

## **“EL ABORDAJE DE ALGUNOS HIDROMETEOROS (PRECIPITACIONES, HELADAS Y GRANIZOS) EN EDUCACIÓN SECUNDARIA. EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS EN EL AULA EN RESISTENCIA Y PUERTO TIROL”**

**María de los Ángeles Martínez Jiménez<sup>(1)</sup>**

**Oscar Luis Pyszcsek<sup>(2)</sup>**

**Patricia Perla Snaider<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup>Becaria de la SGCyT de la UNNE ([mariadelosangeles\\_th@yahoo.com.ar](mailto:mariadelosangeles_th@yahoo.com.ar)).<sup>(2)</sup> Auxiliar Docente de Primera Categoría en Climatología, Departamento e Instituto de Geografía, Facultad de Humanidades, UNNE([luis\\_unne2@hotmail.com](mailto:luis_unne2@hotmail.com)).<sup>(3)</sup> Profesora Adjunta en Climatología, Departamento e Instituto de Geografía, Facultad de Humanidades, UNNE ([pasnaider@hum.unne.edu.ar](mailto:pasnaider@hum.unne.edu.ar)).

EJE TEMÁTICO N° 3: Investigar y enseñar en Geografía: innovaciones metodológicas y experiencias pedagógicas.

### **1. Resumen**

El presente trabajo aborda la enseñanza de algunos hidrometeoros, como precipitaciones, heladas y granizos, en educación secundaria a través de dos alternativas didácticas incluidas en secuencias pedagógicas: en una de ellas se desarrolló de manera más convencional o tradicional mediante el trazado manual de isolíneas (en este caso de isohietas: líneas que unen puntos de igual frecuencia de lluvia), y la otra utilizando Sistemas de Información Geográfica en la generación de cartografía temática de isolíneas (pero para esta experiencia se representaron isocrías: isolíneas de igual frecuencia de helada). Además, dicha propuesta se complementa con la utilización de otras técnicas de representación como la de elaborar gráficos con datos de granizo; en todos los casos con el apoyo y el uso de diversos recursos: datos estadísticos, noticias periodísticas, fotografías, imágenes satelitales, etc. Ambas experiencias, realizadas en escuelas secundarias en Resistencia y en Puerto Tirol, tuvieron como objetivo explorar alternativas para desarrollar un componente curricular sumamente importante para la Geografía como lo es el CLIMA. Las prácticas escolares dan cuenta de que esta temática suele resultarle abstracta a los estudiantes impidiendo, en algunos casos, la consecución de los propósitos docentes frente al aula. La metodología ha sido desarrollada en tres instancias: la primera vinculada a la planificación de las secuencias didácticas, la segunda a la implementación en las aulas y la tercera consiste en una fase de elaboración y comparación de los resultados, donde se han tenido en cuenta ciertos aspectos tales como: cantidad de alumnos en el aula, condiciones socio-económicas del establecimiento escolar, recursos con los que se cuentan, etc.

Los principales resultados obtenidos fueron: en primer lugar, una mayor predisposición y motivación por parte de los alumnos en el desarrollo novedoso de un tema en particular y, en segundo lugar, el logro de un aprendizaje significativo en cada estudiante a partir de la elaboración propia de la cartografía temática potenciada con las nuevas tecnologías y el análisis de cada fenómeno a partir de lo vivido por cada uno de ellos.

**Palabras clave:** Isohietas, Isocrías, didáctica geográfica, secuencias didácticas.

## 2. Introducción

La importancia que revistela enseñanza en el sistema educativo, de los elementos y factores que rigen las condiciones climáticas en el espacio geográfico es fundamental, no solo por su valor curricular concreto, sino también porque *“Los temas estudiados por la climatología están íntimamente entremezclados con los hechos que se producen en la vida de todos los días”*<sup>1</sup>.

La evolución y el crecimiento disciplinar de la Geografía, junto con la reciente aparición de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) plantean renovados desafíos para la enseñanza geográfica en los diversos sistemas educativos de los países de América y del mundo. Las nuevas herramientas con las que se dispone exigen también nuevas formas y modos en el manejo pedagógico del aula, en las cuales resulta necesaria la convergencia de docentes, alumnos, familias y comunidad educativa en general, para alcanzar los objetivos deseados.

Desde la perspectiva específica del docente de Geografía, el desafío será doble: por un lado, contar con una buena formación curricular en la disciplina y, por otro lado, desarrollar una preparación en los conocimientos tecnológicos inherentes a las TIC. Esto significa que para estar a la altura de la circunstancia, es necesario reconocer que la formación curricular ya no basta para satisfacer las demandas actuales del aula; tornándose necesaria la preparación en los conocimientos vinculados a las nuevas tecnologías con su constante actualización, pues dichos avances mutan, cambian, se crean y recrean día tras día.

Por todo ello, el presente trabajo propone discutir y reflexionar sobre el contexto actual de la enseñanza disciplinar a partir de la implementación de secuencias didácticas en dos establecimientos escolares con características muy disímiles, tanto en lo referente a la ubicación geográfica –uno de ellos en el centro de la ciudad de Resistencia y el otro en la localidad de Puerto Tirol- como a la disponibilidad de los recursos pedagógicos por parte del alumnado; cuyas temáticas se refieren al estudio y análisis de algunos hidrometeoros (uno de ellos es un elemento del clima) acaecidos en la Provincia del Chaco en diversos períodos. La implementación de tales secuencias consiste en aplicar diferentes metodologías: en un caso utilizando el método tradicional de trazado de isohietas de la provincia del Chaco y, en el otro, trazando isocías con un Sistema de Información Geográfica de libre acceso (Software Quantum GIS).

El contenido curricular del clima y de sus elementos forma parte, tanto de los NAP -Núcleos de Aprendizaje Prioritarios- para las instituciones de educación secundaria, como de los Diseños Curriculares específicos y orientados -según la modalidad- en las escuelas de Educación Técnica de la Provincia.

Antes de avanzar con los objetivos y la aplicación y metodologías de las secuencias didácticas, nos detendremos en analizar y describir algunos conceptos y términos claves para desarrollar este trabajo.

---

<sup>1</sup>MILLER, Austin (1975): *Climatología*. Ediciones Omega S.A. 4° ed. España, p. 15.

a. **¿Qué son los hidrometeoros?**

Según la Organización Meteorología Mundial un **meteorito** “es un fenómeno que tiene lugar en la atmósfera y que consiste en una suspensión, precipitación o deposición de partículas”<sup>2</sup>.

Para la Real Academia Española, un meteorito es un “fenómeno atmosférico, que puede ser aéreo, como los vientos, acuoso, como la lluvia o la nieve, luminoso, como el arco iris, el parhelio o la paraselene, y eléctrico, como el rayo y el fuego de Santelmo”<sup>3</sup>.

Por lo tanto, un **hidrometeorito** o meteorito acuoso será un: “meteorito producido por el agua en estado líquido, sólido y de vapor”<sup>4</sup>, o según el Diccionario de Términos Geográficos es un “conjunto de fenómenos líquidos en la atmósfera”<sup>5</sup>, es decir:

- una suspensión de partículas acuosas en la atmósfera: nubes, niebla
- una precipitación de partículas acuosas desde la atmósfera: **lluvia**, nieve o **granizo**
- una deposición de partículas acuosas: rocío, escarcha o **helada**.

Como se observa, se han señalado aquellos meteoritos producidos por el agua que constituyen el objeto de análisis de este trabajo. A continuación se describirá cada uno de los fenómenos abordados en este artículo:

- i. **Precipitación**: “Hidrometeorito consistente en la caída de un conjunto de partículas. Las formas de precipitación son: lluvia [nuestro objeto de análisis], llovizna, nieve, cinarra, nieve granulada, polvo diamante, granizo [otro de nuestro objeto de análisis] y gránulos de hielo”<sup>6</sup>.
- ii. **Granizo**: “Precipitación de pequeñas bolas o partículas de hielo, con diámetros entre 5 y 50 mm, a veces mayores, que caen por separado o aglomeradas en terrones de forma irregular”<sup>7</sup>.
- iii. **Helada**: “Cubierta de hielo producida por la sublimación del vapor de agua sobre objetos con temperaturas inferiores a 0 °C”<sup>8</sup>.

b. **¿Cuáles son los elementos y los factores del clima?**

Los **elementos del clima** son aquellas variables que sirven para describir los rasgos fundamentales del clima y para explicar la génesis de cada tipo climático. Ellos son: **temperatura, precipitación, humedad,**

---

<sup>2</sup>OMM. [http://www.wmo.int/pages/index\\_es.html](http://www.wmo.int/pages/index_es.html)

<sup>3</sup>RAE (2001): *Diccionario de la Real Academia Española*. En: <http://www.rae.es/>

<sup>4</sup>RAE (2001). *Op. cit.*

<sup>5</sup> MONKHOUSE, F. J. (1978): *Diccionario de Términos Geográficos*. Ediciones Oikos-tau. Barcelona, España, p. 230.

<sup>6</sup>WMO (1992): *Glosario Internacional de Hidrología*. 2nd revised ed, p. 258.

<sup>7</sup>WMO (1992). *Op. cit.*, p. 157.

<sup>8</sup>WMO (1992). *Op. cit.*, p. 142.

**presión y viento.** Por su parte, Miller sostiene que los dos primeros –temperatura y precipitación– constituyen los elementos climáticos más importantes<sup>9</sup>; en tanto que Bruniard afirma que ambos sirven para caracterizar los tipos climáticos regionales<sup>10</sup>. Por su parte, los **factores del clima** son los que actúan sobre los elementos y modifican o condicionan su comportamiento; ellos son: *latitud, altitud y relieve, cercanía o lejanía al mar, corrientes marinas y vegetación.*

Es decir que en este artículo se aborda el análisis de un elemento del clima, como lo es la **precipitación**, trabajando con el dato de cantidad de agua caída (en mm), pero si se tienen en cuenta los tipos de precipitaciones que se producen: lluvia, nieve y granizo, se focaliza en éste último representando el número de días con **granizo**, es decir, su frecuencia. Por su parte, la **helada**, si bien no es un elemento ni factor del clima, su ocurrencia está en directa relación con las bajas temperaturas (igual o inferior a 0°C) y con el contenido de humedad que posee el aire. En todos los casos se trata del análisis de **hidrometeoros**, es decir, fenómenos acuosos que se producen en la atmósfera y que como son estudiados y representados a lo largo de un extenso lapso (20 años en un caso y más de 50 en otro caso) se los considera **fenómenos climáticos**, ya que caracterizan el estado medio de la atmósfera a lo largo de 20 años o más, y no la atmósfera en un momento dado como sucede con los fenómenos meteorológicos.

### 3. Objetivos

- Mostrar el desarrollo y los resultados de experiencias didácticas con temas específicos de la Climatología llevadas a cabo en espacios áulicos de educación secundaria de las localidades de Resistencia y Puerto Tirol, ambas de la Provincia del Chaco.
- Comparar los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las propuestas con distintas herramientas y metodologías, y en diferentes contextos espaciales, culturales y socioeconómicos.

### 4. Metodología

El presente trabajo ha implicado una serie de pasos o **etapas metodológicas** progresivas:

- a) En primer lugar se realizó la selección de los establecimientos escolares en donde implementar las secuencias pedagógicas. Los criterios que rigieron esta selección fueron dos fundamentalmente: en primer lugar la diferencia en la localización geográfica de los mismos: tanto centro (Resistencia) como periferia (Puerto Tirol). Los establecimientos escolares escogidos han sido: **E.E.S. N° 76 “Colegio Nacional José M. Paz”** de Resistencia y **Escuela de Educación Técnica N° 39** de Puerto Tirol, ambos en la Provincia del Chaco.
- b) Una vez seleccionados los establecimientos educativos, se ha procedido con el diseño de las planificaciones áulicas y las secuencias didácticas a efectuar con los alumnos según sus niveles y

---

<sup>9</sup>MILLER, Austin (1975), *Op. cit.*, p. 33.

<sup>10</sup>BRUNIARD, Enrique (1962): “Geografía pluviométrica de la Provincia del Chaco”. En: *Nordeste* 4, Revista de la Facultad de Humanidades, UNNE, Resistencia, Chaco, p. 46.

modalidades. Las planificaciones combinaron las formas tradicionales de confección cartográfica junto con implementación de Sistemas de Información Geográficas (Quantum GIS).

- c) La siguiente etapa ha consistido en la ejecución de las secuencias didácticas en las aulas. Los cursos seleccionados han sido el 4º (turno mañana) del “Colegio Nacional José María Paz” y el 1º año del 2º Ciclo o Ciclo Superior Orientado (se corresponde con el 3º año de una E.E.S.) de la Escuela de Educación Técnica.
- d) La etapa final consiste en la elaboración de los resultados obtenidos en cada ámbito educativo, y su posterior comparación, atendiendo a las semejanzas y diferencias en las respuestas obtenidas por parte de los alumnos con el propósito de lograr el análisis y la síntesis de las mismas.

##### **5. Contexto de implementación de las secuencias didácticas**

Para llevar a cabo cualquier diseño didáctico es necesario explicitar el contexto de aplicación de la propuesta:

En el primer caso, la E.E.S. N° 76 “Colegio Nacional José M. Paz” de Resistencia es un colegio tradicional, ubicado en el centro de la ciudad, donde año a año la demanda de vacantes supera las posibilidades de la institución. Esta situación obligó a que desde el Ministerio de Educación de la Provincia del Chaco se propugne la realización de exámenes de ingreso en las áreas de Matemática y Lengua, estableciéndose un orden de mérito de ingreso al colegio para ambos turnos: mañana y tarde.

Las características infraestructurales del colegio son dispares: desde el punto de vista edilicio, constituye un ambiente confortable, con todos los dispositivos y elementos necesarios para desarrollar clases tradicionales. Ahora bien, desde el punto de vista tecnológico las condiciones no son las adecuadas puesto que desde que se han entregado los netbooks la plataforma tecnológica del colegio resulta obsoleta, no hay acceso a internet, se cuenta con un solo cañón proyector (por lo que siempre existe una larga lista de docentes en espera para utilizarlo) además de las deficiencias estructurales de la sala de proyección. Ante esta situación, la única forma viable de incorporar las TIC's es trabajando con archivos existentes en los netbooks (descargarlos vía pendrive).

Por el contrario, la Escuela de Educación Técnica N° 39 ubicada en la localidad de Puerto Tirol, es una institución escolar de reciente creación: año 2009. Nació como la primera escuela técnica de la localidad dado que el perfil de tipo industrial de Pto. Tirol demandaba personal capacitado y calificado para cumplimentar el trabajo que requieren las diversas industrias ubicadas en dicha localidad.

A la institución educativa asisten aproximadamente 350 alumnos, desde 1º a 6º año (ya que en las escuelas técnicas son seis años de escolarización en total). Existe actualmente una sola modalidad, por ende los estudiantes egresan con una orientación en Electromecánica, es decir que el título del egresado es “Técnico en equipos e instalaciones electromecánicas”.


La escuela cuenta además con edificio propio, material y herramientas para el desarrollo de las asignaturas

que corresponden a la formación general (Geografía, Biología, Matemática, etc.) y de las materias “técnicas”, más conocidas como el “área de Taller”. Recientemente, a fines del año pasado, se han recibido las netbooks ya que la institución forma parte del *Programa Conectar Igualdad*.

## 6. Diseño de las secuencias didácticas


### Secuencia didáctica I desarrollada en la *E.E.S. N° 76 “Colegio Nacional José M. Paz”*

<b>Curso:</b>	<b>4° año 5ª División del Turno Mañana</b>
<b>Asignatura:</b>	<b>GEOGRAFÍA</b>
<b>Propósitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar los elementos climáticos de manera interrelacionada.</li> <li>• Procurar la comprensión e interpretación gráfica- cartográfica de los documentos que los alumnos elaboren.</li> <li>• Alentar el análisis crítico, comparativo y correlacionado de la distribución de las precipitaciones en la Provincia del Chaco y en la República Argentina.</li> </ul>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los alumnos logren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los elementos y factores del clima.</li> <li>• Analizar la distribución de los elementos climáticos en el territorio de la Argentina.</li> <li>• Explicar, con distintas herramientas cartográficas, la distribución de las precipitaciones a escala nacional y provincial.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los elementos climáticos y su distribución en Argentina.</li> <li>• Hidrometeoros en el Chaco: precipitación y granizo.</li> </ul>
<b>Saberes previos necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En relación a la disciplina: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos del clima.</li> <li>- Distribución de los tipos de clima en el territorio argentino.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Actividades</b>	<p style="text-align: center;"><b><u>I Parte: Presentación del objeto de estudio</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Apertura</b></p> <p><u>Disparador:</u> el docente presentará a los alumnos la sección del tiempo de periódicos locales y el pronóstico del SMN, donde se describa el estado del tiempo y el pronóstico para los próximos dos días. A partir de dicha información deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los elementos del clima que se observan</li> <li>• Establecer las relaciones existentes entre los elementos identificados</li> <li>• Realizar una puesta en común</li> </ul> <p>Además, el docente comentará a los alumnos la propuesta, es decir, cómo trabajarán el tema, para qué lo trabajarán, los tiempos y recursos, criterios de evaluación y el producto final (realización del mapa de isohietas del Chaco y su posterior análisis).</p> <p>Tiempo previsto: 40 minutos</p> <p style="text-align: center;"><b>Desarrollo</b></p> <p><u>Indagar conocimientos previos sobre el tema:</u> toda propuesta debe partir necesariamente de los conocimientos previos que tienen los alumnos sobre el tema, haciendo hincapié en las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los elementos y factores del clima?</li> <li>• ¿Cómo modifican los factores a los elementos climáticos?</li> <li>• ¿Qué incidencia presentan en el espacio las relaciones entre elementos y factores climáticos?</li> </ul> <p><u>Desarrollo Conceptual (explicación del tema)</u></p> <p>Tiempo previsto: 40 minutos</p> <p style="text-align: center;"><b>Cierre</b></p> <p>Cierre del tema con las conclusiones obtenidas</p>

<b>Recursos</b>	 <p>Condiciones Meteorológicas en RESISTENCIA</p> <p>OBSERVA EN FORMA HORARIA DURANTE TODO EL DIA</p> <p>Día: 07-Octubre-2014</p> <p>Hora: 22:00 Horas.</p> <p>ESTADO DEL TIEMPO: Despejado</p> <p>VISIBILIDAD: 15 km</p> <p>TEMPERATURA: 22.7 °C</p> <p>HUMEDAD: 86 %</p> <p>VIENTO: Este 9 km/h</p> <p>SENSACIÓN TERMICA: No se calcula</p> <p>PRESIÓN NIVEL LOCALIDAD: 1006.6 hPa</p> <p>Disponible en: <a href="http://www.smn.gov.ar/">http://www.smn.gov.ar/</a></p>
<b>Evaluación</b>	Se evaluarán las producciones realizadas
<b>Actividades</b>	<p align="center"><b>II Parte: Elementos y factores del Clima en Argentina</b></p> <p align="center"><b>Apertura</b></p> <p>Revisión de contenidos previamente desarrollados.</p> <p align="center"><b>Desarrollo</b></p> <p>Trabajo de búsqueda e investigación: dicha actividad consistirá en la búsqueda y selección de la información referida a elementos y factores climáticos en Argentina, con su respectiva distribución espacial a través de representaciones cartográficas: isotermas medias anuales e isohietas anuales de la Argentina.</p> <p>Tiempo previsto: 80</p> <p align="center"><b>Cierre</b></p> <p>Puesta en común de las síntesis elaboradas. Conclusiones generales</p> <p>Tiempo previsto: 20 minutos</p>
<b>Recursos</b>	Bibliografía disponible
<b>Actividades</b>	<p align="center"><b>III Parte: Representación cartográfica del fenómeno precipitaciones para el Chaco</b></p> <p align="center"><b>Apertura</b></p> <p>Se comenzará con la observación y el análisis de los datos de precipitaciones para cada una de las localidades que integran la red pluviométrica provincial dependiente de la Administración Provincial del Agua (A.P.A.) para el período 1956-2010.</p> <p align="center"><b>Desarrollo</b></p> <p>Trazado de isohietas en la Provincia del Chaco con una equidistancia de 100 mm.</p> <p>Se realizarán las representaciones de la frecuencia de días con granizo a través de gráficos de barra.</p> <p>Posteriormente se analizarán los mapas y gráficos resultantes y las conclusiones se registrarán en las carpetas.</p> <p align="center"><b>Cierre</b></p> <p>Puesta en común de los resultados obtenidos y entrega de los mismos.</p>
<b>Recursos</b>	Material cartográfico con las estaciones pluviométricas y datos de precipitación anual (en mm)
<b>Evaluación</b>	<p>Se evaluarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los mapas de isohietas del Chaco.</li> <li>• Gráficos de frecuencia de granizo.</li> <li>• Documento de clase (con los resultados obtenidos del análisis del mapa y de los gráficos)</li> <li>• Relaciones establecidas tanto a escala Nacional como Provincial.</li> </ul>

**Secuencia didáctica II desarrollada en la Escuela de Educación Técnica N° 39**

<b>Curso:</b>	<b>1° año del Segundo Ciclo (1° S.C.)</b>
<b>Asignatura:</b>	<b>GEOGRAFÍA</b>
<b>Propósitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar el tema de heladas con diversos recursos con el fin de que los alumnos puedan comprender los alcances del tema y su importancia.</li> <li>• Estimular la búsqueda, selección y el uso de las fuentes de información de diferentes soportes, la evaluación, validación y la interpretación de la misma.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar el uso de las TIC's en el desarrollo de las actividades que forman parte del proceso de enseñanza y aprendizaje.</li> <li>Promover la discusión y el intercambio entre pares, la realización en conjunto de la propuesta, la autonomía de los alumnos y el rol del docente como orientador del trabajo.</li> </ul>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendan y caractericen el fenómeno de la helada.</li> <li>Analicen la influencia del hidrometeoro a nivel local.</li> <li>Representen y describan la distribución geográfica de las heladas en la provincia del Chaco.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	La helada como fenómeno climático
<b>Saberes previos necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En relación a la disciplina: <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos del clima.</li> <li>Distribución de los tipos de clima en el territorio argentino.</li> </ul> </li> <li>En relación a las TIC's: <ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de procesadores de texto.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Actividades</b>	<p><b>I Parte: <u>Presentación del objeto de estudio (el fenómeno de la helada)</u></b></p> <p><b>Apertura</b></p> <p><u>Disparador:</u> el docente presentará a los alumnos, divididos en grupos, una imagen a través de la netbook y solicitará que realicen las siguientes actividades grupales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Observar la imagen</li> <li>Describir la imagen</li> <li>Colocarle un título representativo</li> <li>Puesta en común</li> </ul> <p>Además, el docente comentará a los alumnos la propuesta de la clase, es decir, cómo trabajarán el tema, para qué lo trabajarán, los tiempos y recursos (sobre todo fomentará el sentido de la responsabilidad en el desarrollo de las actividades y el cuidado para con las netbooks), criterios de evaluación y el producto final (realización del mapa de frecuencia de heladas y su posterior análisis). Tiempo previsto: 40 minutos</p> <p><b>Desarrollo</b></p> <p><u>Indagar conocimientos previos sobre el tema:</u> toda propuesta debe partir necesariamente de los conocimientos previos que tienen los alumnos sobre el tema, haciendo hincapié en las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué es una helada?</li> <li>¿Por qué se produce?</li> <li>¿Cuándo se produce?</li> </ul> <p><u>Desarrollo Conceptual (explicación del tema):</u> el docente explicará el tema haciendo referencia a los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Origen de una helada</li> <li>Instrumento de medición de una helada en una estación meteorológica</li> </ul> <p>Ello se acompañará con la observación y explicación, a través de la netbook, de imágenes del instrumental disponible en una estación meteorológica. Tiempo previsto: 40 minutos</p> <p><b>Cierre</b></p> <p>Cierre del tema con las conclusiones obtenidas</p>
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imagen de heladas</li> </ul>  <p>Disponible en <a href="http://www.fotolog.com">http://www.fotolog.com</a></p>



<b>Evaluación</b>	Se evaluarán las producciones realizadas
<b>Actividades</b>	<p style="text-align: center;"><b>II Parte: <u>Análisis del fenómeno de la helada en la provincia</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Apertura</b></p> <p>Revisión de contenidos dados</p> <p style="text-align: center;"><b>Desarrollo</b></p> <p><u>Análisis de noticias</u>: dicha actividad consistirá en el análisis de una noticia -traída por los alumnos de diarios impresos o digitales- sobre cómo afectan las heladas en la provincia del Chaco en la actualidad, para lo cual realizarán las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la estructura de la noticia (diario, fecha de publicación, autor, etc.)</li> <li>• Leer y analizar la noticia</li> <li>• Realizar una síntesis de la noticia</li> <li>• Registrar la síntesis en un documento de clase</li> </ul> <p>Tiempo previsto: 40 minutos</p> <p style="text-align: center;"><b>Cierre</b></p> <p>Puesta en común de las síntesis elaboradas. Conclusiones generales</p> <p>Tiempo previsto: 40 minutos</p>
<b>Recursos</b>	Noticia publicada desde diferentes soportes (medios gráficos y digitales)
<b>Actividades</b>	<p style="text-align: center;"><b>III Parte: <u>Representación cartográfica del fenómeno</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Apertura</b></p> <p>Se comenzará con la observación, la normalización y el análisis de los datos de heladas de las <i>Estadísticas Climatológicas</i> del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de las décadas 1981-90 y 1991-2000.</p> <p style="text-align: center;"><b>Desarrollo</b></p> <p><u>Elaboración de mapas de frecuencia de heladas</u>: las representaciones cartográficas de la frecuencia media anual de heladas (trazado de isolíneas denominadas isocrías) se realizarán por grupo mediante el programa Quantum Gis.</p> <p><u>Análisis de los mapas</u>: posteriormente se analizarán los mapas resultantes y las conclusiones se registrarán en un documento de clase (en un archivo de procesador de texto).</p> <p style="text-align: center;"><b>Cierre</b></p> <p>Puesta en común de los resultados obtenidos</p>
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa Quantum GIS</li> <li>• Procesador de texto</li> </ul>
<b>Evaluación</b>	<p>Se evaluarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los mapas de frecuencia media de heladas</li> <li>• Documento de clase (con los resultados obtenidos del análisis y de los mapas de heladas)</li> </ul>

## 7. Implementación de las secuencias pedagógicas

Una de las experiencias pedagógicas ha sido implementada en el **4º año 5ª división** de la **E.E.S. N° 76 “Colegio Nacional José M. Paz”** de Resistencia, y se trata de un curso con 38 alumnos con promedio de edad de 16 años.

La secuencia didáctica comienza con la presentación de los elementos y factores del clima, en general, para luego ir puntualizando en el gradiente de distribución pluviométrica anual en distintos espacios: Argentina y Chaco. El objetivo último ha consistido en que los alumnos logren establecer correspondencias de elementos climáticos a diferentes escalas.

Los recursos utilizados son diversos: bibliografía disponible en la biblioteca escolar referida a la temática en estudio, datos meteorológicos publicados por el Servicio Meteorológico Nacional, cartografía temática y datos pluviométricos publicados por el A.P.A. Por su parte, los procedimientos implementados pueden considerarse más bien como tradicionales ya que la representación cartográfica de las isohietas fue

realizada a mano utilizando el proceso de interpolación.

Por otra parte, en *Escuela de Educación Técnica N° 39* de Puerto Tirol la secuencia se implementó en el *1° año del 2° Ciclo* o Ciclo Superior Orientado, lo que corresponde a un 3° año en el Nivel Secundario, con edades que varían entre los 15 y 16 años.

Dicha propuesta didáctica gira en torno al desarrollo conceptual de un fenómeno climático: la helada, el que se circunscribe dentro del Diseño Curricular de Electromecánica en la Unidad II que se refiere al Clima y al comportamiento de sus elementos. Además, es un fenómeno que afecta y se visibiliza, en ocasiones, principalmente en el espacio rural de dicha localidad.

Los recursos utilizados en la puesta en práctica de la propuesta fueron:

- *Imágenes y fotografías*: ya que permiten conocer la realidad a través de las mismas.
- *Noticias*: debido a que éstas tratan y analizan el tema en el contexto local de una determinada manera y con una estructura particular.
- *Datos estadísticos*: provienen de las Estadísticas Climatológicas del SMN de las décadas de 1981-1990 y 1991-2000. Los datos utilizados han sido los de número medio de días con helada al año de ambas décadas de cada estación meteorológica de la Provincia del Chaco y a los efectos de realizar la interpolación, de las provincias vecinas. Los mismos se han constituido en el insumo principal a partir del cual el alumno pudo generar las representaciones cartográficas del fenómeno a lo largo del período de estudio.
- *Software Quantum GIS*

*“Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son instrumentos desarrollados para el manejo de datos e información referenciada espacialmente, integrando funciones de administración de base de datos con herramientas analíticas y técnicas para el análisis geográfico.”*<sup>11</sup> De allí deriva la funcionalidad del programa en el desarrollo de la propuesta, ya que permite la representación y facilita el análisis del fenómeno. A tal efecto se ha trabajado con el programa gratuito Quantum Gis versión 2.4.0 -el cual fue instalado previamente en las netbooks de los alumnos-. Dicho programa permitió la generación de las representaciones cartográficas correspondientes a la distribución de las isocrías, es decir líneas que unen igual valor de frecuencia de heladas, del período de estudio (20 años).

El método de interpolación usado para representar dicho fenómeno fue el de *IDW* (Ponderación de distancia inversa), herramienta del Quantum GIS *“que estima los valores de las celdas calculando promedios de los valores de la muestra en la vecindad de cada celda de procesamiento. Cuanto más cerca*

---

<sup>11</sup>RODRÍGUEZ DE PAIVA, M.F., CORTÉZ MARÍN, A.L. y PARRA PÉREZ, R.M. (2007): Los Sistemas de Información Geográfica aplicados a la Climatología. *Revista Digital CENIAP HOY N° 13*. Revista técnica de las ciencias del agro editada por el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de Venezuela. Ministerio de Agricultura y Tierras de Venezuela.

*está un punto del centro de la celda que se está estimando, más influencia o peso tendrá en el proceso de cálculo del promedio”<sup>12</sup>.*

## **8. Resultados obtenidos**

### Secuencia didáctica I: Precipitaciones y granizo.

La implementación de la secuencia didáctica ha generado como producto final lo expuesto en las Figura N°1 a 4, donde se pueden observar los mapas de isohietas de la Provincia del Chaco realizados por los alumnos. Según el Ministerio de Obras Públicas y Transportes de España, el trazado de isohietas *“es el método más racional y que da mejores resultados. Responde bien a gradientes muy fuertes de precipitación debido a la topografía.”<sup>13</sup>*. En dichas representaciones cartográficas, no solamente se ha podido detectar el gradiente pluviométrico a escala provincial, sino que se ha contrastado dicho gradiente con el de la Argentina, posibilitando establecer relaciones entre ambas escalas.

---

<sup>12</sup> ARCGIS RESOURCE CENTER. En: <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html>

<sup>13</sup> MOPT (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE) (1992): *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología*. España, p. 107.

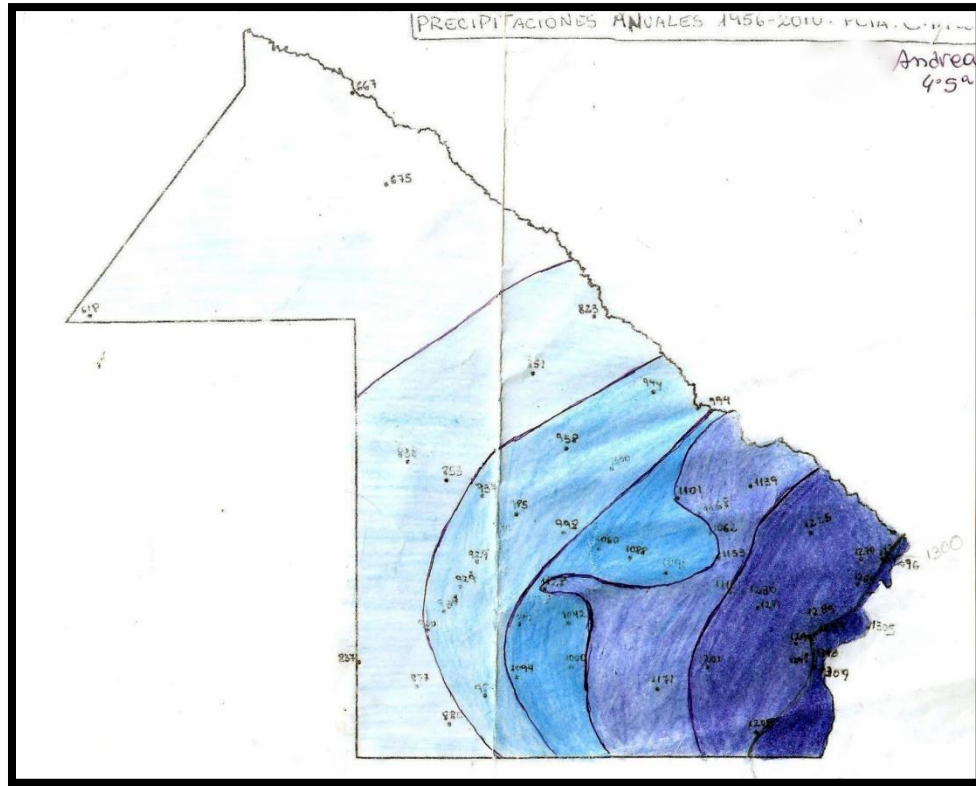


Figura N° 1: Mapa de isohietas. Alumna Andrea

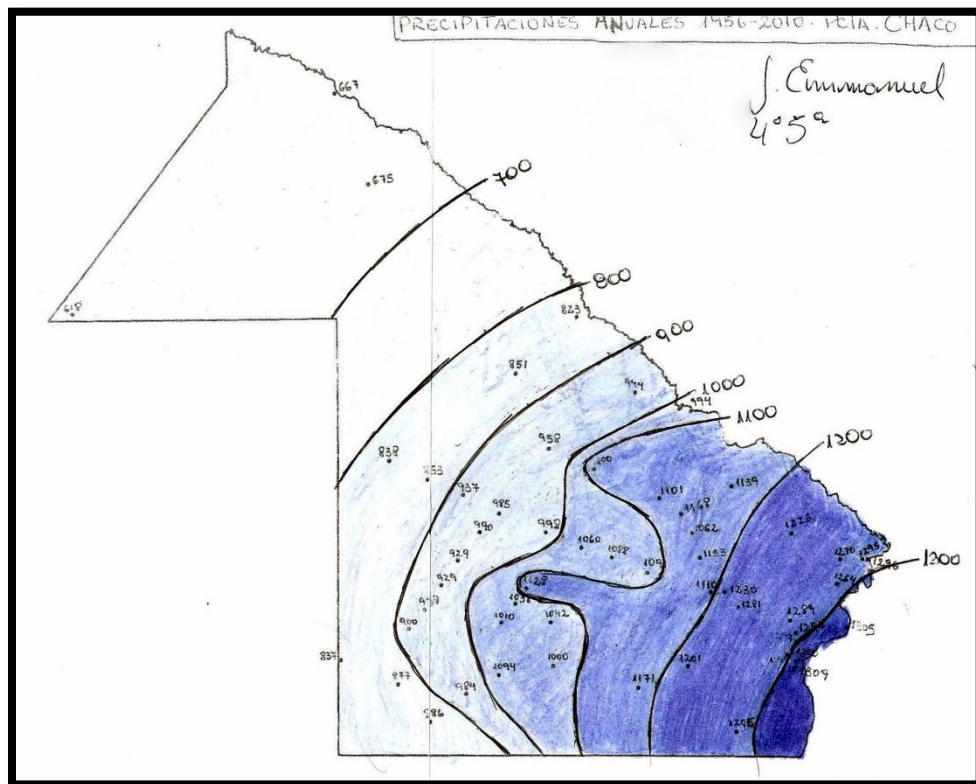


Figura N° 2: Mapa de isohietas. Alumno Emmanuel

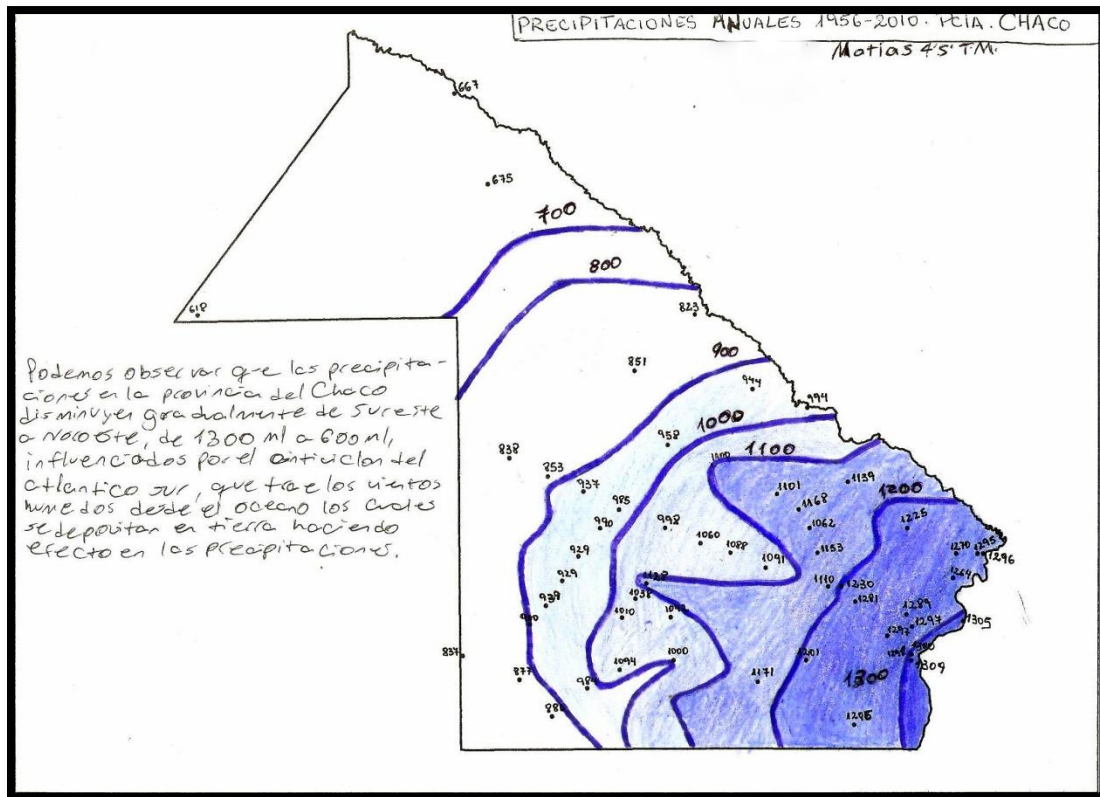


Figura N° 3: Mapa de isohietas. Alumno Matias

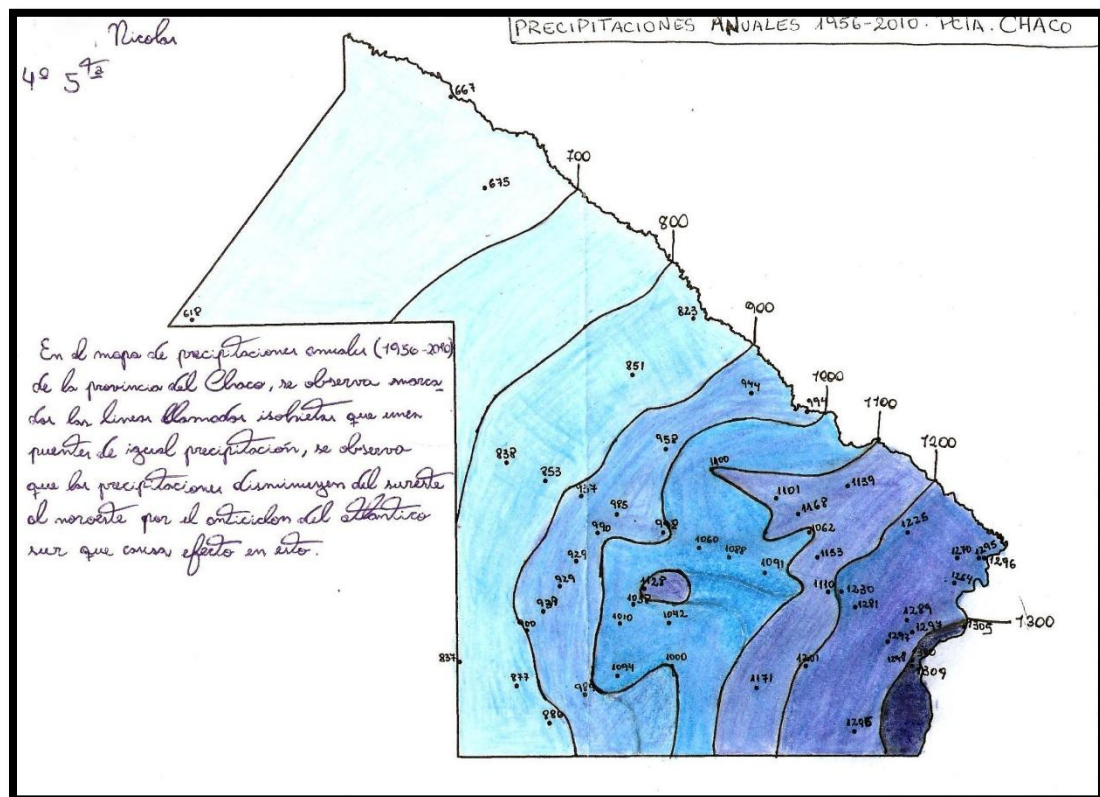


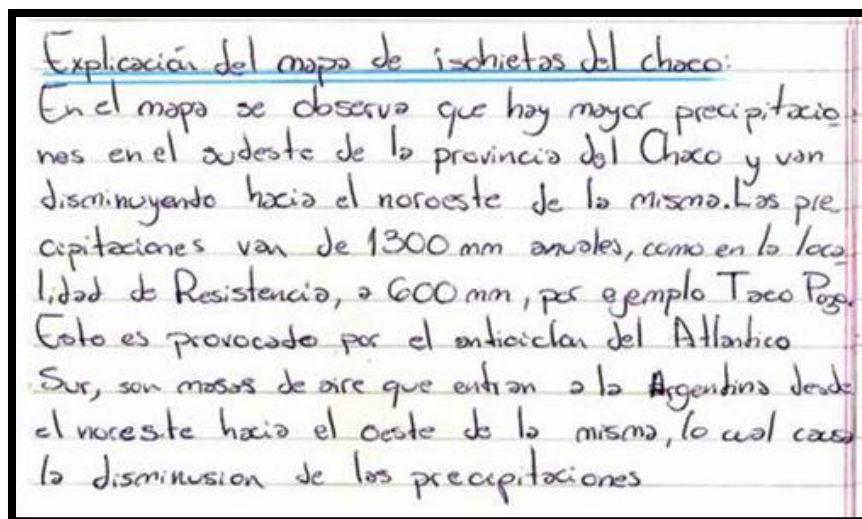
Figura N° 4: Mapa de isohietas. Alumno Nicolas

El grado de manejo de la técnica por parte de los estudiantes ha sido altamente satisfactorio puesto que han trazado las isohietas de manera correcta mediante el proceso de interpolación, es decir, la estimación de un valor a partir valores conocidos<sup>14</sup>.

La gradación de colores utilizados corresponde a los tonos azules y celestes puesto que las precipitaciones se relacionan con el mismo. Los tonos más intensos fueron volcados en el oriente provincial, donde los montos pluviométricos superan los 1.300 mm anuales (en promedio durante el periodo analizado), mientras que hacia el occidente los tonos disminuyen su intensidad puesto que los montos pluviométricos también descienden en esa dirección.

Al momento de realizar las explicaciones de sendos mapas de isohietas, los alumnos han retomado los conceptos trabajados en la primera parte de la secuencia didáctica referida a la distribución de los elementos climáticos en Argentina, es decir, la distribución espacial de la temperatura, precipitación, presión atmosférica y vientos.

En relación a la descripción general de las precipitaciones, los alumnos han hecho hincapié en su comportamiento en el área correspondiente a la llanura chaqueña, arribando a la síntesis explicativa que se puede avizorar en las Figuras N° 5 y 6.



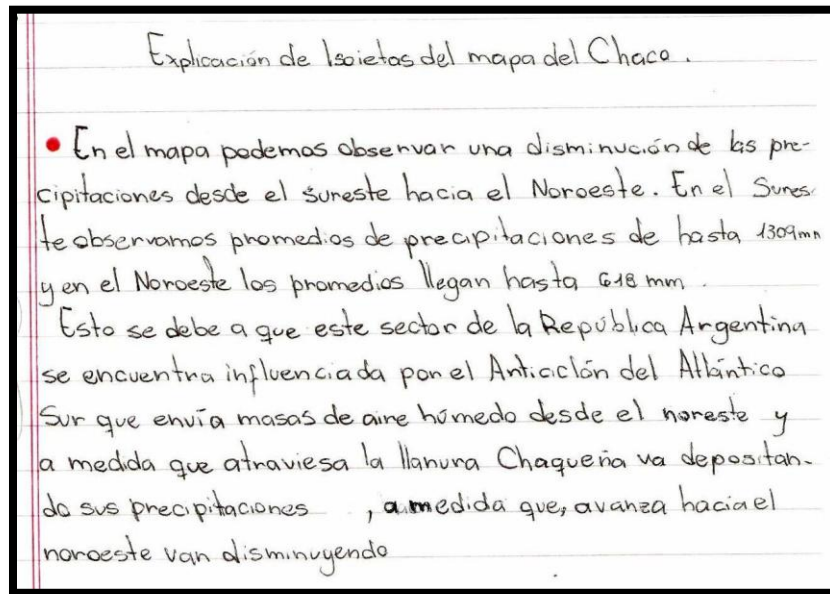
**Figura N° 5: síntesis explicativa del mapa de isohietas**

Los alumnos han podido identificar, en general, las razones que explican el comportamiento del gradiente pluvial en el Chaco, relacionándolo con el ingreso de masas de aire provenientes del Anticiclón del Atlántico Sur. Estas masas de aire emprenden su recorrido desde el sector norte-nordeste y a medida que avanzan hacia el oeste depositan la humedad que transportan en forma de lluvias generando una notoria

<sup>14</sup>La presencia de algunos valores pluviométricos aislados ha originado diferentes trazados de las isolíneas, y fueron los mismos estudiantes quienes han decidido la opción más conveniente para resolver dicha cuestión: en algunos casos se ha resuelto mediante inflexiones de la isohieta y en otros casos se ha trazado una isolínea cerrada.

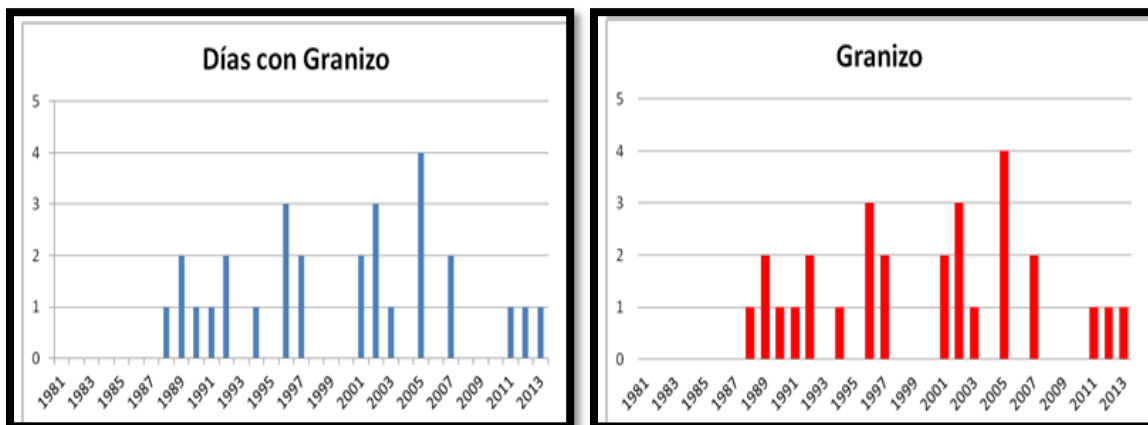


disminución de los montos pluviométricos en la misma dirección.



**Figura N° 6: síntesis explicativa del mapa de isohietas**

En cuanto al granizo, se han elaborado gráficos de barra (Figura N° 7) en los que se representan los días con granizo desde el año 1981 al 2013 para la ciudad de Resistencia. En los mismos se observa que en la década del '90 y del 2000 se torna mucho más asiduo el fenómeno.



**Figura N° 7: Frecuencia de días con granizo en Resistencia, Chaco**

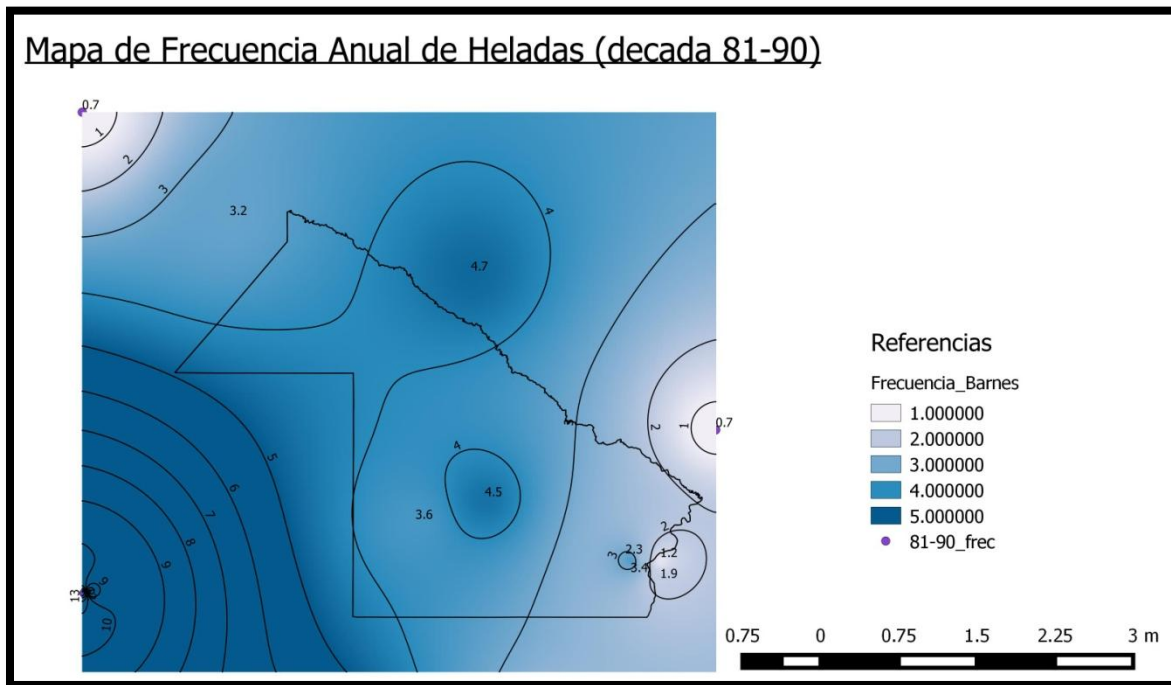
### Secuencia didáctica II: Heladas

Esta secuencia didáctica gira en torno a un tema que generalmente no se desarrolla en clases de Geografía, sin embargo por el contexto es importante ya que es un fenómeno frecuentemente visualizado en la localidad de Puerto Tirol, principalmente en el área rural y por ello forma parte del espacio geográfico conocido y percibido por los alumnos.

La puesta en práctica de esta secuencia logró, en primer lugar, que los alumnos experimenten su

creatividad; en segundo lugar, que mediante las diferentes tareas comprendan el origen y las características del fenómeno en estudio; en tercer lugar, que analicen la repercusión del mismo en diferentes fuentes de información (medios gráficos y digitales) determinando los alcances que tiene el tema a nivel local y, en última instancia, la propuesta permitió que los alumnos representen y analicen la distribución del fenómeno a lo largo del período de estudio de una manera novedosa e innovadora utilizando un programa hasta ahora desconocido por los mismos.

Hasta el momento, en la asignatura las representaciones cartográficas siempre se han realizado de la manera tradicional, por lo cual esta “nueva” forma de representar el fenómeno ha generado en los alumnos una motivación mayor a la hora de elaborar ellos mismos el producto final, es decir, los mapas donde se han representado las isocías de la provincia del Chaco en el transcurso de 20 años, los que se pueden observar en las Figuras N° 8 y 9.



**Figura N° 8: Mapa de isocías del Chaco. Alumno Barnes**

En líneas generales, en dicha cartografía se observan diferencias a lo largo del territorio provincial, puesto que el aumento en la frecuencia media anual de heladas se da de Este a Oeste. En el oriente se detecta que *“la frecuencia anual es menor que en el área occidental y el incremento de ocurrencia del hidrometeoro se hace prácticamente en sentido longitudinal”*<sup>15</sup>.

El particular comportamiento de dicho fenómeno en la provincia se relaciona con la distribución de la

<sup>15</sup>MARTÍNEZ JIMÉNEZ, María y SNAIDER, Patricia (2014): “La ocurrencia de heladas y su influencia en las fases de los cultivos en la provincia del Chaco entre 1951 y 2000”. *Revista Geográfica Digital*, Año **11**, N° **21**. Facultad de Humanidades, UNNE. Enero-Junio 2014. Resistencia, Chaco, p. 24.



humedad atmosférica, ya que en el Este, *“la alta humedad relativa del aire genera durante la noche un intenso proceso de condensación (rocío) con la consiguiente liberación del calor latente, proceso que atenúa el enfriamiento nocturno del aire por irradiación reduciendo así el peligro de heladas y también su frecuencia, en contraposición con las áreas de menor contenido de humedad del sector occidental de la provincia”*<sup>16</sup>. Dicho aspecto se vincula con lo observado en la primera secuencia didáctica referida al gradiente pluvial del territorio provincial dado por la disminución prácticamente en sentido longitudinal de la humedad atmosférica de Este a Oeste.

Las descripciones del comportamiento de las heladas en la provincia para ambas décadas, han sido realizadas por cada grupo en forma escrita, en las que cada uno ha esbozado sus conclusiones abordadas a partir del análisis de la representación cartográfica. En general, los alumnos han notado la desigual distribución de las heladas en el Chaco, generándose en dicha provincia diferentes sectores en los que la frecuencia anual de heladas varía.

Al analizar y describir el mapa de heladas del período 1981-1991, uno de los grupos mencionaba lo siguiente: *“al observar el mapa notamos que el mismo está dividido por sectores dependiendo de la frecuencia de heladas. Los sectores en los que el mapa está dividido son:*

- *Sector 1: este es el sector que menos heladas tiene, sólo tiene aproximadamente de 2 a 3 días anualmente. Las localidades que están en este sector son: Resistencia, Presidencia La Plaza, Puerto Tirol etc.*

- *Sector 2: en este sector las heladas son de 3 a 4 días anualmente. Las localidades que se encuentran dentro son: Las Breñas, Charata, etc.*

- *Sector 3: este es el sector que más heladas anualmente tiene, ya que la frecuencia es de 4 a 5 días. Por ejemplo: Sáenz Peña, etc.”*

Es preciso aclarar que los mapas en los que se volcaron los datos de la década 1981-90 (Figura N° 9), representan el fenómeno pero con intervalos distintos, lo cual se ve reflejado en la cartografía resultante.

Con respecto al análisis de las isocías durante la década 1991-2000, algunos de los grupos arribaron a la siguiente afirmación: *“Observamos en el mapa que cuando nos corremos más hacia el oeste vemos que hay más heladas. También observamos que ocurrieron más heladas en la parte central y sudoeste del Chaco. Observamos que las menores heladas se produjeron en la parte del este del Chaco”*.

---

<sup>16</sup>BRUNIARD, Enrique (Dir.); PÉREZ, María Emilia; GONZÁLEZ, Carlos y A. BIANCONI (Colab.). (2001): "El clima de la región aldonera Argentina". *Programa integral aldonero (PROINTAL)*. Ministerio de la Producción de la provincia del Chaco, Gobierno de la Provincia del Chaco – UNNE. Resistencia.

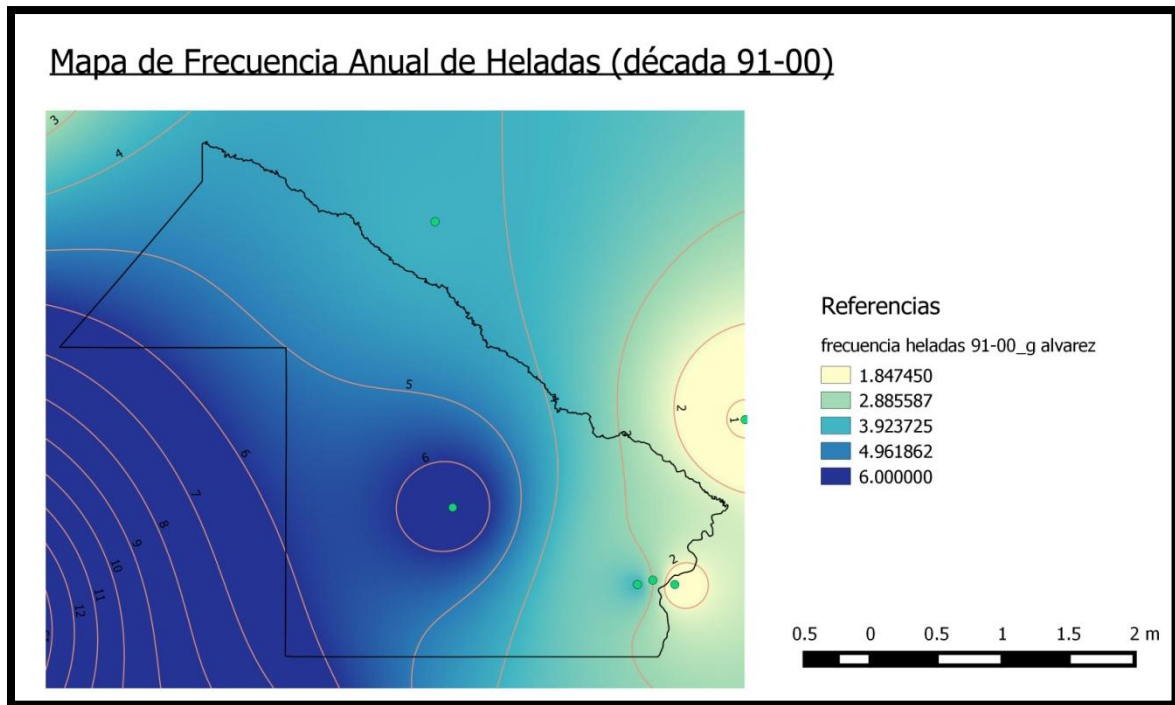


Figura N° 9: Mapa de isocías del Chaco. Alumno Alvarez

### 9. Comparación entre ambas experiencias pedagógicas

	<b>EXPERIENCIA I: E.E.S. N° 76 “Colegio Nacional José M. Paz” de Resistencia</b>		<b>EXPERIENCIA II: Escuela de Educación Técnica N° 39 de Puerto Tirol</b>	
<b>Hidrometeoros</b>	Precipitación y granizo.		Heladas.	
<b>Tipo de representación</b>	Mapa temático de isohietas y grafico de barras de días con granizo.		Mapas temáticos de isocías.	
<b>Método/Herramienta</b>	Los mapas fueron elaborados a mano utilizando el método de interpolación para el trazado de isolíneas. Gráficos en Planilla de cálculo Excel ®.		La cartografía fue realizada con el software de libre acceso Quantum GIS (versión QGIS 2.4 ®).	
<b>Procedimiento para la elaboración de la cartografía</b>	1) Se trazan las isolíneas utilizando el método de interpolación entre las estaciones meteorológicas; 2) Se resaltan las áreas entre isohietas o isoyetas a través de un grisado cuantitativo.		1) Se genera el ráster mediante el método de Ponderación de Distancia Inversa (IDW) y eligiendo una trama cuantitativa. 2) Se generan las isolíneas a partir de los valores que contengan los pixeles del raster.	
<b>Implementación de la secuencia didáctica</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
	1) Requiere retomar permanente los saberes previos y contenidos dados. 2) Permite a los alumnos afianzar los contenidos dados previamente. 3) Permite comparar las situaciones pluviométricas y de otros elementos	1) Las isohietas pueden resultar un contenido un tanto abstracto para los alumnos. 2) La búsqueda y selección bibliográfica puede tornarse extenuante para algunos alumnos. 3) Inconvenientes al trazar las primeras isolíneas en relación	1) Genera una amplia motivación en los alumnos. 2) Permite a los alumnos desarrollar su creatividad y expresión. 3) Los alumnos indagan y se aventuran en el uso del programa. 4) Una vez	1) Los alumnos tuvieron dificultades para descargar el programa Quantum Gis. 2) El uso y manejo del programa insuere un tiempo elevado. 3) Debido a la escasez de computadoras un solo integrante del

	climáticos entre localidades de la provincia del Chaco y de la Argentina.	con los puntos de control del elemento. 4) Dificultades al momento de determinar los tonos apropiados en el grisado cuantitativo. 5) La interpolación entre valores pluviométrico resulta laboriosa para los alumnos.	familiarizados con el programa, éste resulta de fácil manejo.	grupo elabora el mapa.
<b>Resultado gráfico/carto gráfico</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
	1) Documento sumamente valioso para comparar las situaciones en diversas localidades del interior provincial. 2) Conformar una base para explicar el surgimiento de los ríos autóctonos de la Provincia del Chaco. 3) Conformar una excelente herramienta para verificar los conceptos previos referidos a la circulación de masas de aire al norte del río Colorado.	1) Algunos grisados cuantitativos generan confusiones puesto que no se han utilizado correctamente las tonalidades.	1) Prolijidad de los mapas resultantes. 2) Los mapas se pueden corregir rápida y fácilmente. 3) Los alumnos pueden imprimirle un diseño particular al mapa, respetando las normas cartográficas.	1) El diseño del mapa final insume tiempo. 2) Cuesta encontrar tramas de grises adecuadas al elemento representado ya que el software las tiene por defecto.
<b>Impacto de la experiencia sobre el alumnado</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
	1) Despierta curiosidad en los alumnos el hecho de que pueda representarse otros fenómenos mediante esta técnica. 2) Resulta atrayente, puesto que requiere una activa concentración del alumno al momento de trazar las isohietas e interpolar. 3) Permanente colaboración y corrección entre pares. 4) Requiere una comparación de las situaciones pluviales de la Argentina y el Chaco para hallar la explicación del gradiente pluviométrico de la provincia.	1) Sensación de frustración de algunos alumnos al no trazar satisfactoriamente las isohietas. 2) Exige estar permanentemente realizando correcciones al mapa.	1) Predisposición para realizar las actividades. 2) Colaboración y ayuda entre compañeros de distintos grupos. 3) Satisfacción de los alumnos por la elaboración del mapa resultante. 4) permite la relación de los datos estadísticos con la realidad climática actual.	1) disconformidad de algunos alumnos respecto del uso del programa.
<b>Contexto de aprendizaje</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
	1) Disposición cualitativa y cuantitativa de los recursos pedagógicos (bibliografía y	1) La demanda de consultas de los 35 alumnos que conforman el curso, hace que las respuestas	1) El grupo de alumnos es responsable y comprometido con las actividades.	1) Gran cantidad de alumnos (40). 2) pocos estudiantes poseen sus netbooks en

	elementos requeridos.)	del docente sean sumamente concretas.		funcionamiento para trabajar en el aula, ya que la mayoría están bloqueadas o descompuestas.
--	------------------------	---------------------------------------	--	--

### 10. Consideraciones finales

La implementación de las secuencias pedagógicas propuestas para abordar el estudio de los elementos del clima en la escuela secundaria ha sido, en cierta medida, un intento de perforar la percepción negativa que impera en los planteles docentes de la mayoría de los establecimientos escolares de la región, acerca del limitado nivel académico que presentan los alumnos. Si bien se reconoce la preocupante realidad que aqueja a los jóvenes estudiantes, consideramos que ello no limita el accionar docente sino que, al contrario, debe potenciar la creatividad de los profesores para sortear estos obstáculos mediante la planificación y ejecución de propuestas interesantes, modernas y sobre todo formadoras, tanto disciplinar como actitudinalmente.

El trazado de isolíneas ha sido una técnica muy implementada en la enseñanza de la Geografía hasta mediados de la década de los '90, factible de observarse en cualquier libro de Geografía de esos años. Los avatares de las reformas educativas implementadas a nivel nacional y provincial han generado la reducción de los contenidos disciplinares geográficos ajustándose a contenidos mínimos.

Retomar éstas técnicas en la enseñanza del Clima y de otros aspectos físicos y humanos del medio geográfico permitirá expresar y reforzar el carácter científico, algunas veces cuestionado, de nuestra ciencia y posibilitará el acceso de los estudiantes a documentos gráfico-cartográficos asequibles que favorezcan la comprensión general de la distribución de diversos fenómenos geográficos.

Por otra parte, en la actual era de la información, es inminente la incorporación al aula de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. El acelerado ritmo de cambio que generan éstas nuevas tecnologías en la sociedad actual, nos exigen e interpelan como docentes, a potenciar su uso en situaciones pedagógicas, utilizándolas como herramientas que permitan al alumnado el avance hacia un aprendizaje significativo, haciéndose necesaria la revisión permanente de su uso educativo y el sentido didáctico con el que se implementa, como un medio y no como un fin en sí misma.

El desafío está planteado, en un mundo donde el conocimiento se construye de manera diferente hay que enseñar y aprender de manera diferente.

### 11. Bibliografía

- ALEN *et al.* (2000): *Didáctica de la capacitación*. DGCyE. DPES. Programa de Provincial de Formación Continua. Programa de Profesionalización de Formadores. Sub-proyecto: Nuevos desafíos en la capacitación. La Plata, Buenos Aires.
- BRUNIARD, Enrique (1962): "Geografía pluviométrica de la Provincia del Chaco". En: *Nordeste*

- 4, Revista de la Facultad de Humanidades, UNNE, Resistencia, Chaco. pp 45-92.
- BRUNIARD, Enrique (Dir.); PÉREZ, María Emilia; GONZÁLEZ, Carlos y A. BIANCONI (Colab.). (2001): "El clima de la región aldonera Argentina". Programa integral aldonero (PROINTAL) Ministerio de la Producción de la provincia del Chaco, Gobierno de la Provincia del Chaco – UNNE. Resistencia. En: <http://www.unne.edu.ar/WEB/publicaciones/climatologia>
  - BURGOS, Juan (2011): *Las heladas en la Argentina*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Buenos Aires. 2° edición. Orientación Gráfica Editora. 364 p.
  - DE FINA, A. y RAVELO, A. (1973): *Climatología y fenología agrícolas*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Universitaria de Buenos Aires. 281 p.
  - MARTÍNEZ JIMÉNEZ, María y SNAIDER, Patricia (2014): "La ocurrencia de heladas y su influencia en las fases de los cultivos en la provincia del Chaco entre 1951 y 2000". *Revista Geográfica Digital*, Año II, N° 21. Facultad de Humanidades, UNNE. Enero-Junio 2014. Resistencia, Chaco. En <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/default.htm>
  - MERETZ, Iris (2013): La difícil tarea de seleccionar, organizar y secuenciar los contenidos al momento de planificar. Los temas escolares de la Geografía. *Revista Geográfica Digital*. Año 10, N° 20. Julio-diciembre de 2013. IGUNNE. Resistencia, Chaco.
  - MILLER, Austin (1975): *Climatología*. Ediciones Omega S.A. 4° ed. España. 379 p.
  - MOPT (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE) (1992): *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología*. España. 809 p.
  - MONKHOUSE, F. J. (1978): *Diccionario de Términos Geográficos*. Ediciones Oikos-tau. Barcelona, España. 560 p.
  - RODRÍGUEZ DE PAIVA, M.F., CORTÉZ MARÍN, A.L. y PARRA PÉREZ, R.M. (2007): Los Sistemas de Información Geográfica aplicados a la Climatología. *Revista Digital CENIAP HOY* N° 13. Revista técnica de las ciencias del agro editada por el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de Venezuela. Ministerio de Agricultura y Tierras de Venezuela. En <http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/ceniaphoy/index.htm>
  - WMO (1992): *Glosario Internacional de Hidrología*. 2nd revised ed.
  - **Fuentes de información**
  - ADMINISTRACIÓN PROVINCIAL DEL AGUA (2010) *Anuario de precipitaciones. Provincia del Chaco. 1956-2010*. Dirección de Estudios Básicos. Octubre de 2010.
  - SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL (1992). *Estadísticas Climatológicas 1981/90*. Fuerza Aérea Argentina, Comando de Regiones Aéreas. Serie B N° 37. Buenos Aires, Argentina.
  - SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. *Estadísticas Climatológicas 1991/2000*. Fuerza

Aérea Argentina, Comando de Regiones Aéreas. Buenos Aires, Argentina. (información digital proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional, s/fecha)

- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. *Frecuencia de granizo periodo 1981-2013*. Fuerza Aérea Argentina, Comando de Regiones Aéreas. Buenos Aires, Argentina. (información digital proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional, s/fecha)

- **Páginas web consultadas**

- ARCGIS RESOURCE CENTER.
- En: <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html>
- ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL.
- En: [http://www.wmo.int/pages/index\\_es.html](http://www.wmo.int/pages/index_es.html)
- RAE, 2001: DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. En: <http://www.rae.es/>
- QGIS 2.4 (descarga). En: <http://www.qgis.org/es/site/forusers/download.html>