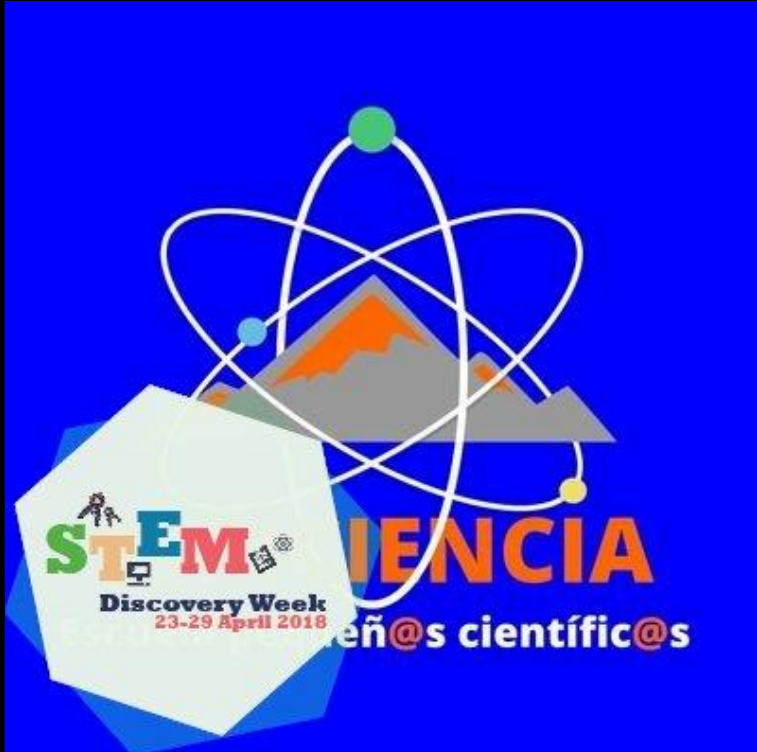




# CRISTALOGRAFÍA: LA INDAGACIÓN EN EDUCACIÓN INFANTIL

ZOE PRIETO HERRANZ, ZOE MARTÍNEZ-ABASCAL DE AYMERICH, LOREA GARCÍA-DIEGO SANJURJO, BELTRÁN RUIZ GARCÍA-DIEGO, INDIA ZUBIAGA MARTÍNEZ, NEREA OYANGUREN GUTIERREZ-SOLANA.

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje científico es un proceso que nace de la curiosidad natural por conocer y comprenderlos fenómenos que nos rodean, con una tendencia y capacidad innata de todos los niños y niñas por las cosas de su entorno (Cortés et al., 2012). Observan y se asombran de ellas, pero también necesitan manipular y experimentar. Se encuentran biológicamente preparados y motivados para aprender acerca del mundo que les rodea, por lo que las experiencias personales cotidianas en el entorno son la base de su desarrollo (Canedo et al., 2006). Su curiosidad les lleva a plantearse preguntas y a explorar (García, 2006).

Las investigaciones en este ámbito han demostrado que los niños y niñas se plantean cuestiones y encuentran respuestas, dentro de su nivel de desarrollo, sobre lo que pasa, sobre cómo pasa, sobre cómo son las cosas (hechos y situaciones) y, también sobre qué cosas son posibles y cuáles no. Además, adecuan su conducta a las respuestas obtenidas. En definitiva, las representaciones generalizadas son la base para la comprensión y su actuación en el mundo, y les permite conocer las regularidades, interpretar sus experiencias diarias y predecir eventos (French, 2004).

Hidalgo et al (2007) plantean una propuesta metodológica en la enseñanza de las ciencias que contempla actividades de exploración y manipulación de materiales, así como iniciativas, por parte de los propios niños o del docente, de experimentación de situaciones que interpretar, problemas que resolver o experimentos para comprobar sus pequeñas hipótesis, basado en el los principios de la indagación.

Estas actividades han de ser continuadas con momentos planificados en el aula para hablar y discutir las propuestas de trabajo, propias o de los demás, así como la comprobación de hipótesis formuladas y/o el registro de datos y el contraste con la recogida de resultados e información del entorno para interpretarlos y extraer conclusiones. Posteriormente a todo este proceso es importante que los alumnos comuniquen sus descubrimientos.

En definitiva, trabajar a través del método científico, supone asumir una concepción del proceso de enseñanza- aprendizaje que favorece la capacidad de observar, la búsqueda de alternativas, la capacidad de iniciativa, la toma de decisiones, la resolución de problemas, la creatividad, el pensamiento crítico, el compartir soluciones, el aprendizaje cooperativo, etc., capacidades todas ellas que podemos incluir en competencias.

En esta ocasión el proyecto elegido para llevar a cabo la propuesta metodológica de la indagación es la formación de cristales de diferentes compuestos, variando además otros factores tales como la temperatura de disolución, el disolvente, la cantidad de soluto y el tiempo de cristalización.

## OBJETIVOS

- 1.- Introducir al alumno en el método científico desde la indagación: estudio del problema, planteamiento de hipótesis, experimentación y obtención de resultados, comprobación de las hipótesis propuestas y discusión y elaboración de conclusiones.
- 2.- Incentivar la curiosidad del niño por el mundo de la ciencia, estimulando su sentido crítico y su espíritu lógico-racional.
- 3.- Estimular la participación de la familia en el conocimiento y práctica de la ciencia como vehículo conductor de las nuevas vocaciones.
- 4.- Dar a conocer a los niños los elementos propios de la experimentación científica tales como materiales, normas de seguridad y elaboración de protocolos.
- 5.- Conocer la geología de la zona, puntualizando en si existen yacimientos de minerales y su cristalografía.

## RESULTADOS

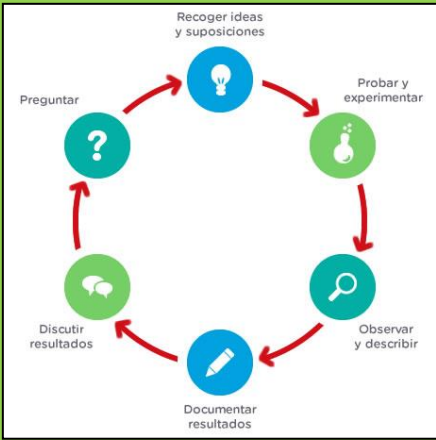
| MUESTRA                       | 1ª SEMANA                                              | 2ª SEMANA                                              | 5ª SEMANA                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. SAL AGUA CALIENTE          | Muchos cristales en cordón y abajo                     | Muchos cristales en cordón y alguno en piedra          | <b>MUCHOS CRISTALES EN CORDÓN Y PIEDRA</b>           |
| 1. SALAGUA FRIA               | Algunos cristales en cordón                            | Muchos cristales en cordón                             | Muchos cristales en cordón                           |
| 1. AZUCAR AGUA CALIENTE       | No cristales                                           | No cristales, pringoso y algo de moho                  | No cristales pringoso y mucho moho                   |
| 1. AZUCAR AGUA FRIA           | Cristales en cordón                                    | Parece moco, algo de moho                              | Moho que cubre los cristales                         |
| 1. COBRE AGUA CALIENTE        | Cristales en cordón de color azul, piedra verdosa      | Igual y además cristales alrededor del vaso            | Cristales por todos lados, pequeños rhombos azules   |
| 1. COBRE AGUA FRIA            | Cristales en cordón de color azul, piedra verdosa      | Igual y además cristales alrededor del vaso            | Cristales por todos lados, pequeños rhombos azules   |
| 1. ALUMBRE AGUA CALIENTE      | Muchos cristales en fondo, en piedra y cordón          | Muchos cristales en fondo, en piedra y cordón          | <b>MUCHOS CRISTALES EN FONDO, EN PIEDRA Y CORDÓN</b> |
| 1. ALUMBRE AGUA FRIA          | Cristales en el fondo, cordón endurecido               | cristales en fondo, en piedra y cordón                 | cristales en fondo, en piedra y cordón               |
| 1. SAL ACEITE                 | Sal en el fondo sin disolver                           | Sal en el fondo sin disolver                           | Sal en el fondo sin disolver                         |
| 1. AZUCAR ACEITE              | Algún cristal en cordón y azúcar en fondo sin disolver | Algún cristal en cordón y azúcar en fondo sin disolver | Desprendimiento de cristales                         |
| 1. ALUMBRE ACEITE             | Algún cristal en cordón                                | Algún cristal en cordón                                | Algún cristal en cordón                              |
| 1. COBRE ACEITE               | No cristales                                           | Aceite se pone de color marrón oscuro                  | Aceite se pone de color marrón oscuro                |
| 1. SAL ALCOHOL                | Cordón duro, sal en el fondo                           | Cristales en piedra y cordón                           | Cristales en piedra y cordón                         |
| 1. AZUCAR ALCOHOL             | Cordón duro algún cristal pequeño fondo                | Cordón duro algún cristal pequeño fondo                | Cordón duro algún cristal pequeño fondo              |
| 1. COBRE ALCOHOL              | Cristales cordón                                       | Cristales cordón                                       | Cristales cordón                                     |
| 1. ALUMBRE ALCOHOL            | Cristales en cordón y fondo                            | Cristales en cordón y fondo                            | <b>CRISTALES EN CORDÓN, PIEDRA Y FONDO</b>           |
| 1. AZUCAR Y SAL AGUA FRIA     | Cristales en cordón                                    | Cristales en cordón, piedra y flotando en superficie   | Cristales en cordón, piedra y flotando en superficie |
| 1. AZUCAR Y SAL AGUA CALIENTE | Cristales flotando y fondo y cordón                    | Cristales en piedra y cordón                           | Cristales en piedra y cordón                         |
| 1. AZUCAR AGUA MITAD          | No cristales                                           | Jarabe mohoso, no cristales                            | Jarabe mohoso, no cristales                          |
| 1. SAL AGUA MITAD             | Piedra azulada, cristales en cordón                    | Piedra azulada, cristales en cordón                    | Piedra azulada, cristales en cordón                  |
| 1. AZUCAR AGUA DOBLE          | Algún cristal abajo                                    | Jarabe mohoso, no cristales                            | Jarabe mohoso, no cristales                          |
| 1. SAL AGUA DOBLE             | Cristales en cordón                                    | Muchos cristales en cordón                             | <b>MUCHOS CRISTALES EN CORDÓN</b>                    |

## CONCLUSIONES

1. Los cristales salían más bonitos y grandes con alumbre en agua caliente y en alcohol, por lo que determinamos que las mejores condiciones eran utilizar agua caliente como disolvente y alumbre como soluto.
2. Usando aceite como disolvente no obtuvimos cristales ya que las sales no se disolvían en él (diferente polaridad)
3. Usando azúcar como soluto aparecía moho, que se alimenta de él.
4. La sal disuelta subía por el cordel por capilaridad y formaba bolas blancas alrededor.
5. Los cristales de cobre tienen forma de rombo, los de sal de cubo y los de alumbre de aguja.

## METODOLOGÍA

- 1.- Visualizando nuestra colección de minerales, observamos que los cristales eran diferentes en unos y otros, presentaban diferentes formas y colores y todos querían saber por qué.
- 2.- Planteamos entonces una sencilla experiencia de cristalización del cloruro de sodio que les fascinó, en la que aprendieron el concepto de soluto y disolvente, de concentración saturada y sobresaturada y observaron la forma cúbica de los cristales.
- 3.- Su demanda de fue tal, que nos decidimos a estudiar más a fondo el proceso realizando varias experiencias en las que fuimos cambiando distintas variables, introduciendo a los alumnos en el proceso de indagación (efectuamos preguntas investigables, formulamos nuestras hipótesis, experimentamos, observamos los resultados y los compilamos, analizamos los datos y emitimos conclusiones).  
Las variables dependientes:  
1.- compuesto a cristalizar, soluto (Sal común, azúcar, sales de Epson, bórax, alumbre)  
2.- temperatura del disolvente (agua a 15° C y agua a 60° C)  
3.- disolvente (agua, alcohol, aceite).  
4.- tiempo de cristalización (1, 2, 3 y 4 semanas).
- 4.- Otra parte muy interesante de la experiencia fue su faceta creativa, en la que cada uno quiso dar forma y color a sus cristales, dando lugar a una preciosa muestra de química y arte.
- 5.- Para finalizar la experiencia, hicimos una salida al campo para observar un complejo kárstico y sus concreciones de carbonato de calcio en las cuevas de Ojo Guareña y en las de la Engaña con la investigadora del CENIEH la doctora Ana Isabel Ortega y el Grupo Edelweis, así como una visita al museo de ciencias naturales de Vitoria y a Fosminer en Bilbao.



## MATERIALES

- Fungible:**
  - Colección de minerales
  - Lupas
  - Vasos de cristal
  - Cucharas
  - Fuente de calor (hornillo, cocina...)
  - Recipiente para calentar
  - Embudos
  - Papel de filtro
  - Placas de Petri
  - Esponjas
  - Limpiapiipas
  - Clips
- Reactivos:**
  - Colorantes alimentarios
  - Rotulador fluorescente
  - Agua
  - Alcohol
  - Aceite
  - Compuestos químicos cristalizables (cloruro sódico, azúcar blanquilla, sales de Epson, sales de alumbre, borax)

## FORMACIÓN DE CRISTALES

- 1.- Preparación de disolución sobresaturada del soluto (compuesto cristizable) y disolvente (agua, alcohol, aceite) seleccionados a la temperatura del disolvente fijada (10°C, 60°C).
- 2.- Filtración de la disolución sobre papel de filtro (embudo).
- 3.- Dejar reposar la disolución en una placa de Petri o en un vaso con un hilo o limpiapiipas o esponja, en un lugar llano el tiempo establecido (1, 2, 3 o 5 semanas).



## BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

- CANEDO IBARRA, S., CASTELLÓ ESCANDELL, J. y GARCÍA WEHRLER, P. (2006). La construcción de significados científicos en la etapa de educación infantil: una experiencia con planos inclinados. Enseñanza de las ciencias, número extra, pp 1- 6.
- CORTÉS, A.L., GÁNDARA, M. de la, CALVO, J.M., MARTÍNEZ, M.B., IBARRA, M., ARLEGUI, J. y GIL, M.J. (2012). Expectativas, necesidades y oportunidades de los maestros en formación ante la enseñanza de las Ciencias en la Educación Primaria. Enseñanza de las Ciencias, 30 (3), pp. 155-176.
- FRENCH, L. (2004). Science as the center or a coherent, integrated early childhood curriculum. Early Childhood Research Quarterly, 19, pp. 138- 149.
- GARCÍA, M. (2006). El rincón de ciencias cómo hacerlo posible a lo largo del año escolar. En SOTO, C. (Ed.). El rincón de ciencias en la escuela infantil ¿Cómo hacerlo posible a lo largo del curso escolar? Argentina: Infancia en red.
- HIDALGO, J., BLANCA DE LA PAZ, S. DE LA: CHICHARRO, J., LUNA, L., GARCÍA, D. Y MUÑOZ, J. A. (2007). Del conocimiento científico intuitivo al conocimiento científico: un camino por descubrir. Actas del IV Congreso «La ciencia en las primeras etapas de la educación»: 14-25.