

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

CB-865

MATHS & CRAFTS: UNA MANERA DE APRENDER INGLÉS EN MATEMÁTICAS

Marta Argudo Ortiz – Laura Villanueva Che

m.argudo@fundacionpjo.es – l.villanueva@fundacionpjo.es

Colegio Sagrada Familia P.J.O. Valencia (España)

Núcleo temático: Recursos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas

Modalidad: Comunicación breve

Nivel educativo: Secundaria

Palabras clave: CLIL, TIC, materiales manipulativos

Resumen

Esta comunicación trata una experiencia de bilingüismo en la asignatura de Matemáticas (especialmente en el bloque de Geometría) con alumnado de 1ºESO. Este proyecto denominado Maths & Crafts sigue la metodología CLIL (Content and Language Integrated Learning) que favorece el uso del inglés de forma natural ya que los alumnos se centran en los contenidos que se les imparte y no tanto en el idioma. Por tanto tiene un doble objetivo, usamos el inglés y trabajamos las Matemáticas mediante materiales manipulativos, TICs, trabajos de investigación... Haciendo al alumno protagonista de su propio aprendizaje. Se presentará el vocabulario matemático en inglés y la forma de introducirlo, además de la metodología, actividades y recursos utilizados.

Desarrollo del trabajo

¿Qué es el método CLIL?

CLIL son las siglas en inglés de Content and Language Integrated Learning que significa Aprendizaje Integrado de Contenidos en Lengua Extranjera (AICLE). Este método favorece el aprendizaje de una lengua de forma natural, como una herramienta de comunicación y no solos como una asignatura. Para trabajar en una clase con el método CLIL nos centramos más en el vocabulario que queremos que el alumno aprenda que en las estructuras gramaticales, que se trabajarán más profundamente en la clase de la asignatura específica, en nuestro caso el inglés.

Queremos que el alumno sea protagonista de su propio aprendizaje por eso las actividades al inicio son más sencillas, y poco a poco se va aumentando el grado de dificultad, para evitar la frustración del alumno al trabajar en una lengua diferente de la materna, además el aprendizaje es más interactivo y autónomo ya que se suele trabajar en grupos o parejas, desarrollando trabajos por descubrimiento e investigación y usando materiales manipulativos y TICs.

El aprendizaje de lenguas extranjeras siempre ha sido la asignatura pendiente de los españoles, y en un mundo globalizado conocer una lengua extranjera es imprescindible, sobre todo el inglés que actualmente es requerido en un 70% de las ofertas laborales. Richard Vaughan opina que debemos aprovechar la etapa escolar para que los alumnos aprendan inglés y lo usen ya que después de la pubertad se hace más difícil el aprendizaje. El método CLIL intenta superar las limitaciones de los planes de estudio tradicionales evolucionando hasta la integración curricular.

¿Cómo surgió y en qué consiste el proyecto Maths & Crafts?

Al comienzo del curso 2013/2014, el colegio Sagrada Familia PJO, donde se ha realizado esta experiencia, recibió la propuesta de tener un Auxiliar de Conversación en Inglés enviado por la Consejería de Educación durante todo el curso en todas las etapas educativas. Este hecho unido a la idea de hacer un cambio metodológico en las Matemáticas de 1º ESO para hacer la asignatura más atractiva a los alumnos usando materiales manipulativos TICs, trabajos de investigación ... hizo que creáramos el proyecto Maths & Crafts.

Este proyecto se realizó durante todo un curso escolar, en una sesión de 55 min por semana con alumnado de 1ºESO. Principalmente se basa en trabajar los bloques de aritmética y sobre todo de geometría utilizando como lengua de comunicación el inglés.

Maths & Crafts presentó dos novedades respecto a cómo se impartía la asignatura de Matemáticas en el colegio:

La primera novedad como ya hemos dicho es que se impartía en inglés, gracias a la auxiliar de conversación en inglés que Consejería concedió al colegio pudimos introducir sin ningún problema el vocabulario necesario para cada sesión (no más de 7 palabras nuevas por sesión) y trabajar durante toda la clase en este idioma. El tipo de metodología favoreció el que la asignatura se impartiera en inglés ya que no eran necesarias largas explicaciones de nuevos

conceptos por parte del profesor, sino que los alumnos iban aprendiendo los nuevos contenidos conforme iban realizando el taller de la sesión. Al principio de cada clase se le entregaba al alumnado una hoja del vocabulario que se iba a utilizar, y lo practicábamos durante unos 5/10 minutos, después el profesor hacía una breve explicación, se realizaba el taller, y al final una ficha para evaluar si el alumnado había sido capaz de conseguir las competencias de la sesión.

La segunda novedad fue la metodología y los recursos que utilizamos, cada sesión era totalmente práctica fomentando la autonomía en el aprendizaje, la colaboración y cooperación entre compañeros ya que muchas de las sesiones fueron en grupo, queríamos una metodología activa y participativa que fomentara que los alumnos fueran los protagonistas de las Matemáticas que estaban aprendiendo. Para ello se utilizaron recursos manipulativos, la mayoría de ellos creados por los propios alumnos, además de recursos digitales como el ordenador del aula o la pizarra digital interactiva.

Objetivos del proyecto

Los principales objetivos del proyecto son:

- Capacitar al alumnado para que adquiriera las destrezas matemáticas necesarias en 1ºESO, parcialmente en inglés.
- Utilizar la lengua inglesa no sólo en las clases específicas de inglés, sino también en otras materias, de forma que se convierta en un instrumento, no un fin en sí misma.
- Incorporar la terminología matemática tanto en español como en inglés en el lenguaje habitual a fin de mejorar el rigor y la precisión en la comunicación.
- Integrar la enseñanza de las matemáticas en un marco más amplio, como es el currículo integrado, por lo que superamos los tradicionales compartimentos estancos del conocimiento.
- Capacitar al alumnado para funcionar en el mundo actual a través del conocimiento de los datos numéricos y geométricos del entorno, en distintas unidades, formas y sistemas.
- Fomentar el aprendizaje de la asignatura a través de las TIC y la manipulación, desde un punto de vista recreativo.
- Despertar la curiosidad del alumnado y hacerlo protagonista de su propio aprendizaje.

- Fomentar el trabajo en equipo, la cooperación y colaboración entre compañeros.

Materiales manipulativos y TICs

Para poder dar las clases en inglés por supuesto no podían tratarse de clases magistrales con largas explicaciones por parte del profesor, por lo tanto desde el principio el profesor se centró en ser el guía de los alumnos para que estos pudieran ser los verdaderos protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje, para ello en todas las sesiones utilizaremos materiales manipulativos o las TICs ya que esto incentiva la creatividad, autonomía, participación activa y cooperación entre compañeros. Han sido muchos los pedagogos y matemáticos que han enfatizado en la necesidad de aprender haciendo, manipulando e incluso jugando:

Para Piaget y Inhelder a partir de la acción sobre los objetos los niños aprenden, ya que la manipulación permite hacer representaciones mentales que ayudan a la construcción y la interiorización de conceptos.

Al igual que para Puig Adam que establece que "... no hay aprendizaje donde no hay acción y que en definitiva, enseñar bien ya no es transmitir bien, sino saber guiar al alumnado en su acción de aprendizaje" .

Además de los materiales manipulativos debemos tener en cuenta el uso de las TICs, en este proyecto hemos trabajado en varias sesiones con el programa de geometría dinámica GeoGebra, la ventaja más clara que ofrece este software de acuerdo con Mora J. A. es que la geometría deja de ser estática y se puede manipular, podemos ver la geometría desde otras visiones e interactuar con ella. Con esto conseguimos uno de los objetivos básicos del proyecto Maths & Crafts, hacer al alumno protagonista de su propio aprendizaje aumentando su autonomía e iniciativa.

Ejemplos de actividades

A continuación mostramos algunas de las actividades realizadas en el proyecto durante el curso 2013/2014:

Actividad 1: MAGIC MATHS

Esta fue la primera sesión del proyecto, quisimos introducir el vocabulario básico de matemáticas en inglés y hacer una clase divertida para conseguir que los alumnos se

implicarán en el proyecto desde un primer momento, para ello realizamos unos trucos de Matemagia en los que los alumnos solo necesitaban hacer unas simples operaciones, después de hacer cada truco reflexionábamos sobre los contenidos matemáticos utilizados.

TRICK 4

-Multiply the day of your birthday by 10.


-Add 7.

-Multiply by 2.

-Add 7 again.

-Multiply by 5.

-Add the month you was born.
(January 1, February 2, March 3...)



TELL ME YOUR RESULT

Figura 1: Una de las diapositivas utilizadas para la sesión.

Vocabulario de la sesión:

-
- Equals igual
- To sum / To add sumar
- + plus más
- To subtract restar
- – minus menos
- To divide by dividir
- To multiply by multiplicar
- × times por

Objetivos específicos:

- Conocer el vocabulario básico matemático en inglés (sumar, restar ...)
- Mejorar el cálculo mental de los alumnos.
- Llamar la atención de los alumnos utilizando unes matemáticas recreativas.

Enlaces de interés:

- <http://www.slideshare.net/martuxi9/math-magic-1st> (presentación con los trucos de *matemagia*)

Actividad 2: KIRIGAMI

Esta sesión la dividimos en dos partes: en la primera les dimos a los alumnos un folio en sucio, doblando y haciendo solo un corte en el papel tenían que conseguir una de las figuras, clasificadas en tres niveles de dificultad, como las que se muestran a continuación y que aparecen en un artículo de la revista SUMA escrito por el Grupo Alquerque de Sevilla (se incluye en los enlaces de interés)

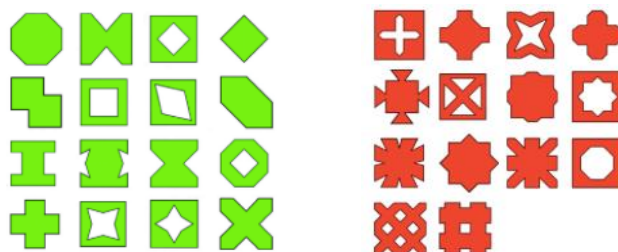


Figura 2: Patrones geométricos que los alumnos tenían que conseguir doblando y cortando.

En la segunda parte, la más creativa, debían doblar (siempre por la mitad) las veces que quisieran el cuadrado de papel y realizar los cortes que quisieran para crear la figura que ellos quisieran. La mayoría se dieron cuenta rápido de que cuantas más veces doblaban el papel más ejes de simetría tenía su figura, y por tanto más detalles y originalidad tenía. Además los alumnos también tuvieron que encontrar la medida del ángulo que había entre dos ejes de simetría adyacentes, y entre todos obtuvieron que era:

$$\frac{180^\circ}{n^\circ \text{ ejes de simetría}}$$

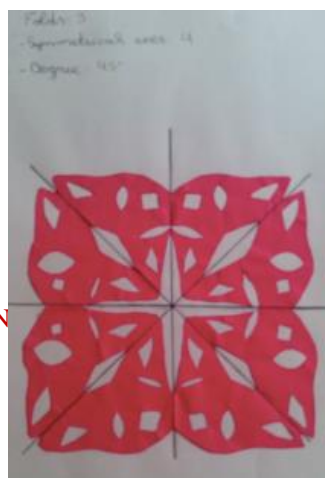
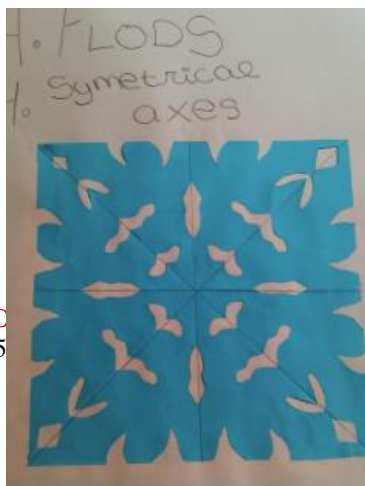


Figura 3: Ejemplos de las creaciones con kirigami de los alumnos.

Vocabulario de la sesión:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| • Fold/Bend | doblar |
| • Symmetry | simetría |
| • Angle | ángulo |
| • Point | punto |
| • Axis/Axes | eje/ejes |
| • Adjacent axes | ejes adyacentes |

Objetivos específicos:

- Reconocer cuando una figura plana es simétrica.
- Encontrar los ejes de simetría de una figura simétrica.
- Relacionar el número de ejes de simetría con el ángulo que forman entre ellos.
- Construir una figura con varios ejes de simetría.

Enlaces de interés:

- <http://revistasuma.es/IMG/pdf/59/055-058.pdf> (artículo revista SUMA)

Conclusiones

Los beneficios de este proyecto que se llevo a cabo durante dos cursos escolares, fueron notables para el alumnado. Primero por el glosario de vocabulario matemático en inglés que se crearon ya que la mayoría de las palabras aprendidas las utilizaban en todas las sesiones, y un idioma se aprende cuando se usa. Segundo porque el cambio de metodología les hizo

ver las matemáticas desde una visión más práctica y divertida, comprobaron que las matemáticas se pueden tocar y crear, y que no todo es cálculo y algoritmos estancos.

Es verdad que al principio los alumnos les costó adaptarse al proyecto, y cumplir la norma de que el vocabulario de la sesión debían comunicarlo en inglés tanto con sus compañeros como con los profesores, las primeras sesiones solo decían las palabras de la sesión en inglés y en el resto de conversación hablaban en castellano, pero poco a poco se fueron soltando al utilizar el inglés cuando querían preguntar o establecer alguna conclusión. También supuso un cambio para ellos el hecho de que el profesor solo explicará la actividad en 5/10 minutos y luego fueran ellos los que tenían que averiguar cómo se hacían la mayoría de cosas y analizar los resultados que obtenían, algunos alumnos incluso le decían al profesor que por qué no les quería explicar cómo se hacía, o porque no les decía a que resultado debían llegar. Pero al igual que con el idioma, con el paso de las sesiones los alumnos se fueron haciendo más autónomos, desarrollando su pensamiento y razonamiento matemático y llegando antes a los resultados esperados.

Al finalizar ambos cursos se les entregó un cuestionario a los alumnos para analizar los resultados del taller, que actividades les habían gustado más, si creían que habían aprendido más con esta metodología, que opinaban de que el proyecto fuera en inglés ... y la gran mayoría valoraron muy positivamente Maths & Crafts y pidieron volver a realizar el proyecto el curso siguiente.

Referencias bibliográficas

Arranz J.M., Losada R., Mora J.A., Sada M. (2011). *Realidades de GeoGebra*. Revista SUMA, 67, pp. 7-20.

Coyle, D. (2007). *Content and language integrated learning: Towards a connected research agenda for CLIL pedagogies*. International Journal of Bilingual Education and Bilingualism 10(5), 543-562.

Inhelder, B. & Piaget, J. (1975). *Psicología del niño*. Ediciones Morata. Madrid (España)

Pérez Torres I. (2016). CLIL/AICLE. <http://www.isabelperez.com/clil.htm> Consultat 15/07/2016

Planas, N. & Setati, M. (2009). *Bilingual Students using their Languages in the Learning of Mathematics*. Mathematics Education Research Journal 21(3), 36-59.

Puig Adam, P. (1956). *Didáctica matemática heurística: 30 lecciones activas sobre temas de enseñanza media*. Madrid: Instituto de Formación del Profesorado de Enseñanza Laboral.