Ahora más que nunca hemos visto la necesidad de trabajar las ciencias de forma sistemática. Al principio del confinamiento esto supuso un reto ya que no sabíamos cómo iba a reaccionar nuestro alumnado ante esta situación. Afortunadamente, en este tiempo que hemos trabajado desde casa hemos podido observar que el alumnado es autónomo para seguir con esta metodología ya que se habían sentado unas bases sólidas en cuanto a pensamiento crítico, el uso de los cuadernos inteligentes, la evaluación formativa y la propia autoevaluación del alumnado.

Comenzaremos introduciendo los Cuadernos Inteligentes. Los Cuadernos Inteligentes son una metodología que permite al alumnado ser el protagonista de su aprendizaje. Como afirma Belén Embid, creadora de Cuadernos Inteligentes, con esta forma de trabajo, el alumnado procesa, interactúa con lo aprendido y utiliza sus conocimientos para resolver problemas de su entorno.

Los Cuadernos Inteligentes comenzaron su andadura en el curso 2014-2015 en el CEIP José Antonio Labordeta de Zaragoza. Este centro es un colegio Bilingüe British Council desde el año 2000, ahora conocido como Centro BRIT. Actualmente, los cuadernos inteligentes se utilizan para las áreas de ciencias sociales y ciencias naturales de 3º a 6º de Educación Primaria.

Nuestro centro, el CEIP José Antonio Labordeta, cuenta con una gran diversidad de alumnado que además, debe aprender las asignaturas de ciencias sociales y ciencias naturales a través de una segunda lengua; el inglés. Al encontrar una población con intereses tan dispares, los docentes necesitamos metodologías como Cuadernos Inteligentes que nos permitan cubrir las necesidades de todo el alumnado. Como explica Belén Embid, los Cuadernos Inteligentes no solo provienen de los “Interactive Notebooks”. Belén Embid propone el uso de otras metodologías activas para desarrollar el aprendizaje en CLIL ya que las asignaturas de ciencias sociales y naturales de nuestro centro tiene lugar en inglés.

Además, nosotras queremos enfatizar la importancia de pensar con destreza, uno de los retos de la educación del s. XXI (Pinos, M) con destrezas y rutinas de pensamiento como las

de Pensamiento Visible; y la importancia de la evaluación mediante técnicas de Evaluación para el Aprendizaje (Assessment for Learning) que hace al alumnado más autónomo y responsable de su propio proceso de aprendizaje.

Imagen 1: Cuaderno *Output* (izquierda) – *Input* (derecha)

Fuente: Cuadernos *Communicative Science Sapiens 5.5*

# Objetivos del trabajo con Cuadernos Inteligentes

Nuestros objetivos para este tiempo de trabajo en casa han seguido siendo los mismos que antes. Este método de trabajo nos ha permitido continuar con la mejora ya iniciada del pensamiento crítico a través del Pensamiento Visible, el aprendizaje de la lengua extranjera mediante la metodología CLIL y la promoción del método científico y conceptos científicos mediante los Cuadernos Inteligentes; así como el fomento del alumnado en el interés por las vocaciones STEM. Además, durante esta cuarentena y gracias al uso de plataformas online como Google Classroom y Padlet hemos podido promover que el alumnado pueda expresar sus conocimientos de la forma que mejor se sienta y así fomentar las Inteligencias Múltiples (Gardner, 2011) mediante una variedad de *Outputs*. De esta forma, tenemos una base sólida en atención a la diversidad en ciencias.

De la misma forma, queríamos continuar con la autoevaluación del alumnado y la gestión de su propio aprendizaje para fomentar su autonomía en estos momentos con técnicas de Evaluación para el Aprendizaje (Assessment for Learning).

En la siguiente tabla se observan los objetivos mencionados y las metodologías utilizadas para su obtención.

| OBJETIVO | METODOLOGÍA |
|---|---|
| **Aprendizaje de la lengua extranjera** | **CLIL: TOOL KITLanguage for LearningLanguage of LearningLanguage through Learning** |
| **Pensamiento crítico y creativo** | **Pensamiento Visible (Project Zero) – PerkinsTBL-Robert SwartzThinker keys – Tony Ryan** |
| **Conceptos científicos, valoraciones y conclusiones que favorecen el método científico, gusto por la ciencia y profesiones STEM** | **Cuadernos InteligentesPensamiento VisibleEvaluación para el aprendizaje** |
| **Atención a la diversidad** | **Inteligencias MúltiplesCuadernos Inteligentes** |
| **Autoevaluación** | **Evaluación para el Aprendizaje** |

Tabla 1: Relación entre objetivos y metodologías

# Metodologías utilizadas

En este apartado, explicaremos las metodologías utilizadas tanto en clase como en este período de teledocencia que se llevan a cabo junto a la implementación de los Cuadernos Inteligentes.

Para comenzar, enfatizamos la importancia de activar los conocimientos previos del alumnado. Como afirman Donovan & Brandsford (2005), los niños y niñas no vienen a clase con la mente en blanco, traen conocimientos previos e ideas preconcebidas que provienen de sus experiencias diarias y que en algunos casos son correctas, pero en otros, son limitadas o incorrectas. Por esa razón, comenzamos todas las unidades didácticas descubriendo cuáles son esas ideas preconcebidas para atraer la atención del alumnado, saber de qué punto partimos y hacia dónde se va a dirigir el aprendizaje. Desarrollamos esta

fase de activación mediante técnicas de pensamiento visible como *KWL* y *Compass Points*.

Los Cuadernos Inteligentes también son una forma de promover las destrezas de pensamiento crítico con autores como Perkins, 2008 y Swartz et al., 2013. En este caso, el pensamiento visible es un enfoque desarrollado por la Universidad de Harvard con en la que se relaciona pensamiento, aprendizaje y enseñanza para el entendimiento. Mediante el pensamiento visible, el alumnado expresa ideas o pensamientos utilizando palabras o imágenes tanto al inicio de la unidad (fase de activación), durante el desarrollo de la unidad (recogida de información), como al final (conclusiones y análisis de lo aprendido). Se promueve el aprendizaje a través de rutinas del pensamiento como *Chalk Talk* para establecer los conocimientos previos en la fase de activación como punto de partida para nuevos conocimientos.

Imagen 2: Chalk Talk

En las áreas de ciencias naturales y sociales nos centramos no sólo en el contenido, sino también en el aprendizaje de la lengua vehicular. Para que el alumnado comprenda y aprenda una segunda lengua además de los contenidos de área de ciencias, necesitamos estrategias y técnicas de la metodología CLIL.

Al inicio de la unidad, damos la tabla de contenidos con la lista de *inputs*, el lenguaje clave necesario y una lista de recursos online. En este punto, nos vamos a centrar en la importancia de la metodología CLIL ya que nos permite realizar una fusión entre el contenido (*input*) y el lenguaje. Coyle, Hood and Marsh (2014) han desarrollado un CLIL 'Tool Kit' en el que explican la importancia de los componentes del lenguaje para que el alumnado pueda acceder al contenido.

En primer lugar, nos centramos en el lenguaje de aprendizaje 'language of learning'. Este consiste en las palabras o frases clave que el alumnado necesita para poder comprender, expresar y definir los conceptos de la unidad de ciencias que estemos dando o las

estructuras gramaticales que necesite.

En segundo lugar, el lenguaje para el aprendizaje 'language for learning'. Este está relacionado con el tipo de lenguaje que el alumnado necesita para llevar a cabo la tarea. Si están trabajando en grupos y queremos que se comuniquen en inglés o si la tarea requiere una presentación de un proyecto, el alumnado necesita vocabulario y expresiones específicas para llevar a cabo la actividad de forma satisfactoria.

En tercer lugar, el lenguaje que surge a través del aprendizaje 'language through learning'. Por último, podemos animar al alumnado a que verbalice su aprendizaje y llevar esas situaciones en las que emerge el lenguaje espontáneo a nuevos entornos donde se aprenda más lenguaje que no habíamos planeado. Por ejemplo, si el alumnado en un proyecto quiere investigar o explicar otro aspecto que no habíamos contemplado, podemos pedirle que acuda a un diccionario, ayudarle como docentes a conseguirlo o tener un rincón en la pared de *Science* en el que se recoja este vocabulario de extensión. De esta forma, estaremos extendiendo el lenguaje del alumnado que esté preparado para ello. Lo importante de este punto es ser conscientes de cómo vamos a utilizar esas situaciones espontáneas para que siga habiendo aprendizaje. Como docentes debemos responder a las siguientes preguntas: ¿Qué herramientas doy a mi alumnado si no entienden alguna palabra? ¿Dónde hago visible el vocabulario que surge del aprendizaje?

Imagen 3: Tabla de contenidos (*Input*) y *Language of Learning*

Una vez hemos activado los conocimientos previos y hemos compartido los contenidos y el vocabulario necesario con el alumnado, comenzamos con el *input* y *output* propio de los Cuadernos Inteligentes.

Los Cuadernos Inteligentes fueron creados a partir de los 'Interactive Notebooks'. Según Macarelli (2010), los 'Interactive Notebooks' son una herramienta que permite al alumnado hacer conexiones con sus conocimientos previos; revisar, analizar y recoger evidencias de lo

que saben; profundizar sus conocimientos y conectarlos con el mundo que les rodea.

La utilización de estos cuadernos busca promover la adquisición del conocimiento científico, además de las destrezas y habilidades que caracterizan el trabajo de los científicos (pensamiento crítico, organización de datos, análisis, comparación, resolución de problemas basados en datos recogidos de forma científica…).

Los Cuadernos Inteligentes recogen el contenido aprendido (en el *input*) y el conocimiento reflexivo (en el *output*) del alumnado ganado a lo largo de un curso académico.

En el input (que está en la parte derecha) damos la información que el alumnado debe comprender, analizar, organizar o clasificar a través de imprimibles con Canvas, Google Docs, utilizando libros de referencia (ver apartado recursos utilizados), con técnicas de *scrapbooking* o *foldables*.

Por otro lado, debemos destacar la importancia de la atención a la diversidad que se ve altamente facilitada por la puesta en práctica de los Cuadernos Inteligentes. Dicha metodología se enmarca dentro de la teoría de las Inteligencias Múltiples (Gardner, 2011), presente en el currículo actual de Educación Primaria, ya que promueve que el alumnado pueda expresar su conocimiento de la forma en que se sienta más seguro, respetando los diferentes saberes, ritmos de aprendizaje y formas de expresión.

¿Cómo conseguimos que se atienda a la diversidad del alumnado a través de los Cuadernos Inteligentes? Por un lado, a través de una variedad de *inputs* tanto visuales, auditivos como manipulables que fomentan la creatividad. Por otro lado, en cuanto a los *outputs*, ofrecemos una variedad de opciones entre las que elegir. Un alumno o alumna puede investigar algún aspecto y hacer un output libre de su elección si lo desea. También se les comparten experimentos a través de las plataformas de Google Classroom o Padlet para dar ideas. Asimismo, se les ofrece un *output* guiado para aquellos niños y niñas que requieran más ayuda.

Es más, continuamos con la Caja de los Descubrimientos o *Science Box* utilizando las plataformas ‘Zoom’ o ‘Hangouts’ para que el alumnado haga sus presentaciones. Esta caja se utiliza para aquellos *outputs* que no caben en el cuaderno. Pueden ser experimentos, proyectos STEM, objetos con los que relacionen algún *output*, todo lo que el alumnado sea capaz de crear, diseñar, recoger… y con ello, además, deben desarrollar las destrezas para ordenar, organizar, etiquetar, clasificar… todos esos materiales para más tarde poder presentar al resto de la clase.

Imagen 4. *Science Box*

Evaluación para el aprendizaje (Assessment for Learning) es una metodología que guía el proceso de aprendizaje del alumnado compartiendo el objetivo de aprendizaje en cada sesión. A través de “Assessment for Learning” buscamos e interpretamos pruebas para saber en qué etapa del proceso de aprendizaje esta el alumnado, qué metas queremos que nuestros alumnos alcancen y cómo llegamos a esas metas de la mejor forma.

En este caso seguimos utilizando rúbricas y técnicas como ‘Dos estrellas y un deseo’ para su autoevaluación. El uso de rúbricas les ayuda a saber qué tienen que hacer y que esperamos de ellos en una tarea final tanto escrita como oral y también para la caja de los descubrimientos (*Science Box*). Las rúbricas sirven para compartir y acordar las mejoras que se pueden conseguir y cómo conseguirlas con el alumnado. La técnica ‘Dos estrellas y un deseo’ sirve para dar dos aspectos positivos y un aspecto que mejorar del trabajo realizado.

Imagen 5. Rúbrica *Science Box*

Asimismo, contamos con el cuaderno del docente que sirve de *‘WAGOLL’* (un buen ejemplo de lo que tiene que hacer) que lo adjuntamos a las plataformas digitales para los inputs.

Imagen 6: Cuaderno del docente como '*WAGOLL*'

# Recursos y Herramientas utilizados.

En la siguiente tabla se muestran los pasos que componen el desarrollo de una unidad didáctica y las herramientas que utilizamos en cada paso.

| **PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE** | **HERRAMIENTAS** |
|---|---|
| **Activación** | **Project Zero – *Visible Thinking*Cuadernos *Communicative Science Sapiens*** |
| ***Input*Imagen 7: Input con Canvas** | **CanvasLiveworksheetsGoogle DocsEdpuzzleCuadernos *Communicative Science Sapiens*Interactive Notebook: Physical Science, Grades 5 – 8. Schyrlet Cameron, Carolyn Craig: Books.Interactive Notebook: Life Science, Grades 5 – 8. Schyrlet Cameron, Carolyn Craig: Books.Interactive Notebook: Earth & Space Science, Grades 5 – 8. Schyrlet Cameron, Carolyn Craig: Books.** |
| ***Output*Imagen 8: Experimento (Output) sobre magnetismo en casa** | **Pinterest – *Interactive Notebooks*Cuadernos *Communicative Science Sapiens*Project Zero – *Visible Thinking*Robert Swartz – Partes y el todo- Compara y contrastaTony Ryan – Llaves del pensamiento100 Easy STEAM Activities Book** |
| **Evaluación para el aprendizaje:'WAGOLL' y rúbricas** | **Cuaderno del docenteCuadernos *Communicative Science Sapiens*** |
| **Compartir recursos con el alumnado** | **Google ClassroomPadlet** |

Tabla 2: Proceso de enseñanza-aprendizaje y herramientas utilizadas

## Desarrollo de la actividad: metodología, temporalización y evaluación

En este apartado detallaremos una unidad de ciencias naturales que tuvo lugar durante el segundo trimestre donde queda reflejado el uso de Cuadernos Inteligentes junto con técnicas y estrategias de Pensamiento Visible, Evaluación para el aprendizaje o CLIL.

Todas las unidades de *Science* siguen la misma estructura teniendo en cuenta las metodologías mencionadas en apartados anteriores. Un ejemplo sería la unidad 5 “Living Things” de 5º de Educación Primaria donde se puede ver la secuenciación de todas las fases de la unidad: activación, recogida de información y conclusiones o análisis de lo aprendido.

En la fase de recogida de información o desarrollo de la unidad, es importante tener en cuenta que hay que proporcionar andamiaje a aquellos alumnos y alumnas que lo necesiten. Les proporcionamos esta ayuda mediante ‘*Cheat Sheets’*. Las ‘*Cheat Sheets’* son unas hojas con soluciones o ideas para completar la tarea. De esta forma también atendemos a la diversidad de alumnado que encontramos en el aula.

Para la evaluación del cuaderno de *Science* se utiliza una rúbrica de cuaderno (ver imagen 13) que se comparte con el alumnado y las familias a principio de curso. Esta rúbrica está en castellano para facilitar la comprensión de las familias. Sin embargo, hay una rúbrica simplificada (ver imagen 14) que se utiliza al final de las unidades donde queda reflejado aspectos positivos y a mejorar con la técnica ‘Dos estrellas y un deseo’ de Evaluación para el aprendizaje.

En la siguiente tabla aparecen ejemplos del cuaderno de una alumna en cada una de las

fases mencionadas anteriormente. Cada unidad tiene una duración de 2 o 3 semanas, en función de los inputs seleccionados para la unidad. En la que se puede ver a continuación, sólo mostramos una parte de la segunda fase “desarrollo de la unidad”.

| ESTRUCTURA | CUADERNO ALUMNA |
|---|---|
| **Fase de activación o inicio de la unidad** | **Imagen 9: *Output* activación (izquierda) – primer *input “table of contents”* (derecha)** |
| **Fase de recogida de información o desarrollo de la unidad: *inputs* y *outputs*** | **Imagen 10: *Output* foldable (izquierda) – *input* 28 (derecha)** |
| **Fase de recogida de información o desarrollo de la unidad: *inputs* y *outputs.* Atención a la diversidad: *cheat sheet.* Imagen 11: ‘*Cheat sheet*’ para guiar el desarrollo de los outputs.** | **Imagen 12: *Output* 28 foldable (izquierda) – *input* 28 (derecha)** |
| **Fase final de la unidad o análisis de lo aprendido: rúbrica de evaluación del cuaderno y ‘Generate Sort Connect Elaborate’ Imagen 13: *Rúbrica del cuaderno versión extendida*** | **Imagen 14: *GSCE* (izquierda) – *Rúbrica del cuaderno versión sencilla* (derecha)** |

Tabla 3: Estructura unidad ‘*Living Things*’ y cuaderno de una alumna

# Conclusión

En definitiva el uso de Cuadernos Inteligentes asociado a otras metodologías como Pensamiento Visible y Evaluación para el aprendizaje son beneficiosas para el desarrollo tanto cognitivo como científico del alumnado. Hemos observado que en este tiempo que hemos estado trabajando desde casa, los niños y las niñas siguen altamente motivados hacia el aprendizaje y hacia el gusto por la ciencia. Además, así nos lo transmiten.

De la misma forma, el uso de estas metodologías en el área de ciencias nos proporcionan oportunidades para seguir retando al alumnado en estos momentos de confinamiento. También podemos seguir conectando pensamiento y experiencias con conceptos científicos. Nuestro alumnado sigue creando, reflexionando, evaluando sus conocimientos y conectando ideas gracias a que estas metodologías han sido trabajadas anteriormente en clase. Eso nos demuestra que podrán seguir aplicándose en el futuro una vez interiorizadas.

Por último, gracias a las facilidades que nos ofrecen plataformas como Google Classroom o Padlet, podemos atender a la diversidad de alumnado que tenemos en las aulas ofreciéndoles diferentes formas de *Inputs y Outputs* teniendo en cuenta sus necesidades y también sus fortalezas o debilidades.

7. Bibliografía


- Coyle, D. Hood, P. Marsh, D. (2014). *CLIL: Content and Language Integrated Learning*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Donovan, M. Bransford, J. (2005). *How Students Learn: Science in the Classroom.* The National Academies Press Washington.
- Macarelli, K. (2010). *Teaching science with interactive notebooks*. London: SAGE.
- Pinos, M (2019). *Con corazón y cerebro: NET LEARNING: Aprendizaje basado en la neurociencia, la emoción y el pensamiento.* Caligrama


# Webgrafía

Información sobre Cuadernos Inteligentes:


- https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/2842
- https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/cuadernos-inteligentes-primaria-herramienta-ciencias-ingles/

- http://revistaeco.cepcordoba.org/index.php/2018/04/11/asesoramiento-en-innovacion-educativa-el-caso-de-los-cuadernos-inteligentes/

Recursos para *inputs*:

- https://pz.harvard.edu/thinking-routines
- https://www.canva.com/
- https://www.amazon.com/100-Easy-STEAM-Activities-Hands/dp/1624148921
- https://www.didacticossapiens.com/
- https://cdn.flipsnack.com/widget/v2/widget.html?hash=fzn0z2y8h

Sabina Fillola y Myriam Beteta