

# **IMPORTANCIA DE LA MODELIZACIÓN Y LA TECNOLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN CONTEXTO.**

**Marino Dolores y Di Cosmo Carlos.**

Cita:

Marino Dolores y Di Cosmo Carlos (2019). *IMPORTANCIA DE LA MODELIZACIÓN Y LA TECNOLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN CONTEXTO. 1º Congreso Internacional de Ciencias Humanas - Humanidades entre pasado y futuro. Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín, Gral. San Martín.*

Dirección estable:

<https://www.aacademica.org/1.congreso.internacional.de.ciencias.humanas/1384>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/eRUe/vnu>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.

Para ver una copia de esta licencia, visite

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite:*  
<https://www.aacademica.org>.

## **Importancia de la modelización y la tecnología para la enseñanza de las ciencias naturales en contexto.**

**Carlos Di Cosmo (ISFDyTNº 155) - Dolores Marino (ISP JVG)**  
carlosdicosmo@hotmail.com ; dtmarinoq@gmail.com

### **Resumen**

Pensar en problemáticas socialmente complejas e intentar posibles soluciones, es una necesidad en los tiempos que corren. La **ciencia** y la **tecnología**, al servicio de la calidad de vida, no hacen caso omiso a situaciones multidisciplinares. Es la escuela quien toma partido y se convierte en el espacio ideal para concientizar sobre el uso de las ciencias para la toma de decisiones, en el contexto de las regiones.

Analizar desde diferentes puntos de vista situaciones concretas, es interesante didácticamente desde el enfoque **STEAM**.

Nuestra propuesta tiene como fin primordial la aplicación de contenidos pertinentes de matemática, química, física y biología en diálogo con algunas ciencias sociales. El uso de modelos será aquel traductor indiscutido que interpreta problemáticas planteadas, y desentrañará contenido abstracto, ubicando al que aprende en situación de explicar e intentar resolver. La **experimentación** y uso de TIC son grandes aliadas en la construcción de modelos.

Acercaremos como ejemplo, el uso de **sensores** de control de humedad en suelos y conductividad en agua.

Si esta aplicación la encuadramos en una situación escolar compleja y hacemos uso de los modelos para interpretarla y luego concluir, tendremos “**modelos pedagógicos didácticos**” potentes para explorar e investigar.

### **Palabras claves**

Ciencia y Tecnología, STEAM, experimentación, sensores, Modelos pedagógicos - didácticos.

## **Introducción**

La experiencia en la capacitación docente de diversas regiones del país, nos llevó a reflexionar primero y luego a proponer situaciones de aprendizaje en donde el uso de modelos en el contexto de un problema favorece la resolución del mismo. En este sentido, el uso de tecnologías, en un mundo cambiante a velocidades intensas, hace que el aprovechamiento de estos recursos llegue al aula para quedarse. Sin embargo, sabemos que los recursos tecnológicos no son suficiente para el aprendizaje, sino se acompañan de un saber didáctico - pedagógico que dé luz a la trama epistemológica que los contenidos conllevan.

Reconocer la diversidad de saberes y experiencias de los profesores para ponerlas en diálogo con los lineamientos curriculares vigentes de cada uno de los espacios curriculares y de éste modo promover la toma de decisiones didácticas que permitan fortalecer la enseñanza de las ciencias puede ser un camino reflexivo interesante.

Conocer sobre las ciencias naturales, se trata de una actividad humana asociada a ideas, tecnologías y lenguajes específicos, que dan cuenta de la construcción colectiva con historicidad, que forman parte de la cultura.

## **Objetivos**

- Poner en tensión una nueva propuesta de formato STEAM dentro de un formato tradicional en la formación docente.
- Mostrar un recorte de una secuencia didáctica, que evidencie la necesidad del uso de modelos dentro del formato STEAM
- Evaluar los alcances de la propuesta para la mejora de la enseñanza de Ciencias, en consonancia con los marcos de referencia, los NAP y los diseños curriculares vigentes.

## **Metodología empleada**

Trabajaremos desde un recorte de una secuencia didáctica, amplia y que favorece el abordaje de múltiples aristas de la situación problemática propuesta, en contexto. Presentamos solamente una parte de un recorrido que atraviesa diferentes contenidos de los Diseños Curriculares involucrados y algunas sugerencias para su abordaje.

### **a) Objetivos del recorte de la secuencia**

- Generar la necesidad en los estudiantes, de describir y explicar el problema, usando recursos y modelos didácticos que permitan una posible resolución.
- Diseñar diferentes recursos o actividades para poder abordar el problema; y/o corroborar sus anticipaciones.

- Comunicar resultados en diferentes lenguajes: modelos, relatos,

**b) Contexto y planteo de problema.** El escenario que se intenta propiciar, será aquel que deje en evidencia la necesidad del uso de algún recurso que permita la obtención de datos y la modelización.

### **Situación Problemática planteada**

La emergencia alimentaria, hace que los seres humanos nos pongamos a pensar y decidir sobre el uso del agua y los suelos que nos proporcionarán alimentos saludables.

Según la FAO (2015) *la función más universalmente reconocida del suelo es su apoyo a la producción alimentaria. Es la base para la agricultura y el medio en el que crecen casi todas las plantas de las que obtenemos alimentos. De hecho, se estima que el 95% de nuestros alimentos se produce directa o indirectamente en nuestros suelos. Los suelos sanos suministran los nutrientes esenciales, agua, oxígeno y el soporte para las raíces que nuestras plantas productoras de alimentos necesitan para crecer y prosperar. Los suelos también sirven como protección para las delicadas raíces de las plantas frente a las fuertes fluctuaciones de temperatura.*<sup>1</sup>

Este contexto, que ya es un problema mundial que nos afecta como especie, hace que las variables necesarias para reconocer inconductas de tratamientos de suelo, deben ser estudiadas. Por ejemplo en referencia a las cantidades de agua y suelo necesarias para la producción de alimento sano.

¿Porqué es necesario ese contenido de agua en el suelo? ¿Para qué? ¿Se puede medir? ¿Qué registros y qué análisis podemos obtener de esos datos? ¿Qué decisiones tomaremos luego? ¿Qué ideas basadas en la tecnología pueden resolver este dilema/problema que nos afecta como sociedad?

### **c) Diseño de actividades para resolver parte del problema**

#### **Medición de la humedad del suelo con Arduino**

En líneas generales un sensor es un dispositivo que puede detectar un fenómeno natural, lo interpreta y reacciona o da una respuesta frente a él. Trabajaremos en este caso con un higrómetro. Se denomina así al **sensor que mide la humedad del suelo** y se utilizan comercialmente para automatizar sistemas de riego.

#### **Actividad 1**

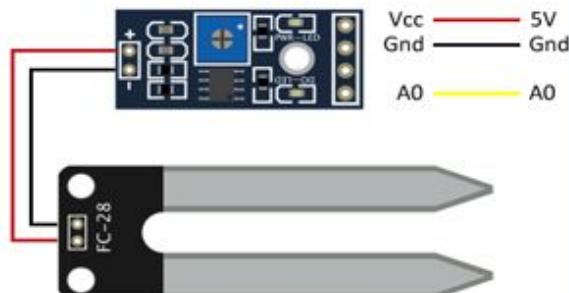
Realizar el prototipado de arduino y el sensor de humedad de suelo. La siguiente imagen ilustra dicho montaje.

---

<sup>1</sup> FAO, 2015



Imagen real



Esquema conexiónado

El sensor, mide la humedad del suelo a partir de la la variación de su conductividad. No es muy preciso, pero podemos utilizarlo si tenemos en cuenta que los valores obtenidos van desde 0 sumergido en agua, a 1023 en el aire (o en un suelo muy seco). Un suelo ligeramente húmedo daría valores típicos de 600 -700. Un suelo seco tendrá valores de 800-1023.

Las siguientes imágenes corresponden a registros obtenidos por el sensor en diferentes condiciones.

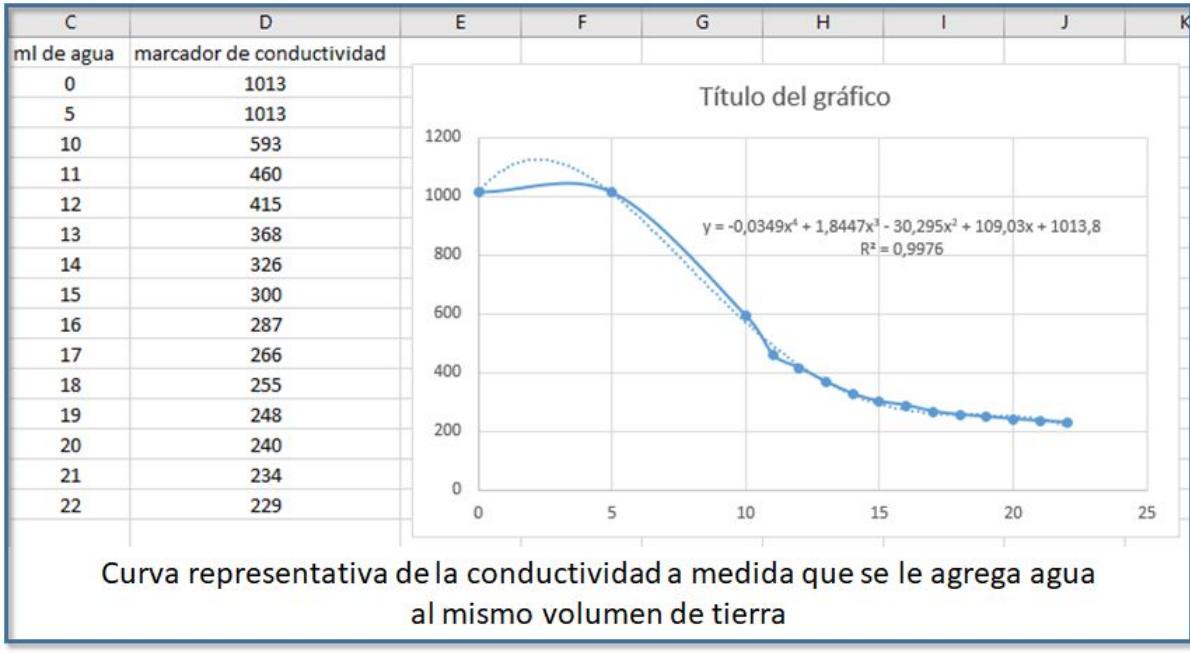
En aire	En tierra húmeda	En agua
09:13:21.951 -> 1023	09:17:45.032 -> 483Encendido	09:25:50.108 -> 144E2Encendido

## Actividad 2

Tomar datos a través del monitor sobre los sucesos debidos a los comportamientos del sensor en un medio (tierra) en principio seco y, luego, a medida que se le agregan volúmenes de agua. Registrar datos de las diferentes condiciones.

## Actividad 3

Exportar los datos registrados correspondientes a las escalas de humedad a una Excel. Graficar y evaluar qué tipo de modelo se ajusta más adecuadamente para explicar el análisis que conlleva la lectura de los datos obtenidos.



Algunas preguntas, nos ayudarán al análisis de las actividades experimentales:

1° A medida que se le agrega agua, ¿qué sucede con la medición de conductividad?

¡Alerta! Recordar que cuanto más se aproxima a cero , hay más conductividad .

2° ¿Podemos afirmar que la conductividad nunca va a ser menor que 200?, de ser así, ¿cómo lo explica el modelo?

3° En el sistema, la condición óptima de conductividad se da cuando alcanza un valor próximo a 400. ¿Qué relación debería haber entre volumen de tierra y agua cercano a esas condiciones? Aclaración: el recipiente de la experiencia contiene 200 cm<sup>3</sup> de tierra.

4° Si en una maceta noto que la planta no está en estado óptimo y el sensor indica 600, ¿que se debiera hacer? ¿Cómo se podría calcular con mucha precisión la cantidad de agua que falta o sobra, en el mismo volumen de tierra 200 cm<sup>3</sup>?

d) Conclusiones: A cargo de los estudiantes del nivel superior a medida que avanzan en las diferentes actividades de la propuesta. Retomar la problematización inicial.

### Comunicación y comparación de resultados.

Con el uso de tecnologías (arduino, realidad aumentada) se favorece el aprendizaje a través de distintos modelos. Este tipo de metodología, según el enfoque STEAM (pero contextualizado) permite grados de análisis y abstracciones superiores. El abordaje de los contenidos surgen ante la necesidad de la resolución de un problema. Los modelos permiten discusiones acerca del fenómeno medible y anticipaciones de lo no medible.

Las habilidades técnicas procedimentales, que pueden favorecerse en un laboratorio, son susceptibles de ser evaluadas pero no suficientes para evaluar la apropiación de

contenidos. Las reflexiones de los datos y la trasposición en la interpretación y explicación del problema hará de esos procedimentales el valor de la actividad. Para ello se registran datos en forma cuali y cuanti, permitiendo esto un análisis y descripción más precisa y significativa.

### **Reflexiones Pedagógicas de la propuesta**

Las situaciones de enseñanza propuesta, generan discusiones que dan cuenta del nuevo enfoque de la enseñanza de las ciencias. Muchas veces la posible resolución de las situaciones, conduce a un tratamiento multidisciplinar que enriquece el dato, el registro, y la resolución. Tanto desde el punto de vista didáctico como disciplinar, este tipo de metodologías sacan a la luz cuestiones disciplinares que quizás no hemos tenido en cuenta, de fenómenos mucho más complejos.

Por otro lado, la noción de modelo como contenido es valiosa, en los espacios. Generalmente, el modelo se usa pero no se reflexiona sobre él. Es decir, los alcances, los límites y la necesidad de abandono de un modelo y generar o tomar otro para explicar alguna otra arista del problema planteado.

La propuesta, fomenta y avala la apertura y el desarrollo de otros contenidos transversales al planteo inicial. Este grado de incertezas en los docentes puede generar cierto temor, al no tener el control del desarrollo de la clase. Sin embargo, entendemos que la autonomía y la creatividad de los estudiantes son habilidades que verán favorecidas.

Aquello derramará en discusiones interesantes acerca de metodologías para la validación de resultados experimentales, incluyendo recursos matemáticos, tecnológicos y artísticos disponibles.

### **Bibliografía:**

Bordignon F y otros (2015) *Diseño y construcción de objetos interactivos y digitales. Experimentos con la plataforma Arduino*. Provincia de Buenos Aires. Editorial universitaria: Unipe. Herramientas serie TIC.

Llama, L. *Ingeniería, Informática y diseño*. Disponible en <https://www.luisllamas.es/arduino-humedad-suelo-fc-28/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2015) *Los suelos y la seguridad alimentaria*. FAO.