

# Boletín Científico Juvenil N°2, 2023

del Concurso Escolar de Innovación, Ciencia y Tecnología  
Museo de Historia Natural de Valparaíso



Auspiciador

PuertoValparaíso  
CRECIENDO JUNTOS

Colaboradores



## ***Un estudio en torno a los tratamientos aptos y efectivos para el acné: una revisión científica de una problemática adolescente.***

**Proyecto ganador, 1° lugar, Categoría enseñanza media de la VIII Edición del Concurso Escolar Innovación, Ciencia y Tecnología**

María Jose Novoa Cid\*, Ignacia Troncoso Torres\*\* y Patricia Lagos Ugurto\*\*\*

### **RESUMEN**

Hoy en día el acné es un problema que afecta de manera tanto física como psicológica a quienes lo padecen, siendo en su gran mayoría adolescentes. La presente investigación expone el objetivo de analizar los tratamientos convencionales y alternativos de efecto paliativo, para el acné en adolescentes y cómo lo anterior se relaciona con la cobertura de salud actual; para ello se implementó el método mixto cuyo alcance es descriptivo, a través de la recogida de información de dos instrumentos; la entrevista a dos profesionales expertos en el área y una encuesta de 251 informantes. Los resultados permitieron concluir que la causa más común del acné es de carácter hormonal, además los tratamientos, convencional y alternativo, comparten sustancias que tratan el acné. Así mismo respecto a la cobertura de salud, se puede indicar que esta no cubre patologías dermatológicas.

**Palabras claves:** Acné, Tratamientos, Alternativos, Adolescentes.

### **INTRODUCCIÓN**

Hoy en día, las afecciones de la piel han incrementado en la población, y el acné vulgaris también lo ha hecho, especialmente entre adolescentes debido a cambios hormonales. Siendo así, esta patología afecta a una amplia población, especialmente adolescentes, con un impacto físico y emocional significativo.

De un 80% a 85% de los adolescentes lo presentan. De igual manera un 3% de hombres un 12% de mujeres adultas lo padecen (EASP, 2019). Puede dejar lesiones físicas de por vida. Además de las secuelas psicológicas, que afectan la calidad de vida de los que lo padecen (Mayo Clinic, 2022).

\*, \*\* Estudiantes de 3 Medio, Colegio Almondale Lomas de Concepción, Región del Biobío.

\*\*\* Profesora de Química en Colegio Almondale Lomas de Concepción, Región del Biobío. Contacto plagos@almondale.cl

La higiene es vital para prevenir el acné, pero el exceso o falta de limpieza puede empeorar la condición. Los jabones con ácidos como el salicílico, retinoico y niacinamida son comunes en el mercado para tratar y prevenir el acné (Cantabria blogs, 2021).

Existen tratamientos convencionales basados en cremas y antibióticos que pueden tener efectos secundarios y precios que va desde \$16.990 a \$50.000 CLP en farmacias convencionales. Los tratamientos alternativos, como el aceite de árbol de té, miel, caléndula, aloe vera y carbón, son menos comunes y requieren cuidado para evitar empeorar la piel (Julve, 2020; Hierro Aloe, 2018).

Esta patología se produce por una alteración de las glándulas sebáceas y el folículo piloso en el cual se obstruye a causa de la grasa y células muertas que tapan el poro. La causa exacta de que esto suceda no es clara, pero puede ser influenciada por factores como la producción de sebo, bacterias, cambios hormonales, genética, alimentación y estrés (NIH, 2020). Los síntomas físicos incluyen puntos blancos y espinillas llenas de pus bajo la piel (Mayo Clinic, 2022). Además, el acné puede tener efectos psicológicos, un estudio mostró que la mayoría de los casos (65 de 74) experimentaron consecuencias en su calidad de vida (Zeeshan, et. al., 2019).

Así mismo, el acné puede ser más probable según el tipo de piel, que se puede clasificar en: piel normal de textura lisa, piel seca que es agrietada, la piel grasa causada por la producción excesiva de sebo, sensible, que es fácilmente irritable, y la piel mixta, caracterizada por la diferencia de distribución de las glándulas sebáceas (Almirall, 2020).

En cuanto a los tipos de acné que se pueden padecer, estos se catalogan según su grado de intensidad:

- *Acné vulgar o común*: Se presenta en forma de comedones abiertos y cerrados, así como lesiones inflamatorias como pápulas y pústulas.. Estos se encuentran divididos por grado de intensidad del 1 al 3, siendo este último el más severo.
- *Acné quístico*: Se caracteriza por la formación de quistes llenos de pus y líquido en las capas más profundas de la piel.
- *Acné conglobata*: Está caracterizada por múltiples lesiones nódulo-quísticas alrededor de los comedones foliculares (Mayo Clinic, 2022).

Otro gran problema en torno al tratamiento del acné, es la cobertura de salud. “La salud es un derecho; la calidad un privilegio” (Soto, 2018). El acné no es una prioridad para la población, y los tratamientos dermatológicos no están cubiertos por Fonasa. Las consultas cuestan entre \$30,000 y \$50,000 CLP y los medicamentos no están cubiertos por seguros, costando entre \$12,500 y \$50,000 en farmacias convencionales y las personas han de pagarlo en su totalidad (Soto, 2018).

Los químicos utilizados para tratar el acné pueden dañar el medio ambiente si se eliminan incorrectamente. Los antibióticos orales y retinoides tópicos, al ser desechados, pueden afectar negativamente el ecosistema acuático, no solo por su toxicidad con los organismos, sino que también mata bacterias beneficiosas para mantener el equilibrio del ecosistema (EPA, 2017).

Según lo expuesto, se desprende la pregunta, ¿existen tratamientos alternativos para tratar el acné en adolescentes que puedan reducir su sintomatología y que sean accesibles económicamente?. De ella, se extrae la siguiente hipótesis de que el uso de tratamientos alternativos para tratar el acné en adolescentes, reduce su sinto-

matología, y pueden ser accesibles económicamente.

El objetivo general de la investigación es analizar los tratamientos convencionales y alternativos, de efecto paliativo, para el acné en adolescentes y cómo lo anterior se relaciona con la cobertura de salud nacional actual. Como objetivo específico, 1) investigar el origen y efectos del acné en la población, 2) identificar los tratamientos convencionales y alternativos aplicables al acné y 3) Determinar la cobertura de salud para las enfermedades dermatológicas.

En justificación a lo expuesto, se busca recopilar información sobre tratamientos del acné para divulgar sobre opciones más seguras y ecológicas.

De esta manera, contribuir al bienestar social, además de buscar opciones de menores efectos adversos en los ecosistemas y su biodiversidad, para de esta manera lograr un equilibrio entre las personas y la naturaleza.

La investigación está alineada para poder contribuir con los Objetivos del Desarrollo Sostenible<sup>1</sup> propuestos por la Organización de las Naciones Unidas (s.f.). De esta manera se relaciona al ODS 3 (Salud y Bienestar) y el ODS 12 (Producción y Consumo Sostenible), ya que busca garantizar la salud para todas las personas y promover tratamientos dermatológicos accesibles, disminuyendo la desigualdad en el acceso a la salud. Además, se enfoca en un consumo y producción responsables para evitar impactos negativos en el medio ambiente, especialmente en ecosistemas acuáticos.

## METODOLOGÍA

La investigación utiliza un enfoque mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos, en conjunto a un alcance descriptivo. Se aplicó una encuesta para obtener datos estadísticos y se realizaron entrevistas para recopilar información detallada, y así obtener conclusiones claras sobre el tema. Igualmente, se emplean referencias confiables para revisar la información relevante (Hernández, et.al. 2014).

## RESULTADOS

### Enfoque cualitativo:

Se realizaron dos entrevistas cuyas respuestas se ilustran a continuación.

**Tabla 1**  
**Entrevistas a Farmacéuticos.**

Preguntas	Objetivo específico	Químico-Farmacéutico Farmacia convencional Salcobrand. <i>Joaquín Muñoz</i>	Químico-Farmacéutica Farmacia alternativa Knop. <i>Karem Gálvez</i>
¿Cuáles son los ingredientes más comunes utilizados en productos para tratar el acné?	2	Ácido salicílico, ácido glicólico, niacinamidason	Aceite de árbol de té, manzanilla, carbón.
¿Cuáles son los precios de estos productos para el tratamiento del acné?	3	\$20.599 - 34.999	\$5.000 - \$30.000

Fuente: Elaboración propia.

<sup>1</sup> ODS en adelante.

En la tabla anterior se observa la comparativa de respuestas entre el químico-farmacéutico de Salcobrand y el de Knop. Los productos convencionales pueden superar los \$30,000, vinculado al objetivo específico 3.

**Objetivo específico 1:**

En el siguiente gráfico (Figura 1) se muestra el efecto que tiene el acné en los estudiantes.

**Enfoque cuantitativo:** Se realizó una encuesta a alumnos de un colegio de Concepción, de donde se extrajeron los principales resultados obtenidos:

Se observa que el 70.3% de los encuestados se ve afectado psicológicamente y el 71.1% físicamente por el acné, relacionado con el objetivo específico 1.

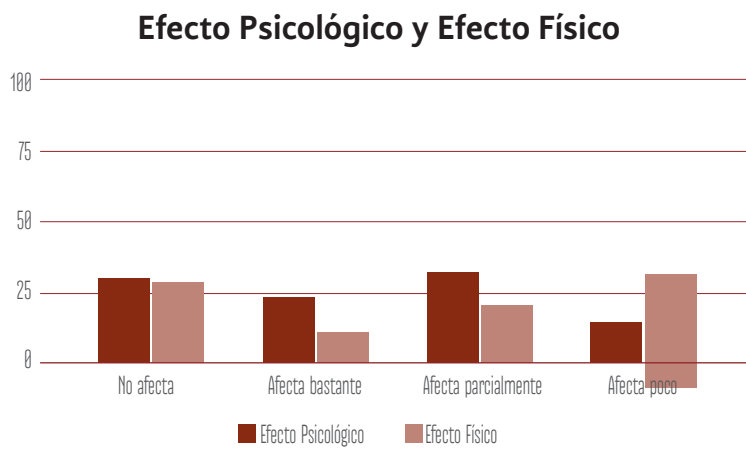


Figura 1: Gráfico Efecto Psicológico y Efecto Físico. Fuente: Elaboración propia.

**Objetivo específico 2:**

En el gráfico (Figura 3) a continuación, se puede apreciar lo que opinan los encuestados respecto a la efectividad de los tratamientos alternativos.

Un 91,31% de los encuestados afirman creer que el tratamiento alternativo es efectivo en cuanto al tratar el acné.

**Efectividad del tratamiento alternativo**

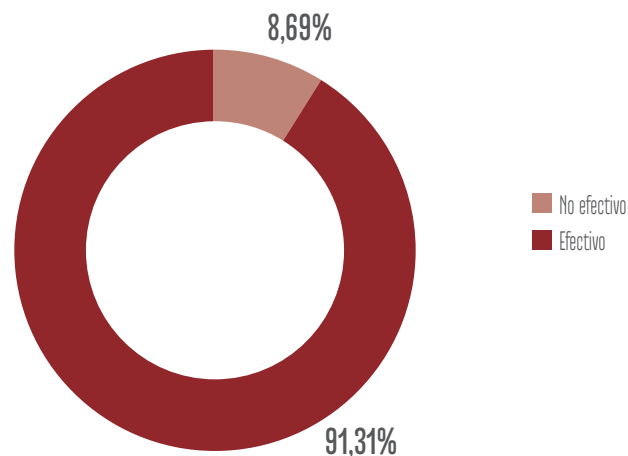


Figura 2: Gráfico Efectividad del tratamiento alternativo. Fuente: Elaboración propia.

**Objetivo específico 3:**

En el siguiente gráfico (Figura 3) se muestran quiénes de los encuestados que padecen acné (118 adolescentes) han visitado a un dermatólogo.

La mayoría visitó a un dermatólogo por acné, pero un 44.9% no lo hizo, relacionado con el objetivo específico 3.

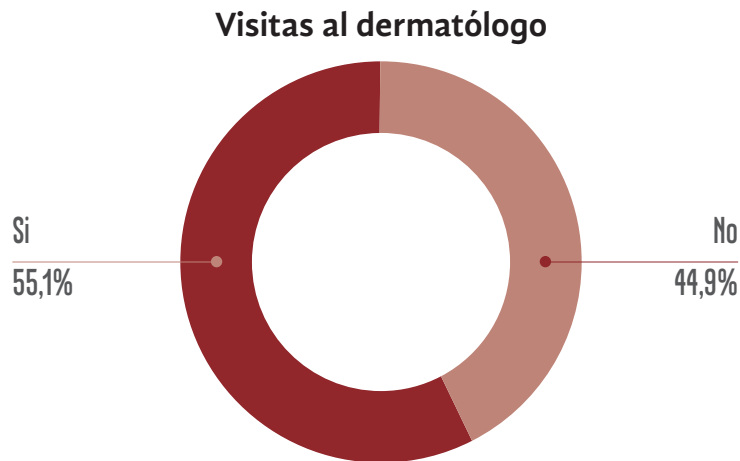


Figura 3: Gráfico Visitas al dermatólogo. Fuente: Elaboración propia.

**DISCUSIÓN**

La investigación logró alcanzar el objetivo general, analizando tratamientos convencionales y alternativos para el acné en adolescentes y su relación con la cobertura de salud nacional. La encuesta mostró que el acné afecta psicológicamente al 70,3% y físicamente al 71,1% de los encuestados.

Aunque la mayoría prefiere tratamientos convencionales, un 44,9% no ha visitado un dermatólogo, posiblemente debido a los altos costos y la falta de cobertura. Los precios de los medicamentos varían, dificultando el acceso a los tratamientos, sin embargo, un 78,5% de los afectados acuden a ellos. Los entrevistados destacaron el uso de ácido salicílico en tratamientos sistémicos y alternativos.

**CONCLUSIÓN**

En torno al objetivo uno que buscaba indagar en torno al origen y los efectos del acné, se pudo extraer que el 47% de los encuestados presen-

tan acné. Contrastando con la teoría y discusión, se infiere con certeza que el principal origen de esta patología son los cambios hormonales presentes en la pubertad.

En torno a sus efectos, estos están presentes en altos porcentajes, psicológicamente un 70,3% se ve afectado lo que respaldan lo investigado y el cumplimiento del objetivo.

En cuanto al objetivo 2 que trataba de identificar los tratamientos aplicables a la patología, es destacable el hecho de que en tratamientos tanto alternativos como convencionales es más común el uso del ácido salicílico (de manera directa en tratamientos convencionales y por el aceite de árbol de té en tratamientos alternativos) de donde se puede inferir que es de los más efectivos para su tratamiento. Esto asegura el cumplimiento del objetivo.

El objetivo 3 se enfoca en la cobertura de salud para dermo-enfermedades. Según la en-

cuesta, el 55.1% de los afectados por el acné ha visitado a un dermatólogo, mientras que el 44.9% no lo ha hecho. Las consultas dermatológicas pueden costar hasta \$50,000 CLP, y los medicamentos pueden llegar a precios de hasta \$34,990 CLP según entrevistas, aunque la literatura sugiere que pueden alcanzar hasta \$50,000 CLP. Estos altos precios y la falta de cobertura de seguros de salud impiden muchas veces que los afectados puedan acceder a tratamientos. Todo lo expuesto respalda la ejecución del objetivo.

Según la hipótesis planteada “El uso de tratamientos alternativos para tratar el acné en adolescentes, reduce su sintomatología, y pueden ser accesibles económicamente”. Esto se puede afirmar en base a la encuesta aplicada, arrojándose que el 91,31% de los adolescentes que está en un tratamiento alternativo lo encuentra efec-

tivo, y tan solo el 8,69% de los encuestados no lo encuentran efectivo.

En conclusión, el trabajo arrojó resultados favorables, ya que se evidenció la importancia física y psicológica del acné en adolescentes, se desarrolló un análisis en torno a la cobertura de salud disponible para patologías dermatológicas, y se examinaron tratamientos tanto convencionales como alternativos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos enormemente a nuestros compañeros Felipe Núñez, Cristobal Alarcon y Benjamín Cid por ser parte del desarrollo de la investigación, al colegio por brindarnos la oportunidad, a nuestros profesores que siempre nos estuvieron apoyando en cada paso que dábamos para lograr nuestro objetivo, y por supuesto también a nuestras familias que es de dónde comenzó todo. ¡Muchas gracias!

## BIBLIOGRAFÍA

- Almirall, S.A (2020). Tipos de piel ¿Cómo saber qué tipo de piel tengo?. Disponible en <https://www.almirall.es/tu-salud/tu-piel/tipos-de-piel>
- CantabriaLabs (2021). Higiene facial: la base de una piel cuidada y saludable. Disponible en <https://www.cantabrialabs.es/blog/higiene-facial-la-base-de-una-piel-cuidada-y-saludable/>
- Environmental Protection Agency. (2013). Oxidation of antibiotics in wastewater: identifying products and impacts on antibacterial activity. Disponible en [http://cfpub.epa.gov/si/si\\_public\\_comments.cfm](http://cfpub.epa.gov/si/si_public_comments.cfm)
- Escuela Andaluza de Salud Pública. (2019). Tratamiento del acné: actualización. Boletín Terapéutico Andaluz, 34(4), pp. 38-48.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Education.
- Hierro Aloe. (2018). Composición química del Aloe Vera. Disponible en <https://www.hierroaloe.com/composicion-quimica-el-aloe-vera/>
- Julve, B. (2020). Blog Farmacia Rivera. Beneficios del aceite de árbol de té. Disponible en: <https://farmaciariibera.es/blog/beneficios-del-aceite-de-arbol-de-te>.
- Mayo Clinic. (2022). Acné. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/acne/symptoms-causes/syc-20368047>
- National Institutes of Health.(2022). What is acne?. Disponible en <https://www.niams.nih.gov/health-topics/acne#tab-causes>
- Organización de las Naciones Unidas. (2023). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Soto, J. (2018). La salud, un privilegio. Disponible en <https://revistagrifo.udp.cl/la-salud-un-privilegio/>



## **Tolerancia de semillas vegetales a bajas temperaturas.**

*Proyecto ganador, 1° lugar, Categoría enseñanza básica de la VIII Edición del Concurso Escolar Innovación, Ciencia y Tecnología*

Anahí Carvajal Aranda\*, Jhoel Guajardo Milla\*\* y Johana Vilches\*\*\*

### **RESUMEN**

Uno de los desafíos alimentarios actuales es cultivar alimentos en climas extremos, como la Antártica para obtener alimentos frescos. Por otro lado, está demostrado que las plantas tienen un inmenso valor psicológico para las personas sobre todo en lugares fríos y monótonos como la Antártida.

También se sabe que la temperatura es el principal factor que determina la adaptación de las especies vegetales, comprobándose que ellas en ciertas etapas necesitan temperaturas bajas para desarrollarse, un ejemplo es el puerro y el rábano ya que soportan mejor el clima invernal, hasta ciertos rangos bajo cero.

El objetivo es evaluar los efectos del enfriamiento en la germinación de dos especies vegetales a través de la siembra de semillas de puerro y

rábano en el congelador y ambiente control, siendo la hipótesis que ambas semillas sí germinan a bajas temperaturas. Para comprobarla, se registró la temperatura ambiental, germinación y crecimiento de las semillas durante 72 días. Como resultados se obtuvo que las semillas de puerro germinaron mejor a bajas temperaturas, concluyendo que pueden ser capaces de resistir climas extremos fríos, considerando a futuro evaluar la tolerancia en otras especies vegetales para colaborar en la posible alimentación de las personas en esas zonas.

**Palabras claves:** Alimentación, Antártica, Vegetales resistentes, Bajas temperaturas.

### **INTRODUCCIÓN**

Uno de los desafíos alimentarios más importantes que deben abordarse es la capacidad de cul-

\* Estudiante 8° Básico, Escuela Héroes de Chile, Limache, Región de Valparaíso.

\*\* Estudiante 7° Básico, Escuela Héroes de Chile, Limache, Región de Valparaíso.

\*\*\* Docente, Escuela Héroes de Chile, Limache, Región de Valparaíso. Contacto: johanavilchesdocente@gmail.com.

tivar alimentos en climas extremos, especialmente para las personas que viven en la Antártida. De esta manera, han surgido proyectos como el huerto Eden ISS, una interesante propuesta alemana que ya produce vegetales en uno de los lugares más inhóspitos del planeta, un lugar en el que el frío es el principal factor en contra.

La estación polar alemana Neumayer III se encuentra ubicada en la Antártida, es el centro de trabajo de un equipo permanente de científicos pertenecientes al Centro de Investigaciones Polares y Marítimas del Instituto Alfred Wegener. Entre los campos de estudio que se desarrollan en la base destacan desde hace pocos años la ciencia alimentaria. Recordemos que la temperatura exterior de esta inhóspita zona puede alcanzar los  $-50^{\circ}\text{C}$  en los peores días del año.

Uno de los principales problemas que enfrentan los habitantes de este lugar es el abastecimiento de alimentos. Se puede llegar a ellos por aire durante los meses de verano y, con menos frecuencia, por barco. Ciertamente, la adquisición de productos frescos era poco más que una utopía en las condiciones ambientales en que viven las personas que habitan el territorio antártico. Con este antecedente, en 2017 se decidió iniciar un experimento que investigó la posibilidad de cultivar vegetales en las instalaciones de la base alemana Neumayer III. Si el proyecto concluía con éxito los investigadores alemanes podrían contar con alimentos frescos de manera constante, pero además el procedimiento beneficiaría a un banco de pruebas extraordinario para la investigación orientada al cultivo en ambientes extremos como la Antártica. Se debe mencionar que esta opción es alemana, sin embargo, a nivel de la Antártica chilena es poca la información relacionada a huertos de cultivo en alguna de sus bases, excepto un dato del año 1996 en la base Frei Montalva donde se intentó cultivar lechugas hi-

dropónicas y por otra parte lo más cercano que se tiene es en la base Argentina Esperanza que logró cultivar este año los primeros plantines de lechuga, perejil, rúcula, albahaca y acelga.

Es muy importante que las personas tengan una nutrición adecuada, sabiendo que hay opciones muy limitadas para importar alimentos a la Antártica. Además, está ampliamente demostrado que las plantas tienen un inmenso valor psicológico para las personas de la Antártida, ya que el entorno cálido y verde, tan diferente del exterior, les da un beneficio importante el hecho de comer verduras frescas porque entrega un efecto psicológico positivo para las personas. Aunque el escorbuto (enfermedad por la carencia grave de vitamina C) ya no es un peligro, no hay forma de replicar, por ejemplo, el sabor y la textura de la lechuga fresca y además de mejorar la dieta de las personas ya que comen muchos enlatados con alto contenido de sodio, presentando enfermedades relacionadas a la baja de nutrientes.

Por otra parte, se sabe que la temperatura es el principal factor que determina la adaptación de las especies a diferentes localidades dado que altera diversas funciones vitales (Baskin et al. 1998). Sin embargo, existen varios pasos que requieren baja temperatura para procesos tales como: inducción y potenciación de la floración, germinación y terminación de la latencia de semillas y brotes, formación de tubérculo y bulbos (Fenner y Thompson, 2005). Se sabe que los rábanos pueden alcanzar un tamaño considerable cuando se cosechan en 3 a 6 semanas, por lo que las semillas de rábanos germinan a temperaturas entre  $-4$  y  $29^{\circ}\text{C}$ ; los puerros son muy resistente al frío por eso es mejor plantarla en invierno y la temperatura mínima de supervivencia es de  $-10$ . Ambos vegetales soportan mejor el clima invernal, hasta un rango determinado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Materiales

Vasos , semillas de puerros y rábanos.  
Papel filtro, tierra compost, hidrogel, congelador.

### Método

#### Lugar y fecha de estudio:

La investigación consistió en dos ensayos uno experimental en el congelador y otro control a temperatura de ambiente en el laboratorio de la escuela Héroes de Chile, en Limache de mayo a julio, 2023. Se escogieron semillas que tienen antecedentes de resistencia a climas extremos al azar de sobres comprados en el mismo lugar en el mercado.

### Registro de datos

**Objetivo 1:** Identificar especies vegetales capaces de germinar a bajas temperaturas

Se realiza un catastro de semillas resistentes al frío, se clasifica según grados bajo cero y según el uso que ha tenido en las bases de diferentes países en la Antártica. Se escoge semillas de rábano y puerro.

**Objetivo 2:** Determinar la tolerancia de las especies vegetales a la exposición temporal a bajas temperaturas.

Se sembraron 4 semillas por cada especie (2 con hidrogel y 2 sin hidrogel) para condiciones de frío en el refrigerador y 4 semillas (2 con hidrogel y 2 sin hidrogel) por cada especie para el ambiente control ubicado en el laboratorio de la escuela a temperatura de ambiente, tal como muestra el esquema I y en la figura N°1. Cada siembra se realizó en vasos de plumavit, luego debido al frío se decidió confeccionar una caja prototipo invernadero donde se colocaron los vasos como se observa en la figura N°2. En todos los vasos se utilizó compost y la germinación se controló diariamente y el regado se controló acorde al tiempo atmosférico, el cual fue registrado en una tabla Excel.

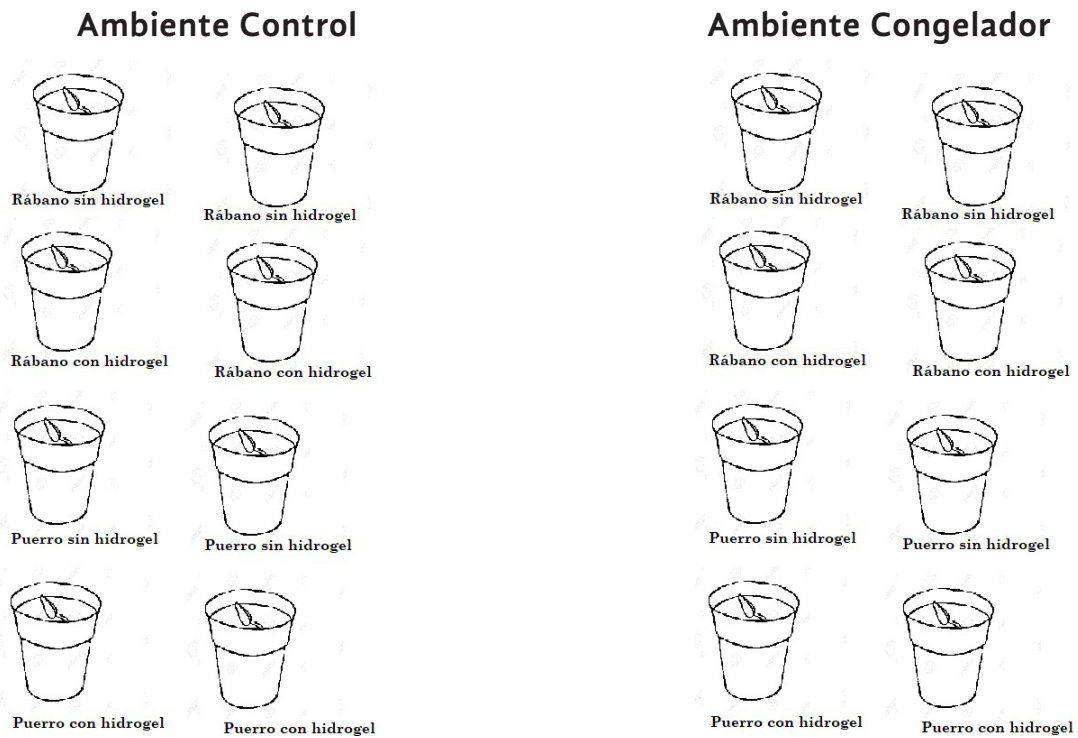
De acuerdo a lo anterior, el objetivo de esta investigación es evaluar la tolerancia a bajas temperaturas durante la germinación de dos especies vegetales a través de la siembra de semillas de rábanos y puerro en un ambiente frío controlado y otro ambiente control a la intemperie en el laboratorio de la escuela, se registró la temperatura ambiental, germinación y crecimiento posible considerando la cantidad de riegos durante 2 meses.



Figura N°1: Evidencia fotográfica de semillas control.



Figura N°2: Rotulación de vasos para sembrado.



Esquema I: Distribución de semillas.

## Análisis de datos

**Objetivo 3:** Contrastar resultados obtenidos en las diferentes mediciones de las especies vegetales.

Se registran las condiciones ambientales: temperatura, humedad y precipitación junto con el registro de germinación de cada especie, por fechas. Se utiliza una tabla Excel para el registro de datos. Se toman evidencias fotográficas del proceso y se escribe la bitácora de avances.

## RESULTADOS

Según los resultados, en relación a las condiciones ambientales, éstas fueron registradas con el mismo instrumento, se observa en el gráfico N°1 que la humedad en el experimento control fue entre 40% a 70% comparado con la humedad de las condiciones del congelador observadas en el gráfico N°2 se encuentra entre 70 a 90%. En cuanto a la temperatura, en el experimento control fue en promedio de 8°C a 14°C, por otro lado, la temperatura del congelador fue entre -5°C a 2°C.

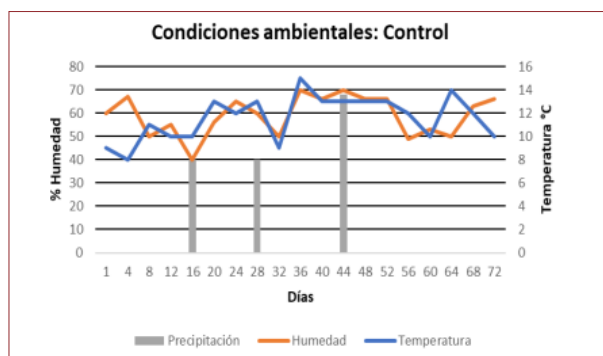


Gráfico N°1: Condiciones ambientales laboratorio.

Agregando a lo anterior, la germinación de semillas se observó en un total de 72 días, registrándose desde el 16 de mayo al 21 de julio, meses de otoño- invierno. Se puede observar en el gráfico N°3 en el experimento control el rábano n°2 germinó primero, seguido del Puerro n°2, Rábano N°1, todos con hidrogel. El resto germinó después de 48 días, excepto un rábano sin hidrogel.

El promedio de germinación en el experimento control como se puede observar en el gráfico N°5, las semillas de rábano obtuvieron entre 1,5 a 1,8 cms con hidrogel y sin hidrogel fue de 0 a 1 cm. En comparación con las semillas de puerro, sus promedios fueron entre 1 a 1,1 cms con hidrogel y 0,5 a 0,7 cms sin hidrogel.

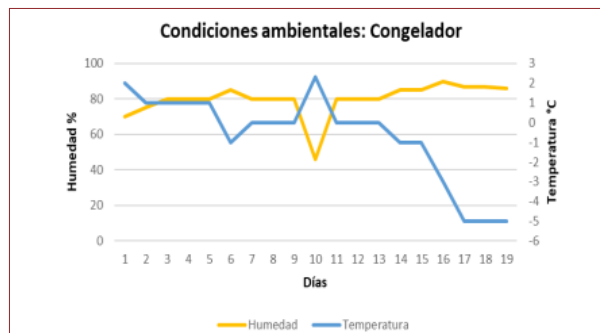


Gráfico N°2: Condiciones ambientales congelador

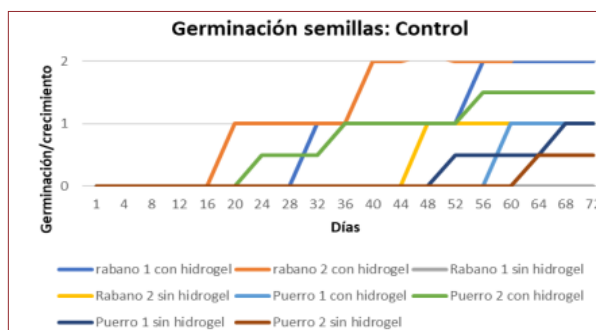


Gráfico N°3: Condiciones ambientales congelador.

Por otro lado, en el gráfico N°4 en la germinación de semillas en el congelador, se observa que tanto las semillas de Puerro con hidrogel n°1y n°2 y sin hidrogel n°1 y n°2, germinaron entre 36 a 40 días. El resto de las semillas de rábano germinaron después de los 50 días.

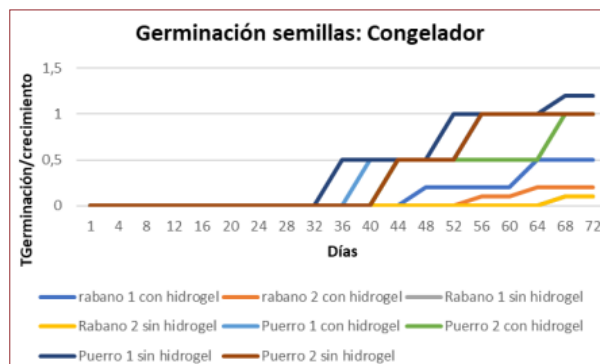


Gráfico N°4: Germinación semillas congelador por día.

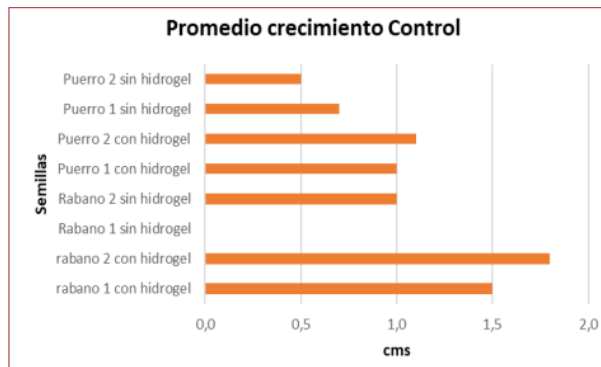


Gráfico N°5: Promedio crecimiento control.



Gráfico N°6: Promedio del crecimiento de semillas en el congelador.

De la misma manera en el promedio de germinación en el congelador, como se observa en el gráfico N°6, las semillas de rábano con hidrogel obtuvieron entre 0,16 a 0,33 cms y las semillas de rábano sin hidrogel lograron entre 0,1 a 1,1 cms. En el caso de las semillas de puerro, las semillas con hidrogel alcanzaron entre 0,63 a 0,78 cms y las semillas sin hidrogel estuvieron entre 0,81 a 0,84 cms.

## DISCUSIÓN

La observación se llevó a cabo en época invernal donde las semillas generalmente demoran más tiempo en germinar. Se logró observar que existen diferencias en la germinación entre ambos ambientes, ya que en el caso del ambiente control germinaron en su mayoría primero los rábanos con hidrogel en un tiempo de 36 a 40 días y en el caso del ambiente del congelador 3 de los 4 puerros germinaron primero que el resto de las semillas, en un tiempo de 48 días existiendo una diferencia de 8 días, la cual es mínima, quizá porque el ambiente

control fue sembrado en invierno, condiciones similares al ambiente del congelador.

Por consiguiente, se pudo observar que hubo más desarrollo de rábanos en el ambiente control al contrario del ambiente del congelador donde germinaron primero los puerros, quizá porque sus semillas germinan entre los  $-4$  a  $29^{\circ}$  C; son muy resistente al frío y es mejor plantarla en invierno siendo la temperatura mínima de supervivencia de  $-10$ , explicando la conducta del puerro en el ambiente del congelador.

Respecto al crecimiento, este fue bajo en todas las semillas para el tiempo de observación de 72 días, sin embargo, en el ambiente control tanto puerros como rábanos alcanzaron entre 1 a 2 cms en comparación al ambiente del congelador que alcanzaron 1 cm, evidenciando un crecimiento más lento en este último, influenciado por el clima extremo artificial del congelador, lo que permite inferir que sí pueden germinar semillas a bajas temperaturas, siendo algunas más resistentes que otras, en el caso de las semillas de puerro germinaron primero y de mayor tamaño que el rábano el cual germinó y se desarrolló menos.

Se debe señalar que el hidrogel, a pesar de colaborar en liberar el agua junto con nutrientes de forma sostenida manteniendo el compost húmedo, no influyó notoriamente en el crecimiento, quizá por la humedad entregada naturalmente por ambos ambientes, sin embargo, hubo mínimas diferencias favorables con el uso de este aditivo ya que generalmente germinaron primero las semillas con hidrogel que las semillas sin hidrogel en ambos ambientes.

## CONCLUSIONES

Se concluye que la hipótesis planteada fue parcialmente aceptada, ya que de las semillas seleccionadas las de puerro podrían presentar características resistentes a climas extremos ya que además según la bibliografía revisada estas semillas presentan por

ejemplo preferencia de ser sembradas en invierno, una germinación bajo cero y resistencia al frío. No se deja de lado la posible resistencia de las semillas de rábanos, sin embargo, comparado con el puerro es menor.

La motivación inicial fue encontrar resistencia en las semillas seleccionadas, ya que la principal razón es colaborar en sembrar huertos o lugares propicios en sectores que predomine un clima extremo como lo es la Antártica, porque las personas que habitan en estos lugares necesitan por un lado llevar una dieta alimentaria rica en verduras frescas y por otro, desde la psicología la importancia que tienen las plantas para las personas en lugares tan inhóspitos.

Se concluye que es posible germinar semillas de puerro y rábano a bajas temperaturas, demostrando mayor tolerancia en semillas de puerro; pero no se descarta evaluar la tolerancia a bajas temperaturas en semillas de otras especies vegetales e incluso frutas.

En síntesis, las ventajas de conocer este tipo de información permiten solucionar una problemática constante, pero poco conocida y estudiada que es

cómo podemos aportar en la dieta de las personas que viven en un clima tan extremo como la Antártica, a pesar que en países como Alemania y Argentina han realizado pruebas de huertos e invernaderos en las zonas de la Antártica, no se conoce que Chile tenga estudios avanzados sobre la posibilidad de colocar invernaderos o una opción de obtener verduras frescas de manera más inmediata.

Se proyecta realizar mayor cantidad de pruebas con las semillas ya estudiadas y considerar germinar otras especies vegetales que cumplan con los requisitos señalados anteriormente para aportar a una posible alimentación e información a las personas que viven en climas extremos como en la Antártica. También se pretende continuar con futuras opciones que permitan mejorar la metodología para mayor exactitud de los resultados y analizar los costos al momento de instalar por ejemplo un posible invernadero o huerto en tales zonas.

## **AGRADECIMIENTOS**

*“Le agradezco a mi madre que me ha apoyado en todo momento” Jhoel Guajardo*

*“Yo le agradezco a mi familia y a mi profesora que me han apoyado en todo” Anahí Carvajal*

## BIBLIOGRAFÍA

- Baskin, C.C. y Baskin, J.M. 1998. Semillas: ecología, biogeografía y evolución de la latencia y germinación. Academic Press, Londres.
- Bliss, L.C. 1971. Ciclos de vida de las plantas árticas y alpinas. *Annual Review of Ecology and Systematics* 2: 405-438.
- Efecto del frío sobre la germinación de semillas en especies de *Placea* (Asparagales: Amaryllidaceae), un género endémico de Chile central (scielo.cl) [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-66432007000100005](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-66432007000100005)
- Fenner, M. y Thompson, K. 2005. La ecología de las semillas. Cambridge University Press, Cambridge.
- Plantas antárticas claves de adaptación - Centro de Comunicación de las Ciencias (uautonoma.cl) <https://ciencias.uautonoma.cl/noticias/plantas-antarticas-entregan-claves-de-adaptacion-al-cambio-climatico/>
- Pritchard, H.W., Wood, J.A. & Manger, K.R. 1993. Influencia de la temperatura en la germinación de semillas y los requerimientos nutricionales para el crecimiento embrionario en *Arum maculatum* L. *New Phytologist* 123: 801-809.
- Tolerancia del garbanzo tipo “desi”, a bajas temperaturas en etapas tempranas del desarrollo (scielo.org.mx) [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-07052020000200115](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052020000200115)





MUSEO DE HISTORIA  
NATURAL DE VALPARAÍSO