

**FERIA PROVINCIAL DE EDUCACIÓN, ARTES, CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**TÍTULO: “HUERTA ORGÁNICA DE LAVOISIER”**

**ALUMNOS EXPOSITORES:**

TITULARES

- Apud, Maggie, 5° Año, DNI: 45.500.680
- Stoessel, Felipe Daniel, 5° Año, DNI: 45.577.122

SUPLENTES

- Crocco, Catalina, 5° Año, DNI: 46.273.111
- Romero, Constanza, 5° Año, DNI: 45.577.147

**NIVEL: Secundario 2**

**MODALIDAD: Común**

**ÁMBITO: Urbanos**

**ÁREA: Ciencias Naturales**

**ASESOR: Pricolo, Nicolás José, DNI: 34.170.788**

**ASESOR CIENTÍFICO: Barrio, Evangelina, DNI: 28.969.895**

**ESCUELA: Instituto Saturnino E. Unzué de San José, Alsina 820, Carhué, Distrito Adolfo Alsina, Provincia de Buenos Aires.**

**CUE: 0602293-00**

**AÑO: 2021**

# **“HUERTA ORGÁNICA DE LAVOISIER”**

**FECHA:** 25 de Octubre de 2021

## **ÍNDICE**

Resumen	Pág. 4
Introducción	Pág. 5
Marco teórico	Pág. 7
Materiales y métodos	Pág. 10
Cronograma de acciones	Pág. 13
Resultados obtenidos	Pág. 15
Discusión de los resultados	Pág. 18
Conclusiones	Pág. 21
Bibliografía	Pág. 22
Agradecimientos	Pág. 22
Anexo	Pág. 23

## **RESUMEN**

El presente proyecto surgió de una investigación acerca de las reacciones químicas más precisamente el estudio de ácidos, bases y medición de pH. A partir de allí se estudiaron las relaciones existentes entre ácidos y bases. Además, otro disparador del proyecto fue articular con Geografía. A partir del interés de los alumnos por los cultivos orgánicos y cómo sería posible crear una huerta familiar en sus hogares, se profundizó en los tipos de cultivos que podrían sembrarse en cada mes del año. Luego, una de las interrogantes que surgió por parte de un alumno fue ¿por qué en algunas casas que cumplen con el calendario de siembra, lo que logran cultivar no presenta resultados esperados, y no llega germinar la semilla? Surgieron inquietudes acerca de que si era posible hacer mediciones de pH en el suelo de nuestros patios y compararlos con el pH de los cultivos para llegar a observar alguna relación existente. ¿Observaremos los mismos resultados en todos los patios de los hogares de los alumnos?

El problema de investigación se definió como: *“¿Es posible aproximar o afirmar qué tipo de cultivos podemos sembrar en una huerta familiar mediante la medición de pH, de forma casera, del suelo de nuestro hogar?”*.

El fin de este proyecto es tratar de identificar la acidez o alcalinidad de los suelos de nuestros hogares y encontrar una relación con las hortalizas que se podrían sembrar siguiendo un calendario de cultivos. Además, se sociabilizará mediante un video interactivo el procedimiento empleado.

## INTRODUCCIÓN

La situación problemática surge en el aula del alumnado de 5° año de secundaria en la materia Introducción a la Química en forma interdisciplinaria con Geografía del Instituto Saturnino E. Unzué de San José, Carhué, Adolfo Alsina, provincia de Buenos Aires. Allí, a partir de conversaciones y debates sobre el tema, se destacó la importancia de cómo poder involucrar la química en las mejoras de las huertas familiares. A partir de este debate surgieron los siguientes interrogantes: *“¿Por qué no logramos obtener resultados esperados en los cultivos en los hogares si cumplimos con el calendario de siembra de los mismos?, ¿es posible mejorar la siembra a través de mediciones químicas en suelos?, ¿Tiene que ver la región en la que se encuentra Carhué?, ¿cómo influye la acidez o alcalinidad de los suelos en el tipo de cultivo que queremos sembrar?, ¿será lo mismo sembrar en distintos sectores de la localidad y en las cercanías del Lago Epecuén? Y por último, ¿Dichas mediciones se pueden lograr de una forma casera sin necesidad de comprar equipos costosos?”*

A partir de estas preguntas se decidió delimitar la situación problemática de la siguiente manera: *“¿Es posible aproximar o afirmar qué tipo de cultivos podemos sembrar en una huerta familiar mediante la medición de pH, de forma casera, del suelo de nuestro hogar?”*

Luego, se comenzó a debatir acerca de la importancia de poder contar con una huerta orgánica en los hogares sin necesidad de utilizar agroquímicos, también se discutió sobre posibles causas de por qué en algunos hogares de los alumnos no germinan ciertas semillas de hortalizas.

Una vez finalizado el debate se llegaron a las siguientes hipótesis:

Como hipótesis primaria se estableció siguiente:

- ***Los suelos de los hogares no tienen un pH adecuado para algunos cultivos y se podría lograr una aproximación de valores de pH mediante una medición casera, que involucra materiales que puede tener cualquier persona en su casa.***

Por otra parte, otras hipótesis que surgieron fueron que *“observado el calendario de siembra en huertas proporcionado por INTA de Bordenave, no se cumple con los cultivos que se pueden sembrar en cierta época del año.”* Además, *“los alumnos que viven en las cercanías del lago Epecuén no van a poder lograr observar resultados esperados en germinaciones de los cultivos.*

El presente trabajo se llevará a cabo en los hogares de los alumnos (toma de muestras de tierra) de 5° año de secundaria del Instituto Saturnino Unzué de San José de la localidad de Carhué, se procederá a realizar las mediciones y análisis de pH en el laboratorio de la institución. Es de suma importancia la articulación de Introducción a la Química junto a Geografía en cuanto al estudio y análisis de suelos en esta región. En introducción a la química se trabajó con reacciones químicas que se encuentra en el curriculum prioritario, más precisamente con ácidos, bases y medición de pH de diferentes soluciones. En Geografía se trabajaron los contenidos de características de los circuitos productivos agrícola-ganaderos de la Pampa. La renta diferencial en los casos del maíz, el trigo, la soja, la carne y la leche. Causas y consecuencias de los cambios organizativos, incluidos los tecnológicos en la producción.

Para dar comienzo, se establecieron algunos objetivos:

#### OBJETIVOS GENERALES:

- Lograr una aproximación de mediciones de pH mediante un método casero que no implique realizar grandes gastos en equipos para llevar a cabo tales valoraciones.
- Determinar mediante un estudio descriptivo transversal y analítico los valores de pH de suelos de diferentes patios de hogares de los alumnos y de las cercanías del Lago Epecuén.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Comparar los resultados obtenidos de pH de los suelos con la de cultivos en ésta época (Septiembre/Octubre) y definir si son aptos para llevar a cabo la creación de huertas orgánicas familiares.
- Comparar el pH de los suelos de los hogares con el del Lago Epecuén.

## MARCO TEÓRICO

Un tipo muy importante de reacciones entre iones, muy frecuente en todos los campos de dominio de los compuestos químicos, son las reacciones entre las sustancias denominada ácidos y bases. Más conocidas antiguamente como reacciones de neutralización, ya que se destruían las propiedades características de las sustancias reaccionantes.

Hoy es conocida la trascendencia analítica de estas reacciones, así como su importancia en todo tipo de industrias, siderúrgicas, alimentación, curtidos, etc. Incluso en las reacciones que tienen lugar en los seres vivos, pues muchas reacciones bioquímicas pueden modificarse con una pequeñísima transformación de las sustancias ácidas.

El primero que dio una posible explicación a la causa de que algunas sustancias tuvieran las propiedades características que permitan clasificarlas como ácidas o básicas fue Lavoisier, quien encontró que los ácidos se formaban al quemar no metales como el carbono, el fósforo, el azufre... en atmósfera de oxígeno y posterior disolución en agua, lo que le condujo a decir que el oxígeno era el elemento causante de las propiedades ácidas.

Posteriormente, en el año 1810, Davy analizó el ácido clorhídrico, demostrando que tenía cloro e hidrógeno (HCl) y optó por señalar que el elemento causante de la acidez era el hidrógeno. Más tarde, Uebig, fijándose seguramente en las características del ataque de los ácidos sobre los metales, considera que los ácidos son aquellas sustancias que contienen por lo menos un átomo de hidrógeno sustituible por un metal.

El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución acuosa. El pH indica la concentración de iones de hidrógeno presentes en determinadas disoluciones. La sigla significa potencial de hidrógeno o potencial de hidrogeniones. El significado exacto de la p en «pH» no está claro, pero, de acuerdo con la Fundación Carlsberg, significa “poder de hidrógeno”. Varía el rango de pH de 0 a 14, siendo el pH=7 neutro, pH<7 ácido y pH>7 alcalino o básico. Esta escala puede estar determinada de forma colorimétrica.

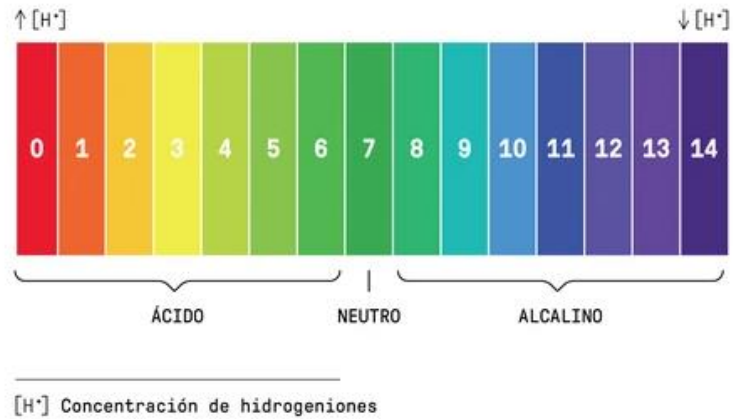


Fig. 1. Escala colorimétrica de pH

La determinación del valor de pH, a pesar de su simplicidad, no solo indica si el mismo es ácido, neutro o alcalino, sino que aporta información básica para conocer su potencial agrícola, estimar la disponibilidad de nutrientes esenciales y la toxicidad de otros elementos. Permite predecir los cationes dominantes en los coloides del suelo y está involucrado en la retención de plaguicidas, factor importante al momento de evaluar la contaminación de suelos y aguas y/o persistencia. Existen distintos tipos de acidez (pH actual, pH potencial, pH hidrolítico) y su evaluación dependerá del objetivo deseado.

El control y regulación del pH en algunas zonas de la huerta lo tendremos ácido, y en algunas otras sería muy alto. En esas tierras el rendimiento de las plantas acidófilas será muy reducido, y es preciso hacer enmiendas de materia orgánica o elementos ácidos para intentar bajar esos valores.



Cultivo	Intervalo de pH		Cultivo	Intervalo de pH		Cultivo	Intervalo de pH	
	Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo
Acelga	6,0	7,5	Col	5,5	7,5	Nabo	5,5	6,8
Agrios	6,0	7,5	Col Bruselas	5,7	7,3	Nogal	6,0	8,0
Albaricoque	6,0	7,0	Coliflor	6,0	7,3	Olivo	6,0	8,0
Alfalfa	6,2	7,8	Colza	6,0	7,5	Orquídea	4,0	5,0
Algodón	5,0	6,0	Escarola	5,6	6,7	Patata	4,8	6,5
Agrostis	5,0	6,0	Espárrago	6,2	7,7	Pepino	5,7	7,3
Almendro	6,0	7,0	Espinaca	6,2	7,6	Peral	5,6	7,2
Apio	6,1	7,4	Festuca ovina	4,5	6,0	Pimiento	7,0	8,5
Arroz	5,0	6,5	Festuca	4,5	7,0	Pino	5,0	6,0
Avellano	6,0	7,0	pratense	5,5	8,0	Plátano	6,0	7,5
Avena	5,0	7,5	Fleo	5,5	7,0	Poa pratense	5,5	7,5
Ballico	6,0	7,0	Frambuesa	5,0	6,5	Rábano	6,0	7,5
Begonia	5,5	7,0	Fresa	5,0	6,0	Remolacha	6,1	7,4
Berenjena	5,4	6,0	Gardenia	6,0	7,5	Rosal	5,5	7,0
Boniato	5,1	6,0	Girasol	5,5	7,2	Soja	6,0	7,0
Brócoli	6,0	7,3	Gramma	6,0	7,5	Tabaco	5,5	7,5
Cacahuete	5,3	6,6	Guisante	5,6	7,0	Tomate	5,5	7,0
Calabaza	5,6	5,7	Judía	5,5	7,0	Trébol blanco	5,6	7,0
Caña azúcar	6,0	8,8	Lechuga	5,0	7,0	Trébol híbrido	5,5	7,0
Castaña	5,0	6,5	Lino	5,5	7,5	Trébol rojo	5,5	7,5
Cebada	6,5	8,0	Maíz	5,4	6,8	Trébol violeta	5,7	7,6
Cebolla	6,0	7,0	Manzano	6,5	7,5	Trigo	5,5	7,5
Centeno	5,0	7,0	Meliloto	5,7	7,3	Veza	5,2	7,0
Cerezo	6,0	7,5	Melón	5,2	6,8	Vid	5,4	6,8
Clavel	6,0	7,5	Melocotonero	5,7	7,2	Zanahoria	5,7	7,0
			Membrillero					

Fig. 2. pH de algunas hortalizas, frutas y verduras a modo de ejemplo.

## La observación

La observación es un fenómeno sencillo y al mismo tiempo inevitable. La mirada está en constante movimiento, la experiencia visual abarca una multiplicidad de imágenes cambiantes que despiertan interés, en las que influyen la percepción, la emoción, el intelecto y la memoria.

Sin embargo, la observación se complejiza y presenta dificultades cuando se trata de ubicarla como herramienta para obtener conocimientos basados en aquello que se “mira”, cuando se trata de “ver” aquello que está mirando para comprenderlo, para encontrar algo que se está buscando, cuando se torna un proceso intencional.

Entonces, el fenómeno de la observación reviste de una preocupación por el contexto y por la focalización que debe centrar y descentrar selectivamente la atención. No es posible observar todo a la vez, pero tiene poco sentido una frase, un hecho, un gesto descarnado del contexto en el que tuvo origen y encuentra su sentido.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El siguiente trabajo corresponde a la modalidad experimental cualitativa, cuantitativa, prospectiva y descriptiva. Se realizará a través de la observación directa y permitirá constatar una situación dada.

El estudio se apoyará en una investigación experimental y descriptiva, para la que se utilizará una tabla colorimétrica en la que se compararán los distintos valores de pH obtenidos de las muestras de solución de tierra. Para ello, cada alumno tendrá la labor de observar los colores que se obtienen de una vez marcado con un hisopo de solución de tierra la tira reactiva que contiene la solución indicadora. Luego realizarán una comparación con el color que obtuvieron con las soluciones de diferentes pH que se prepararon previamente. Estas soluciones tienen una variación de pH de 0 a 14, las cuales varían de colores de rojizo a verde, respectivamente. La solución indicadora (pH 7) posee un color morado.

Los estudios descriptivos son aquellos que están dirigidos a determinar “como es” o “como está” la situación de las variables que deberán estudiarse en una muestra; la presencia o ausencia de algo, la frecuencia con que ocurre un fenómeno, y en qué, donde y cuando se está presentando determinado fenómeno.

Prospectivo: se registra la información según van ocurriendo los fenómenos.

La fuente será primaria, ya que se obtendrá la información directamente de las soluciones en estudio. La técnica a utilizar será la experimentación y observación del fenómeno. La observación de cada solución se llevará a cabo en jornadas de prácticas en el laboratorio de la institución, se realizarán las observaciones y se registrarán para extraer los datos.

### MATERIALES:

- *Repollo morado*: será la solución indicadora, se eligió morado porque contiene antocianina que es lo que da el pigmento de dicho color.
- *100 mL de alcohol etílico 96% v/v*: para liberar la antocianina del repollo.
- *Jugo de un limón (pH=2-3)*
- *50 mL de vinagre (ácido acético. pH=3)*
- *Jugo de una naranja (pH=3-3,6)*
- *Jugo de un tomate (pH=4,2-4,4)*
- *50mL de solución de café (pH=4,9-5,2)*
- *50 mL de agua oxigenada 10 volúmenes. (peróxido de hidrógeno pH=5,6)*

- 50 mL de leche (pH=6,6-6,9)
- 50 mL de solución de bicarbonato de sodio (pH=9)
- 50 mL de amoníaco/lavandina (pH=11)
- 50 mL de destapa cañerías (contiene hidróxido de sodio pH=14)
- Muestra de tierra de patios y Lago Epecuén
- Guantes de látex
- Jeringas descartables
- Filtros de café
- Frascos de vidrio de mermelada
- Erlenmeyer 125 mL
- Vasos de precipitado 100 mL
- Probetas 200 mL
- Multiprocesadora
- Hisopos
- Papel dibujo "Canson" 230x325 mm. Gramaje: 130g/m<sup>2</sup> (recorte de tiras reactivas)
- Cucharas, cuchillo

#### PROCEDIMIENTO:

Lo primero que se realizó fue que el alumnado tome muestras de tierra de sus hogares y la coloquen en un frasco rotulado con su nombre y apellido para saber a quién pertenece. Se sugirió que la muestra de tierra no sea de la superficie, sino que hagan un pequeño pozo y extraigan de ahí la muestra, lo mismo para la muestra de tierra del Lago Epecuén.

A continuación, se presentará un plano de la localidad de Carhué donde se identifica la ubicación de los hogares que se tomaron las muestras:



Fig. 3: plano de Carhué con ubicación de las tomas de muestras de tierra (puntos verdes).

Una vez en el laboratorio de la escuela, un grupo comenzó a preparar su solución de tierra en agua y la filtraron en un segundo frasco o en vasos de precipitados (no había muchos). Otro grupo preparó la solución indicadora, procesando el repollo morado con los 100 mL de alcohol étílico 96% v/v para liberar la antocianina, luego lo filtraron. Después un alumno recortó una hoja tipo Canson en pequeños rectángulos que serían las tiras reactivas y sumergió una parte de las mismas en la solución indicadora.

Los demás alumnos prepararon las diferentes soluciones y marcaron el pH de cada una en los diferentes Erlenmeyer, mientras que otro alumno con la jeringa descartable iría incorporando a cada una de las soluciones pequeñas cantidades de solución indicadora para que vayan tomando color desde rojizo a azul-verde. Rojizo para las soluciones ácidas, morado para las neutras y azul-verde para las alcalinas.

Más tarde se procedió a tomar las tiras reactivas con solución indicadora (una vez que se secaron) y con el hisopo sumergido en la solución de tierra se marcaron las

misma y se observó el color que tomaron. Después se comparó el color de las tiras con el de las soluciones que se encontraban en los Erlenmeyer y se registraron los datos obtenidos.

Por último, alumnos registraron toda la experimentación mediante toma de notas, fotos y videos con el celular, para poder editar un video en el que se pueda sociabilizar en la institución educativa y comunidad en general.

CRONOGRAMA DE ACCIONES (Introducción a la Química/Geografía. Martes, jueves y viernes)

Acción/Mes	Agosto				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
Propuesta de participación en Feria de Ciencias		X			
Elección de temática/problema		X			
Hipótesis y objetivos		X			
Investigación del marco teórico y preparación de materiales			X		
Experimentación de prueba en el laboratorio			X		
Experimentación y toma de datos				X	
	Septiembre				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
Análisis de datos y elaboración de informe (distrital)	X				
Elaboración de carpeta de campo		X			
Entrega de archivos distrital			X		
	Octubre				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
Nuevas experimentaciones en el laboratorio y toma de notas	X				
Grabación de videos y toma de fotos con celulares	X				
Edición de video para sociabilizar en la institución y la comunidad en general		X			

Corrección de informe con aspectos a mejorar		X			
Digitalización y entrega de informe, diario del docente, carpeta de campo y video (opcional) para sociabilizar.		X			
Etapa Regional (ACTE)			X		
Digitalización y entrega de informe, diario del docente, carpeta de campo y video (opcional) para sociabilizar. Etapa Provincial.				X	

## RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez comparados los colores de las muestras de tierra con las soluciones preparadas, los chicos tomaron nota entre qué valores de pH se encontraban las muestras. A continuación, se presentarán imágenes de lo observado y la tabla con los valores de pH indicados.



*Imagen 1: soluciones ya preparadas.*

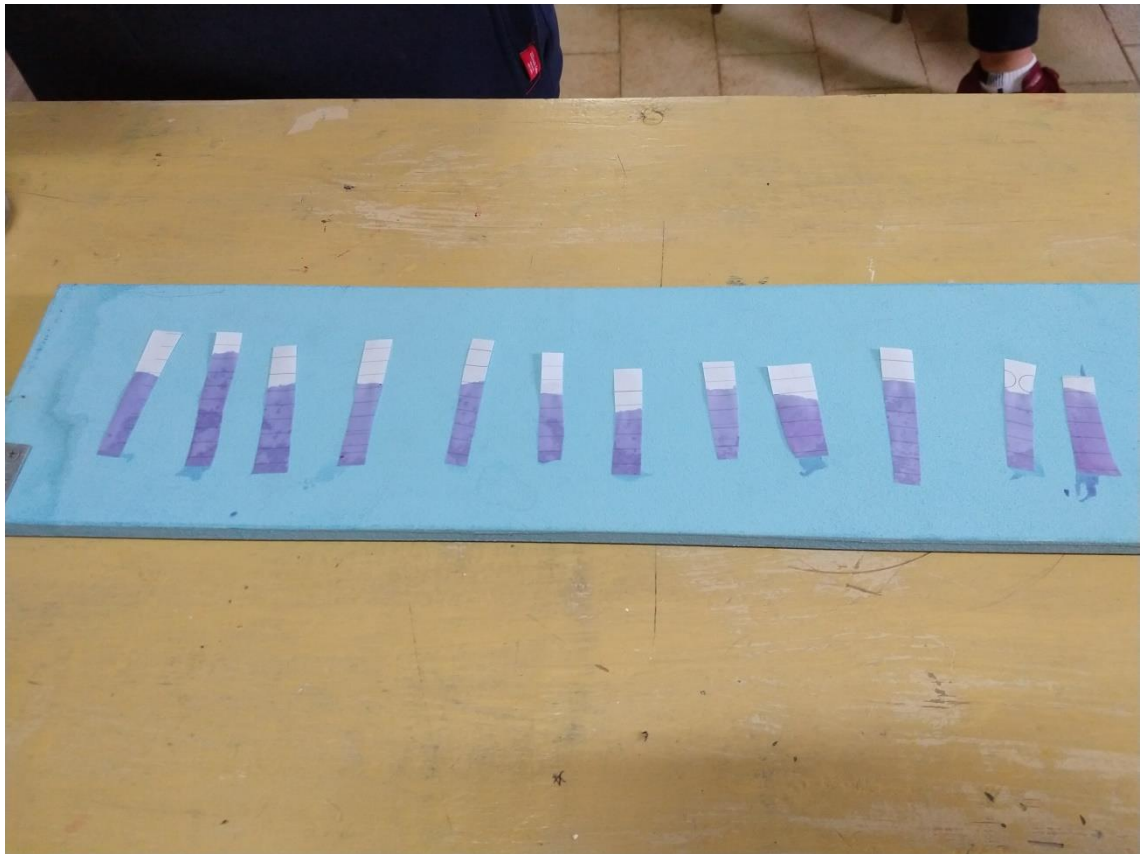


Imagen 3: tiras reactivas con solución indicadora y solución de tierra de las muestras.

SOLUCIONES	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	MLE
HCl (pH=0-1)																
Jugo de limón (pH=2-3)																
Vinagre (pH=2,2-3)		X	X				X		X	X						X
Agua oxigenada (pH=5,6)	*X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bicarbonato de sodio (pH=9)	*X			X	X	X		X			X	X	X	X	X	
Amoniaco (pH=11)																
Destapa cañerías																



(pH=14)																	
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabla 1. Rango de valores de pH de las muestras y muestra del Lago Epecuén previa a la etapa distrital.

\*Al marcar con dos (X), se indica que se encuentra en ese rango de valores de pH.



Gráfico 1: N° de muestras en función del rango de valores pH obtenidos.

SOLUCIONES	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	MLE
Jugo de limón (pH=2-3)																
Vinagre (pH=3)										X						
Jugo de naranja (pH=3-3,6)										X						
Jugo de tomate (pH=4,2-4,4)																
Solución de café (pH=4,9-5,2)																X
Agua oxigenada (pH=5,6)		X	X	X			X		X		X			X		X
Leche (pH=6,6-6,9)	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
Bicarbonato de sodio (pH=9)	*X				X	X		X				X	X		X	
Amoniaco/lavandina (pH=11)															X	
Destapa cañerías (pH=14)																

Tabla 2. Rango de valores de pH de las muestras y muestra del Lago Epecuén.

*\*Al marcar con dos (X), se indica que se encuentra en ese rango de valores de pH.*

## **DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Como se puede observar en la tabla 1 y gráfico 1, los valores obtenidos de pH fueron en un rango de 3 a 5,6 (6 muestras, incluida la del Lago Epecuén) y entre 5,6 y 9 (10 muestras de solución de tierra).

Ante lo que se pudo registrar se puede analizar que, si bien los valores de pH obtenidos se encuentran en un rango esperado para la siembra de verduras y hortalizas, no se pudo aproximar con mayor exactitud ya que con valores de pH de entre 3-5 y 8,5-9 no se podría llevar a cabo una siembra de verduras y hortalizas.

Lo que sería conveniente es poder lograr aumentar el número de soluciones para comparar valores de pH obtenidos de las muestras de soluciones de tierra para que los rangos de pH que se obtuvieron no sean tan amplios. Para esta instancia se logró implementar más soluciones como se muestra en la tabla N°2 en la que se observa que 7 muestras de tierra se encuentran en un rango de pH de 5,6 y 6,9. Por otro lado, 6 muestras resultaron estar en un rango óptimo de pH como es entre 6,6 y 9. Éstas 13 muestras lograron presentar mejores resultados con en la etapa distrital ya que estar en un rango entre 5,6 y 9 de pH, resulta ser muy viable la siembra de verduras y hortalizas en huertas orgánicas. En tanto la muestra obtenida en las cercanías del Lago Epecuén presenta una ligera acidez, la cual no es muy viable la siembra en ese sector de la localidad.

La muestra N° 10, corresponde a una señora que visitó el stand en la etapa distrital, la cual manifestó que utiliza como abono muchos cítricos pero que no puede sembrar ciertas hortalizas y verduras. Se le pidió una muestra de tierra de su patio, más precisamente donde quiere colocar su huerta orgánica. Una vez preparada la solución de tierra, arrojó un pH bastante bajo, lo que se pensó que podría haber sido un factor importante el uso de cítricos en dicho terreno.

Otro inconveniente que se observó es en el uso de hojas comunes A4 como tiras reactivas, la adsorción de la muestra no fue tan aceptable, por lo que se mejoró este material por hojas tipo Canson que presentan una mejor calidad de absorción de la muestra y tienen un mayor gramaje (130 g/m<sup>2</sup>). Además al seguir aumentando el

número de experiencias se pudo mejorar la precisión de la técnica, ya que lo hemos realizado ocho veces en total.

Si observamos las siguientes imágenes del INTA, junto con la “figura 2”:



Imagen 4: calendario de siembra mes de Septiembre. INTA.



Imagen 5: calendario de siembra mes de Octubre. INTA.

En Septiembre y Octubre no se podría sembrar nada, en los hogares y en las cercanías del Lago Epecuén que se obtuvieron las 6 muestras con pH entre 3 y 5,6 por el bajo valor y porque no es época del año para sembrar papa, pimientos y alcaucil (alcachofa). En cambio en los demás hogares (10) se podría sembrar todo lo presentado en la imagen 4, si se tiene en cuenta la tabla 1. En cambio, en estas nuevas experimentaciones que se mejoró la precisión de la técnica y la metodología, se podría llevar a cabo en la mayoría (13) de los hogares una huerta orgánica familiar debido al rango de pH presentado.

Por otra parte, se realizó un video para sociabilizar en la Institución y en la comunidad mediante las redes sociales como Facebook, WhatsApp e Instagram, cómo es posible realizar mediciones de pH en los patios de los hogares de forma casera en 5 pasos con materiales que se encuentran en las casas o son fáciles de conseguir.

## **CONCLUSIONES**

En primera instancia, cabe destacar que se logró precisar con una alta aproximación la medición de pH en los suelos de las casas de los alumnos, como se planteó en la pregunta problematizadora. Teniendo en cuenta nuestras hipótesis podemos afirmar que en la mayoría de los patios de los hogares de los alumnos es viable la creación de una huerta orgánica familiar. En cambio en las cercanías del Lago Epecuén no sería inconveniente crear alguna, ya que la tierra presenta un pH ligeramente ácido.

Ahora que se pudo mejorar la técnica de medición de pH, se presentó un video para sociabilizar el proyecto, más precisamente cómo llevar a cabo mediciones de pH en los patios de la casa de la comunidad para que puedan mejorar sus huertas orgánicas o tienen la iniciativa de crear una. Actualmente, muchas personas preguntan por el proyecto y evacúan dudas respecto a cómo llevar a cabo las mediciones.

Se pudo lograr obtener valores de pH con soluciones que cualquier persona podría preparar en sus hogares, además, se prepararon más soluciones para lograr disminuir el error al momento de analizar las muestras obtenidas, ya que eran muy amplios los rangos de pH. Por otra parte, algunas muestras no se habían filtrado bien en las primeras experimentaciones y se observaban algunas impurezas, por lo cual pudo haber sido un factor determinante a la hora de obtener las medidas.

En la anterior etapa, se utilizó Ácido clorhídrico, si bien es una solución que se utiliza en laboratorios y no tiene alcance en un hogar, se decidió quitarla de la experiencia debido a que su pH es muy bajo lo cual no sería indispensable para las mediciones.

Podemos concluir que necesitábamos realizar varios ensayos más para disminuir el error en las mediciones y mejorar la técnica empleada. Además, se organizará una entrevista a una persona que esté trabajando en INTA para que ayude mejorar el proyecto. Se quiere proyectar a futuro la siembra de diferentes semillas (con pH apto y no apto para ese suelo) en los distintos hogares muestreados para observar si logran germinar ciertas hortalizas y verduras de época (Octubre/Noviembre) y obtener nuevas conclusiones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Angelini, M. y otros. Temas de Química General. EUDEBA 1993.
- Atkins, P. W. Química General. Ediciones Omega S.A. Barcelona 1992.
- Enric, Ripol, M. Proy Descartes 2010.
- Sanmartí, N. “Enseñar a plantear preguntas investigables”. Universiad Autónoma de Barcelona 2012.
- Kloster, N. S. Azcarate, M. P. Babinec, F. J. Bono, A. “Comparación de técnicas de medición si pH del suelo: pH en pasta de saturación y en relación al suelo”. Potrero de los Funes, Argentina 2008.
  - <https://www.agromatica.es/el-ph-de-las-plantas>. 2012.
- Pozner, P. (1984). “*Pautas para la Observación en los Procesos de Pasantía*”. Universidad de Buenos Aires. Argentina.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiéramos agradecer a todas las personas e Instituciones que desde su lugar lograron realizar grandes aportes tanto de asesoría, sugerencias, materiales de trabajo y supervisión de éste trabajo en conjunto de los alumnos de 5° Año del Instituto Saturnino Unzué de San José. Se mencionarán a continuación:

- Equipo directivo. Bruinin, Graciela, y Tcachuc, Silvia. Instituto Saturnino Unzué de San José. Carhué.
- Sica, Estefania, profesora de historia.
- INTA Bordenave.

**ANEXO**

**IMÁGENES DE LAS EXPERIENCIA EN LA ESCUELA**







