alonso, Á., Acevedo Díaz, J. A., Manassero Mas, M. A., & Acevedo Romero, P. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* , 8, 1-37. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/155/15508205.pdf>

## 7.2.-Bibliografía complementaria

Garau, J. (2008). Contexto y contacto en el aprendizaje de lenguas extranjeras. *Revista Electrònica d'Investigació Educativa i Socioeducativa* , 47-66.

García Jiménez & Ruíz de Adana Garrido, M.A. (2009). *Imaginemos el inglés. Bilingüismo-Aicle en el aula infantil*. Alicante: ECU.

Membiela, P. (2001). *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad*. Madrid: Narcea.

## ANEXOS

### ANEXO I: Encuesta dirigida al profesorado de secundaria.

**Estimado profesor:** durante el presente curso, 2013-2014, he estado cursando el Máster de Educación Secundaria en la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). Debido al interés que suscitan las nuevas metodologías como el AICLE y el enfoque CTS, he decidido realizar una investigación para el Trabajo Fin de Máster sobre los beneficios y dificultades de la integración de ambos, para poder mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de ciencias naturales.

Si fuese tan amable, le rogaría dedicase unos minutos de su valioso tiempo a responder a este cuestionario. Tenga la certeza de que toda la información que me pueda facilitar será de gran interés y de que se tratara de forma confidencial.

EL cuestionario es anónimo. Por favor, responda teniendo en cuenta sus conocimientos, experiencia y opinión.

***Muchas gracias anticipadamente por la colaboración***

Leire ArdeoAresti

#### **A.- DATOS BÁSICOS:**

- Centro en el que se imparte clase:
- Tipo de centro:
  - Publico
  - Concertado
  - Privado
- EDAD:
- Materia o materias impartidas:
- Años de experiencia en la docencia:
- Estimación de número de alumnos por clase:
- ¿Conoce en qué consiste el enfoque CTS?
- ¿Tiene el centro educativo implantado el método AICLE en la materia de Ciencias Naturales? Si no lo está, ¿le resultaría interesante? ¿por qué?

## B.-ASPECTOS MOTIVACIONALES

- 1. De los siguientes conceptos, ¿cuáles son los que el alumno asocia a la materia de Ciencias Naturales al inicio de curso? (A responder únicamente por el profesorado de ciencias).**

Fácil	Realidad	Comprensible
Difícil	Laboratorio	Fórmulas
Interesante	Experimentos	Calculadora
Aburrido	Reflexión	Memorizar
Útil	Colaboración	Exámenes
Inútil	Estudiar	Deberes
Abstracto	Incomprensible	Diversión

- 2. De los siguientes conceptos, ¿cuáles son los que el alumno asocia a la materia de Inglés al inicio de curso? (A responder únicamente por el profesorado de Inglés).**

Fácil	Lectura	Exámenes
Difícil	Exposición oral	Frustración
Interesante	Gramática	Trabajo
Aburrido	Repetitivo	colaborativo
Útil	Ejercicios	Monotonía
Inútil	Deberes	Pronunciación
Redacción	Vocabulario	Diversión

- 3. Valora las siguientes afirmaciones indicando si se está totalmente de acuerdo (5), parcialmente de acuerdo (4), ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), parcialmente en desacuerdo (2) y totalmente en desacuerdo (1).**

	1	2	3	4	5
1.- Introducir cada unidad didáctica con imágenes, vídeos... ayuda a encender el interés del alumnado por lo que se va a trabajar.					
2.- Realizar la exposición de contenidos teóricos utilizando imágenes, vídeos, Podcast, animaciones,					

exposiciones con PPT o Prezi ayuda a mantener el interés del alumno.					
3.- Contextualizar la materia con la realidad de los alumnos hace que éstos se impliquen.					
4.- Definir las actividades como si fuesen problemas reales hace que los alumnos muestren una actitud más activa.					
5.- Preguntar al alumnado sobre los conocimientos que tienen dentro del área que se está trabajando hace que se sientan valorados.					
6.- El trabajo colaborativo ayuda al alumno a involucrarse y responsabilizarse del trabajo individual y grupal.					
7.- Utilizar programas de éxito de la tele o internet ayuda a acercar los conceptos a la realidad del alumno.					
8.- Ser capaces de comprender información en diferentes idiomas ayuda al alumnado a comprender y valorar diferentes puntos de vista.					

**4. Indicar las 3 principales dificultades que tienen los alumnos a la hora de estudiar ciencias. (A responder únicamente por el profesorado de ciencias).**

**5. Indicar las 3 principales dificultades que tienen los alumnos a la hora de estudiar inglés. (A responder únicamente por el profesorado de inglés).**

**6. ¿Qué influencia tiene la motivación del alumnado dentro del proceso enseñanza-aprendizaje?**

### **C.- IMPLICACIÓN DEL PROFESORADO**

**7. Valora las siguientes afirmaciones indicando si se está totalmente de acuerdo (5), parcialmente de acuerdo (4), ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), parcialmente en desacuerdo (2) y totalmente en desacuerdo (1).**

	1	2	3	4	5
1.- La innovación metodológica implica tiempo que el profesorado no tiene.					
2.- Para introducir nuevas metodologías la dirección debe realizar una planificación con la suficiente antelación para que el profesor no se sienta agobiado.					
3.- Antes de comenzar un nuevo reto el profesorado debe recibir formación en las áreas metodológicas a implantar.					
4.- Para realizar la integración de metodologías como el AICLE y el enfoque CTS para la materia de Ciencias Naturales es preciso contar con una buena coordinación de los departamentos implicados.					
5.- Ante un nuevo reto metodológico es importante que el profesorado se sienta implicado y motivado.					

**8. A nivel personal, ¿qué aspectos serían necesarios para que la integración de Aprendizaje Integrado de Contenido y Lengua (AICLE) y el enfoque CTS se implantara con garantía?**

**9. ¿Qué recursos son imprescindibles para que la planificación de esta integración satisfaga las necesidades del profesorado?**

## **D.- TRABAJO EN EL AULA**

**10. De los siguientes valores, ¿Qué cinco se tienen que fomentar en un proceso de enseñanza-aprendizaje de la enseñanza de Ciencias impartida con un enfoque CTS y utilizando la metodología AICLE?**

Tolerancia	Individualismo	Autoestima
Respeto	Espíritu crítico	Valentía
Responsabilidad	Competitividad	Tolerancia al fracaso
Compañerismo	Superación	
Empatía	Esfuerzo	
	Cobardía	

**11. Dentro de las estrategias metodológicas que se utilizan en el centro, ¿cuál es la que mejor funciona para eliminar el comportamiento disruptivo del alumno en los trabajos colaborativos?**

**12. Valora las siguientes afirmaciones indicando si se está totalmente de acuerdo (5), parcialmente de acuerdo (4), ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), parcialmente en desacuerdo (2) y totalmente en desacuerdo (1).**

	1	2	3	4	5
1.- La definición de actividades que potencian el trabajo colaborativo reducen el nivel de disrupción en el aula.					
2.- El número de alumnos por aula no tiene influencia en la definición de una metodología integrada.					
3.- La pasividad del alumnado difícilmente se puede combatir.					
4.- La actitud del alumno es contraria a la participación de actividades de trabajo colaborativo.					
5.- En las actividades grupales la competitividad está presente.					



6.- El equipamiento de las aulas no tiene influencia en el desarrollo de actividades con metodologías colaborativas.					
--	--	--	--	--	--

**13. ¿Cuál sería el número óptimo de alumnos para que la integración metodológica se pudiese aplicar con éxito? ¿Por qué?**

**14. De los siguientes aspectos organizativos, ¿Qué dos se tienen que considerar para que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la enseñanza de Ciencias impartida con un enfoque CTS y utilizando la metodología AICLE se vea favorecido?**

Creación de una base de datos con recursos en red.

Disponer de aulas con mesas grandes.

Disponibilidad de equipos informáticos.

Disponer de tiempos para evaluar las actividades llevadas a cabo en el aula.

Fomentar charlas en diferentes idiomas con expertos en áreas de ciencias

Llevar a cabo actividades diseñadas en colaboración con centros de países de habla inglesa.

Fomento del uso de los recursos TIC.

**15. Atendiendo a la experiencia de la que disponéis, ¿qué beneficio puede tener para el trabajo en el aula la integración de estas metodologías?**

## **E.- CREACIÓN DE MATERIALES**

**16. Ordena, de mayor a menor importancia, las siguientes actividades relacionadas con la definición de una materia.**

Utilización de TICs.

Evaluación de las ideas previas de los alumnos.

Definir actividades atendiendo a la diversidad.

Disponer de tiempo para planificar de manera transversal la materia.

Contextualizar los contenidos.

**17. Valora las siguientes afirmaciones indicando si se está totalmente de acuerdo (5), parcialmente de acuerdo (4), ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), parcialmente en desacuerdo (2) y totalmente en desacuerdo (1).**

	1	2	3	4	5
1.- La contextualización de los contenidos es una práctica habitual en la definición de las unidades didácticas.					
2.- Los materiales utilizados para dar a conocer los conceptos de Ciencias se aportan de manera monolingüe (castellano o euskera).					
3.- La materia de inglés, exceptuando el tema de medio ambiente, en raras ocasiones introduce un tema de ciencias.					
4.- Las unidades didácticas deben presentar exposiciones orales.					
5.- La presentación de los contenidos la tiene que realizar el profesor.					
6.- El fin de la unidad didáctica es la evaluación del alumnado.					
7.-Un aprendizaje es mucho más significativo y duradero cuando el alumnado trabaja de manera grupal.					
8.-La definición del currículo deber ser rígida, sin posibilidad de modificación.					

**18. Dentro de la contextualización de los materiales, ¿qué aspectos deberían considerarse?**

**19. Utilizar el inglés para la definición de los materiales didácticos, ¿Qué ventajas aportan al aprendizaje del alumno?**

**20. En la integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS para la definición de una unidad didáctica de ciencias,**

***¿qué tres aspectos no se pueden obviar?***

***¿qué requisitos tiene que cumplir el alumno?***

***21. La integración de la metodología AICLE y el enfoque CTS para la definición de una unidad didáctica de ciencias,***

***¿Qué aportaría a la materia de ciencias?***

***¿Y a la de Inglés?***

***22.¿Qué otros aspectos añadirías sobre la integración de estas metodologías que no se hayan mencionado en la encuesta?***

## ANEXO II: Encuesta dirigida al profesorado universitario.

**Estimado profesor:** durante el presente curso, 2013-2014, he estado cursando el Máster de Educación Secundaria en la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). Debido al interés que suscitan las nuevas metodologías como el AICLE (metodología basada en la utilización de la primera lengua extranjera como idioma vehicular de materias ajenas a la del propio idioma, las Ciencias Naturales en el propósito de la investigación, en esta metodología no prevalece una materia sobre otra, ambas son igual de relevantes), y el enfoque CTS (mediante este enfoque se contextualiza la ciencia y la tecnología con las implicaciones sociales, capacitando al estudiante para crear y defender una opinión sobre las problemáticas actuales de manera fundamentada, con conocimiento de causa y responsabilidad social) he decidido realizar una investigación para el Trabajo Fin de Máster sobre los beneficios y dificultades de la integración de ambos, para poder mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de ciencias naturales.

Si fuese tan amable, le rogaría dedicase unos minutos de su valioso tiempo a responder a este cuestionario. Tenga la certeza de que toda la información que me pueda facilitar será de gran interés y de que se tratara de forma confidencial.

EL cuestionario es anónimo. Por favor, responda teniendo en cuenta sus conocimientos, experiencia y opinión.

***Muchas gracias anticipadamente por la colaboración***

Leire ArdeoAresti

### **A.- DATOS BÁSICOS:**

Universidad:

Edad:

Licenciatura en la que se imparte clase:

Años de experiencia docente:

### **B.- ENFOQUE CTS**

1.- ¿Conocías la existencia del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad?

2.- ¿Está integrado en los estudios universitarios?

3.- ¿Sería interesante integrarlo en todas las materias de ciencias de secundaria?  
¿Por qué?

4.- ¿Qué beneficios podría acarrear a los alumnos de secundaria la implantación de este enfoque en la materia de ciencias naturales? ¿Por qué?

### **C.- METODOLOGÍA AICLE**

5.- ¿Conocías la existencia de la metodología de Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lengua (AICLE)?

6.- ¿Está integrado en los estudios universitarios?

7.- ¿Sería interesante integrarlo en todas las materias de ciencias de secundaria?  
¿Por qué?

8.- ¿Qué beneficios podría acarrear a los alumnos de secundaria la implantación de este enfoque en la materia de ciencias naturales? ¿Por qué?

### **D.- INTEGRACIÓN DE AMBAS METODOLOGÍAS**

9.- En caso de que se generalizase la integración de estas dos metodologías en el currículo de ciencias en la etapa de la ESO, ¿qué beneficios se podrían observar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos?

10.- Si se integrasen estas metodologías, que inconvenientes se podrían dar en el aula ESO, extensión y profundización del currículo, actividades de trabajo colaborativo, adquisición de cualidades científicas...

11.- Si se integrasen estas metodologías, que beneficios se podrían dar en el aula ESO, extensión y profundización del currículo, actividades de trabajo colaborativo, adquisición de cualidades científicas...

12.- ¿Qué cualidades y actitudes necesarias para un estudiante universitario se podrían adquirir desarrollando la integración de estas metodologías en la etapa de secundaria?

#### **E.- OTRAS CONSIDERACIONES**

13.-Indicar cualquier otra apreciación que se considere oportuna sobre la integración de estas metodologías.

## ANEXO III: Sesiones de la unidad “ATMOSPHERE”

### *Sesión 2*

#### **Objetivos competenciales:**

- Conocer la composición de la atmósfera.
- Gestionar la información y trasladarla a una gráfica.
- Aprender estructuras idiomáticas para realizar comparaciones y enumerar porcentajes potenciando la correcta pronunciación.
- Argumentar de manera organizada sobre las razones del incremento de oxígeno.

#### **Actividades:**

1. Realizar la actividad 2. (10 min)
2. Realizar la actividad 3 (5 min)
3. Realizar la actividad 4 en grupos. Es preciso recordar la relevancia de los seres fotosintéticos como productores de oxígeno. (30 min)
4. Corrección de las actividades y aclaraciones por parte del profesor (15 min)

#### **Recursos:**

1. Actividad 2
2. Actividad 3
3. Actividad 4

#### **Evaluación de la sesión:**

---

### Sesión 3

#### **Objetivos competenciales:**

- Captar y gestionar la información dada desde diferentes medios.
- Adquirir vocabulario específico de las capas de la atmósfera.
- Gestionar la información de medios audiovisuales e interpretar gráficas.
- Interconectar las ideas de nuestra realidad con la estructura de la atmósfera.
- Colaborar en la emisión de respuestas consensuadas.
- Mejorar comprensión oral y pronunciación.

#### **Actividades:**

1. Repaso del vocabulario de la sesión 1 y 2 (5 min).
2. Actividad 5. Completar la letra de la canción “Atmosphere Song”. (15 min)
3. Completar la actividad 6 (25 min). Se realizará en grupo para potenciar la colaboración en la interpretación de gráficas.
4. Corrección de las actividades con aclaraciones del profesor (15 min)

#### **Recursos:**

1. Vídeo  
<https://www.youtube.com/watch?v=dQPyNY2WIdw>
2. Proyector.
3. Conexión a internet.
4. Actividad 5
5. Actividad 6

#### **Evaluación de la sesión:**



---

## Sesión 4

### **Objetivos competenciales:**

- Analizar y gestionar la información facilitada.
- Hacer un análisis crítico de la información facilitada.
- Adquirir destreza en la expresión escrita gestionando el tiempo disponible.
- Interrelacionar aspectos vitales con el concepto de atmósfera.
- Aprender a negociar de manera argumentada.

### **Actividades:**

1. Repaso de las ideas de las sesiones anteriores (5 min)
2. Actividad 7: Responder a la pregunta: “What does the atmosphere do?” Para ello, los alumnos se pondrán por parejas y escribirán un párrafo de 50 palabras indicando las principales funciones de la atmósfera. Para lo que contarán con la información del enlace [http://www.scienceterrific.com/atmosphere\\_function.php](http://www.scienceterrific.com/atmosphere_function.php)
3. Recoger las composiciones para evaluarlas. Se considerará
  - El uso de vocabulario de la unidad y la corrección ortográfica de éste (3puntos).
  - Que se ajusten a los requerimientos especificados (2 puntos).
  - Que la longitud sea la correcta (2puntos).
  - Coherencia científica (3puntos)

### **Recursos:**

- 1.- Aula de informática.
- 2.- Conexión a internet.
- 3.-Actividad 7

### **Evaluación de la sesión:**

---

## **Sesión 5**

### **Objetivos competenciales:**

- Analizar de manera crítica las imágenes de contaminación ambiental.
- Evaluar críticamente el lenguaje icónico.
- Desarrollar habilidades argumentativas y de negociación.
- Identificar las implicaciones sociales de los avances tecnológicos.
- Usar vocabulario específico y verbos modales para la especulación.

### **Actividades:**

1. Se dividirá al alumnado en grupos de 4-5. Tras esto, se les entregará una serie de fotos de las que tendrán que discutir los siguientes aspectos
  - ¿Qué contamina la atmósfera?
  - ¿Quién es el responsable?
  - ¿Qué podríamos hacer para evitar la polución?
2. Identificar 4 ideas para la creación de un eslogan publicitario donde se identifiquen la responsabilidad de los seres humanos.

### **Recursos:**

- 1.- Actividad 8

### **Evaluación de la sesión:**

---

## **Sesión 6**

### **Objetivos competenciales:**

- Adquirir conciencia de la responsabilidad de la ciudadanía en evitar la contaminación.
- Argumentar de manera crítica y con concisión las ideas sobre la contaminación.
- Adquirir fluidez en la expresión oral y concisión en la expresión escrita.
- Evaluar el trabajo de los compañeros, aceptando los diferentes puntos de vista.
- Aumentar la creatividad con ayuda del diseño de una campaña publicitaria

### **Actividades:**

1. Se reunirá el grupo para definir y plasmar el slogan en una cartulina (30 minutos)
2. Cada grupo mediante un representante leerá el eslogan y lo aumentará (30 min). Se evaluará:
  - La originalidad del eslogan (2 puntos).
  - La interrelación de la tecnología con las consecuencias sociales (5 puntos).
  - La corrección en la ortografía(1,5 punto)
  - La corrección gramatical (1 ,5punto)

### **Recursos:**

- 1.- Cartulinas.

### **Evaluación de la sesión:**

## ANEXO IV: Actividades de la unidad "ATMOSPHERE"

### Actividad 1: Actividad para la captación de ideas previas

Analyze the image and answer the following questions in groups.

- What kind of environmental problem can you detect?
- Are there environmental problems around the Basque Country? Identify some situations where you can see them.
- Could pollution cause health problems? Why?
- How do you understand global warming?



Use the following structures to introduce your opinion:

- I think...
- I don't think...
- I think I can see...
- In my opinion...
- I agree because...
- I disagree because...

Use the following vocabulary:

- Factories
- Smoke
- Breath problems
- Global warming
- Atmosphere
- Air pollution
- Oxygen
- Carbon Dioxide

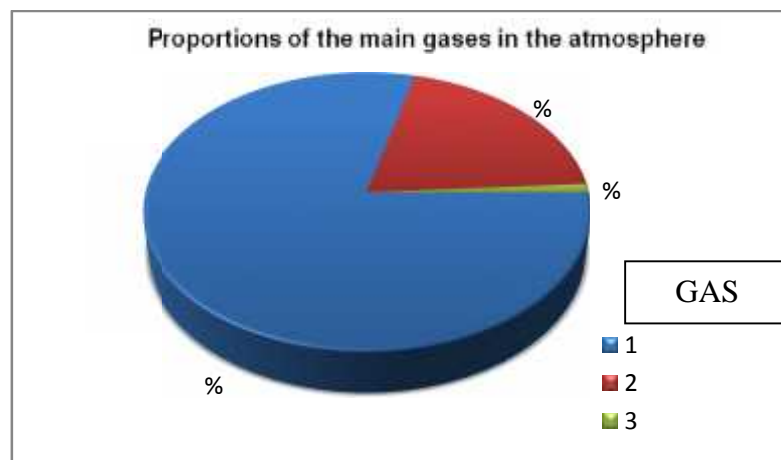
## Actividad 2: “Composición de la atmósfera”. Actividad diseñada modificando el contenido de BBC (2014)

### Read the text and complete the diagram

The two main gases are both elements and account for about 99 percent of the gases in the atmosphere. They are:

- about  $\frac{4}{5}$  or 80 percent **nitrogen** (a relatively unreactive gas)
- about  $\frac{1}{5}$  or 20 percent **oxygen** (the gas that allows animals and plants to respire and for fuels to burn)

The remaining gases, such as carbon dioxide, water vapour and noble gases such as argon, are found in much smaller proportions.



## Actividad 3: “Composición de la atmósfera”. Actividad diseñada modificando el contenido de BBC (2014)

### Answer the following questions about atmosphere composition

1. Which is the most abundant gas in the atmosphere?  
a. Oxygen                                      b. Nitrogen                                      c. Carbon dioxide
2. What is the approximate percentage of oxygen in the atmosphere today?  
a. 100 per cent                                      b. 80 per cent                                      c. 20 per cent
3. Which gases are in the atmosphere in small proportions?

#### Actividad 4: “Composición de la atmósfera primitiva”

##### Read the text

Scientists believe that the Earth was formed about 4.5 billion years ago. Its early atmosphere was probably formed from the gases given out by volcanoes. It is believed that there was intense volcanic activity for the first billion years of the Earth's existence.

The early atmosphere was probably mostly carbon dioxide with little or no oxygen. There were smaller proportions of water vapour, nitrogen and methane. As the Earth cooled down, most of the water vapour condensed and formed the oceans.



##### Complete the table

	Oxygen proportion	Carbon dioxide proportion
Early atmosphere		
Today atmosphere		

##### Answer the question

- Why do you think the proportion of oxygen in the atmosphere increase?

Use the following structures to introduce your opinion:

- I think...
- I don't think...
- In my opinion...
- Because...

Use the following vocabulary:

- Respiration
- Photosynthesis
- Atmosphere
- Oxygen
- Carbon Dioxide
- Plants
- Produce

### Actividad 5: "Atmosphere song" (Parr.Mr, 2011)

Complete the following song with suitable words.

(1) This layer has all the clouds  
(Troposphere), life will be found  
Sun warms the ocean and ground  
I'll tell you, breathable gasses in  
here  
Warm sun radiates this (layer)  
Gets cold as you move up above  
As it turns to the next layer

(2) The atmosphere is why there's  
life  
Because the raging sun's a fire  
In the sky  
Thanks to the ozone, rays are  
Absorbed of the sun

(3) (Stratosphere) here we come  
Planes fly there-to and for  
The ozone layer is among  
It's got ozone really so neat  
Blocking some rays like UV  
It rises up like tide  
The temperature it will rise

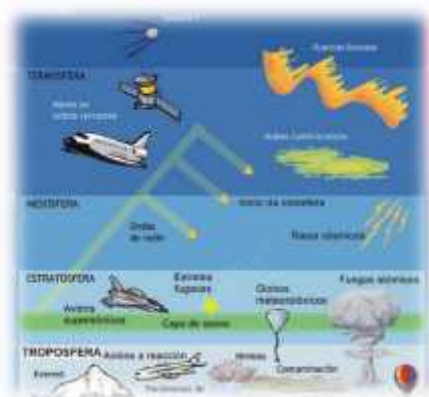
(4) The atmosphere is why there's  
life  
Because the raging sun's a fire  
In the sky  
Thanks to the ozone, rays are  
Absorbed of the sun

(5) (Mesosphere) is cold  
Meteors will glow, molten  
And all your fears will subside  
All the meteors will fry

(6) (Ionosphere's) on the list  
Aurora Borealis  
And (Exosphere) will disperse  
The hottest layer of course

(7) The atmosphere is why there's  
life  
Because the raging sun's a fire  
In the sky  
Thanks to the ozone, rays are  
Absorbed of the sun

Find the following words in the dictionary:				
Layer	Breathable	Radiate		Rag
Neat	Melt	Glow		

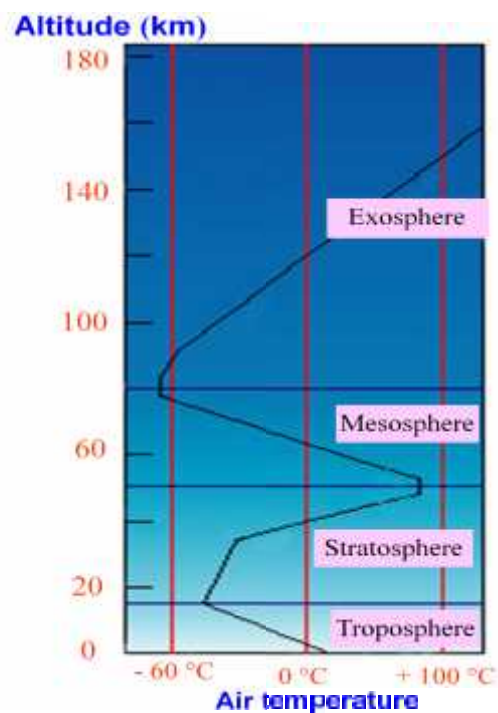


## Actividad 6: “Capas de la atmósfera”

- a. According to the song listened. Complete the image with the atmosphere layers.



- b. Explain the graph attending to the altitude and air temperature.





c. Complete the chart with the characteristics given.

---

*Atmosphere layers*

**Troposphere**

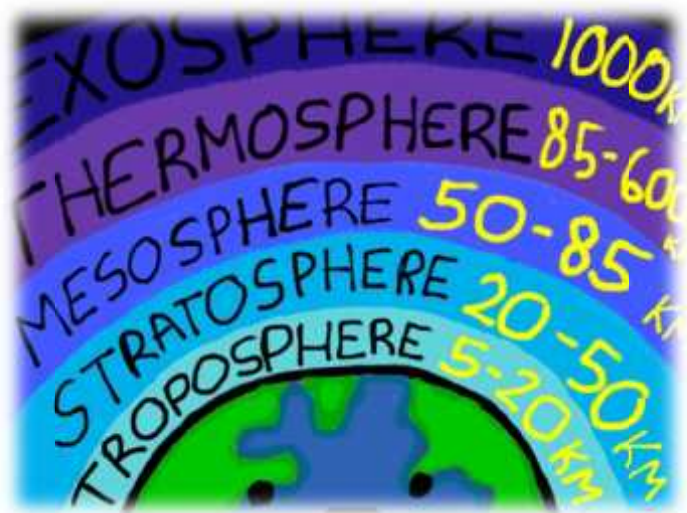
**Stratosphere**

**Mesosphere**

**Exosphere**

---

- The Aurora Borealis
- It's a very quiet zone.
- There are breathable gasses
- Meteors melt
- There are clouds.
- We can breathe this air.
- The life finds in this layer
- It includes the ozone layer which filters some harmful radiations.
- Planes fly there
- The ozone layer is in
- Some rays like UV are blocked
- There is wind.



### Actividad 7: “La importancia de la capa de ozono”.

You have to do a composition answering to the question “What does the atmosphere do?” (40-50 words). In the writing you have to develop the following ideas:

- Three ideas to support the answer.
- The vocabulary learns through the unit (Look out!!! Spelling correctness)
- The following structures:
  - For example...
  - Because...
  - We think...
  - We agree...



### Actividad 8: “Contaminación atmosférica”

Analyze images and for each one, answer the questions.

- What polluted the atmosphere? (At least two ten words sentences)
- Who is the responsible? (At least a ten words sentence)
- What could we do to avoid the pollution? (At least 4 ideas)



***Use the following vocabulary:***

- Atmosphere
- Oxygen
- Carbon Dioxide
- Pollution
- Produce
- Smoke
- Factories
- Main of transports
- Share

***Use the following structures:***

- I think...
- We must...
- We have to...
- We should...

After analyzing the images identify four ideas to create a slogan, for a TV campaign, which implies the humans' responsibility in the Global Warming.