



CUANDO LA CIENCIA VA A LA ESCUELA

Por Adriana Balzarini

Por tercer año consecutivo, este Club de Ciencias, lleva a cabo en diversos establecimientos educativos del Partido de La Costa, una propuesta de acompañamiento docente con miras a construir conocimientos y a desarrollar actitudes y valores necesarios para implementar el pensamiento científico en la labor cotidiana del aula: «*Cuando la Ciencia va a la escuela*».

Las Asesorías de ciencia, se desarrollan entre los meses de abril y noviembre, a través de encuentros mensuales, en los que se van transitando las distintas etapas de un ciclo de indagación científica. Los resultados esperados no sólo tienen que ver con la temática que se aborda en cada caso, sino también con la práctica docente y la realidad de cada establecimiento educativo.

Hasta el momento, se han desarrollado asesorías en catorce establecimientos educativos de los Partidos de La Costa y Pinamar, con la participación de alrededor de ochenta docentes.

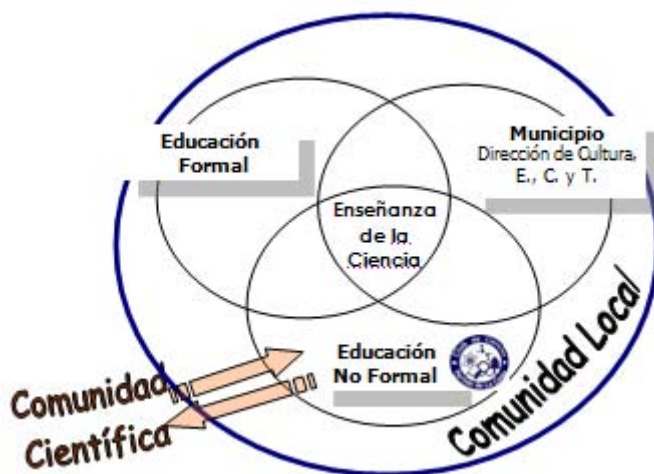
En el año 2007, se realizaron asesorías en:

- Escuelas de Enseñanza Primaria: EP 1 San Clemente, EP 6 Mar del Tuyú, y Colegio Modelo de Santa Teresita.
- Centro de Formación Profesional CFP 402 Mar de Ajó.

En el año 2008, en:

- Escuelas de Enseñanza Primaria: EPB 1 San Clemente, EP 5 Santa Teresita, EP 6 Mar del Tuyú, EP 7 San Bernardo, y EP 6 de Pinamar.
- Escuela de Educación General Básica para Adultos nº 701 de San Clemente.
- Centro de Formación Profesional CFP 402 Mar de Ajó.

Referentes del proyecto: Ing. Agr. Adriana Balzarini. (Autora del proyecto y Asesora de ciencia). Docente de grado Adriana Elizalde, Vet. Marina Soba, Ing. Agr. César Marcomini, Prof. Emiliano González (Asesores de ciencia). Lic. Pablo Otero (Colaborador). Para comunicarse con este Club de Ciencias: clubcienciaslacosta@hotmail.com



Y en el año 2009, en:

- Escuelas de Enseñanza Primaria: EP 1 San Clemente, C. P. República Italiana Santa Teresita, EP 6 Mar del Tuyú, EP 7 San Bernardo, Inst. Primario Juan S. Gaviota, y EP 10 Mar de Ajó, Inst. Colegio Modelo de San Bernardo.
- Escuelas de Enseñanza Media y Técnica: EEM 207 Las Toninas, EET 1 Santa Teresita, EEM 205 Mar del Tuyú; Inst. Colegio Modelo de Santa Teresita y de San Bernardo.
- Centro de Formación Profesional CFP 402 Mar de Ajó.

El trabajo compartido en el marco de estas asesorías propicia la generación de nuevos conocimientos, y fomenta el trabajo en equipo dentro del aula, y fuera de ella exponiéndose en Muestras Escolares, y en algunos casos, presentándose en la Feria Regional de Ciencia y Tecnología. También fomenta la formación de Clubes de Ciencia escolares, y el desarrollo de emprendimientos productivos, tal como ha ocurrido con un grupo de ex alumnos del CFP nº 402, que actualmente encaran la producción de hongos comestibles.

Como todas las experiencias que resultan gratificantes, su éxito depende en gran medida del compromiso personal de quienes las integran y de su capacidad y voluntad para sostenerlas en el tiempo y hacerlas crecer. Va en este sentido, un reconocimiento especial a las instituciones educativas, y en especial a los docentes que a lo largo de estos años, han abierto las puertas del aula aceptando el desafío de llevar la ciencia a la labor cotidiana que comparten con sus alumnos; enriqueciendo la propuesta con sus experiencias y aportes, e imprimiéndole nuevas dimensiones.

La Ciencia en la Escuela: Un Desafío Siempre Posible

¿Qué entendemos cuando hablamos de «ciencia»? ¿acordar en el significado de esta palabra es una buena forma de empezar a transitar esta guía. ¿Qué imágenes nos vienen a la mente cuando oímos la palabra «ciencia»? ¿un germinador que hicimos en la escuela?, ¿un laboratorio donde se mezclan sustancias de colores llamativos?, ¿una persona vestida con ropa de safari que observa la naturaleza mientras toma nota de las especies que va encontrando?, ¿alguien con guardapolvos blanco que observa el cielo o por un microscopio?, ¿una manera de buscar respuestas, un método?, ¿el conocimiento acumulado por la humanidad?... probablemente «eso» que llamamos «ciencia» sea en realidad un mosaico de estas, y otras imágenes que nos ayudan a comprender el universo que nos rodea. En este sentido, pensar que hacer ciencia es aplicar un método en particular, sea probablemente una simplificación, dado que hay tantas maneras de hacer ciencia como personas lo intenten; maneras que tienen en común la rigurosidad

con la cual se pretenden generar los conocimientos y su replicabilidad. Cuando se trabaja en el aula con disciplinas empíricas, existen varias maneras de interrogar a la realidad para obtener información sobre ella, la «clasificación» es uno de esos métodos, así como los experimentos, o la búsqueda de ciertas regularidades, pueden serlo también. En la presente guía, analizaremos las clasificaciones y los ciclos de indagación como estrategias didácticas a la hora de llevar la ciencia al aula.

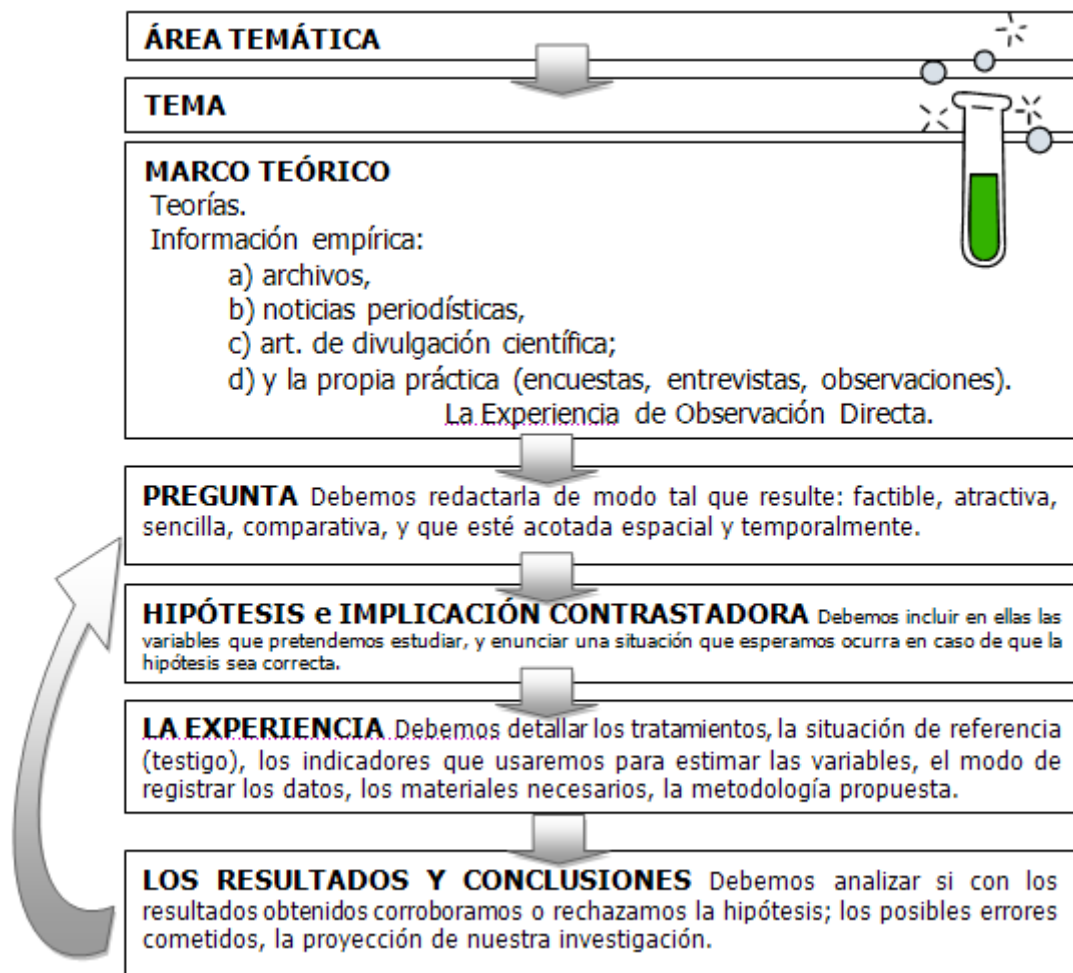
El Ciclo de Indagación

Podemos realizar **indagaciones** o **investigaciones escolares**, mediante la formulación de preguntas que se respondan a través de la experimentación o bien de la observación de un fenómeno; en el siguiente esquema visualizamos las etapas que componen un ciclo de indagación o ciclo de investigación.

Los Tipos de indagación:

Es posible definir tres tipos diferentes de indagaciones a partir del grado de participación del docente: guiada, semiguada y abierta.

INDAGACIÓN GUIADA: El docente provee la



información y las instrucciones para cada una de las etapas del ciclo: proporciona una explicación del marco conceptual, presenta la pregunta y la lógica que la sustenta, explica la metodología, dónde y cómo tomar los datos (y cómo presentarlos); planteando además, los elementos de la reflexión. Este tipo de indagación puede emplearse para abordar el aprendizaje de temáticas que deben ser cubiertas obligatoriamente en una programación, o bien, para iniciar el proceso de familiarización con el ciclo de indagación.

INDAGACIÓN SEMIGUIADA: En esta modalidad el docente propone a los alumnos el tema de indagación y/o las herramientas que deben usar, y vela para que ellos formulen correctamente la pregunta y transiten el ciclo.

INDAGACIÓN ABIERTA: En este caso, la elección del tema, la construcción de la pregunta y los otros pasos del ciclo son desarrollados por los alumnos, sin la intervención del docente. Aquí es fundamental el grado de entrenamiento previo que los alumnos posean sobre ciertas actitudes y prácticas que son necesarias a la hora de investigar; del mismo modo es necesario que el docente sea capaz de acompañar este proceso para lo cual también se requiere de cierto entrenamiento previo. Es por eso que se aconseja comenzar con indagaciones guiadas para que alumnos y docentes se familiaricen con esta forma de aprender y vayan desarrollando actitudes como: saber debatir una idea, aceptar no saber las respuestas de antemano, tomar registros, tener: curiosidad, perseverancia en la búsqueda de respuestas y ante los obstáculos, una mente abierta ante múltiples enfoques, capacidad de hacer una reflexión crítica de las ideas propias y de las ajenas, tener conciencia de los alcances y limitaciones del conocimiento generado, etc.

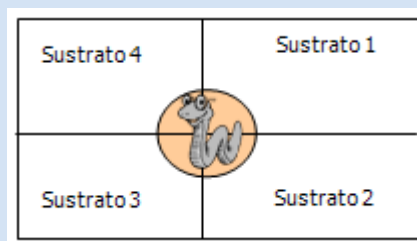
¿Empezamos con una Indagación Guiada?

Este tipo de indagación puede servirnos a modo de Experiencia de Observación Directa

(EOD)¹, motivando a los alumnos a aprender y a cuestionarse sobre ese fragmento de la realidad que le estamos mostrando. Nos aportará además, nuevos conocimientos sobre el objeto de estudio que hemos elegido y lo que es más importante: nuevos cuestionamientos a partir de los cuales podremos pensar en futuras investigaciones escolares.

En algunos de los encuentros compartidos con los docentes asesorados, hemos planteado una indagación guiada presentando una sencilla experiencia, acompañada de la siguiente pregunta:

¿Qué sustrato preferirán estas lombrices?



La experiencia consiste en colocar diez lombrices en un recipiente con tapa que se encuentra dividido en cuadrantes; y en cada vértice, un tipo de sustrato: cartón, plástico, clavos y yerba. Algunos sustratos se humedecen previamente. El recipiente es tapado, y colocado dentro de una caja de cartón para evitar el paso de la luz.

Cada 15 minutos se registra la cantidad de lombrices que hay en cada sustrato en una tabla como la del pie de página². Una variante de esta experiencia la realizamos en uno de los encuentros de Asesorías, consistió en colocar en el piso del recipiente, un cartón corrugado humedecido (ver figura de la próxima página).

En todos los casos, a la hora de diseñar una EOD, es importante que tengamos en cuenta algunas cuestiones:

a) la pregunta debe ser planteada de modo tal de: no inducir la respuesta (¿qué sucedería si

	Sustrato 1 Yerba	Sustrato 2 Cartón	Sustrato 3 Plástico	Sustrato 4 Clavos	Otros sectores del recipiente	Observaciones
(to)						
(t1)						
(t2)						
(t3)						

1- La EOD es incluida en la etapa del ciclo en que estamos construyendo el Marco Teórico de la investigación, ya que nos aportará conocimiento empírico. Decimos que la observación es «directa» porque tomamos contacto en forma directa o de primera mano con el objeto de estudio, a diferencia del resto de las indagaciones «indirectas» que solemos hacer en esta etapa, consultando información teórica o empírica generada por otras personas.

2- El diseño de una experiencia sirve para responder la pregunta dada como consigna, por lo tanto no pueden usarse estos resultados para intentar responder otras preguntas que pudieran surgir durante la indagación; en ese caso de debe pensar en diseñar una experiencia acorde a la pregunta y a la hipótesis propuesta.

¿Qué sustrato prefieren estas 10 lombrices: yerba húmeda, cartón húmedo, clavos, o plástico?

Al cabo de 1,5 horas había 1 en el cartón, 2 en el plástico, 1 en los clavos... ¿y el resto?

... estaban entre el cartón corrugado y el piso del recipiente. ¿Qué pasará si quitamos el cartón?

... Al cabo de 1 hora, 8 lombrices estaban en el cartón humedecido, y las 2 restantes, en la tapa del recipiente.

Entonces: ¿Para qué usan el sustrato?, ¿se alimentan de él?, ¿se refugian? ¿obtienen humedad?

¡Estas preguntas, pueden ser el comienzo de nuevos ciclos de indagación!

¿Qué respuestas se nos ocurren? ¿Cuáles de ellas podríamos investigar en el aula?

en vez de preguntarnos qué situación o sustrato prefieren, preguntamos «qué alimento» prefieren?)

b) algunos parámetros de la experiencia deben acotarse (nivel de luminosidad, distancia a los sustratos).

c) otros parámetros de la experiencia es preferible no acotarlos (origen: orgánico/ no orgánico, nivel de humedad, grado de fragmentación, temperatura, volumen o cantidad, etc).

d) En el transcurso de la observación podemos probar modificando alguna de las situaciones y ver qué pasa, en este caso quitamos el cartón del piso del recipiente porque vimos que ese aspecto del diseño de la experiencia no nos dejaría responder la pregunta planteada (las lombrices preferían esconderse bajo el cartón en vez de dirigirse a uno de los sustratos).

Así, mediante la experiencia que anteriormente contamos, podemos guiar la observación hacia el comportamiento de las lombrices que están en el recipiente, asegurándonos a su vez, de que cada observador pueda relacionarlo con cualquiera de las variables asociadas al tipo de sustrato.

Como resultado, de estas experiencias, hemos respondido la pregunta inicial, y nos hemos propuesto nuevos cuestionamientos y algunas ideas importantes:

1. ¿qué sucede si la experiencia dura más tiempo?
2. ¿qué buscan las lombrices en estos sustratos? ¿buscan refugio, humedad, cierta temperatura, alimento?
3. ¿cómo perciben los estímulos del medio, tienen olfato, oído?
4. ¿qué sucederá si lo hacemos en un recipiente de mayor superficie?
5. ¿las lombrices se esconden bajo el cartón por el estrés que les produce la situación de la experiencia?

Algunas de estas preguntas pueden dar origen a nuevos ciclos de indagación escolar, en tanto que son factibles de responderse mediante la indagación directa; otras en cambio pueden abordarse mediante la indagación indirecta consultando bibliografía o a referentes idóneos en el tema (ej. la 3).

Luego vendrá el desafío de trabajar sobre estas preguntas para transformarlas en buenas preguntas científicas y proponer respuestas tentativas (hipótesis) y diseñar una experiencia que nos permita ponerla a prueba... Pero esto ya es otro capítulo en la aventura de llevar la ciencia al aula.