Ciencia en tu Escuela

CONICET NORDESTE

¿QUÉ PASA EN NUESTROS PAISAJES CORRENTINOS CUANDO LLUEVE?

Ciencia en tu Escuela

¿QUÉ PASA EN NUESTROS PAISAJES CORRENTINOS CUANDO LLUEVE?

Félix Ignacio Contreras
(Coordinador)

Camila Tamara Báez

Mariana Noemí Baruzzo

Silvia Evangelina Martínez

María del Rosario Montiel

Oscar Luis Pyszczek

Silvana Siviero

Humberto Smichowski

CONICET

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

C E C O A L

Centro de Ecología Aplicada del Litoral

Ciencia en tu escuela: ¿Qué pasa en nuestros paisajes correntinos cuando llueve?
/ Felix Ignacio Contreras ... [et al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Consejo Nacional Investigaciones Científicas Técnicas - CONICET, 2021.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-692-178-1

1. Lluvia. 2. Sequía. 3. Inundaciones. I. Contreras, Felix Ignacio.

CDD 551.489

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Sede Rivadavia: Av. Rivadavia 1917 (C1033AAJ)
Tel: +5411 5983-1420

Sede GIOL: Godoy Cruz 2290 (C1425FQB)
Tel: +5411 4899-5400

Ciudad Autónoma de Buenos Aires,
República Argentina
info@conicet.gov.ar / conicet.gov.ar

Este libro fue realizado por el **Centro Científico Tecnológico (CCT) Nordeste** del **Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas** en el marco del proyecto de Cultura Científica 2017/2018 ID 230 **"Ciencia en tu escuela"** financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación a través del Programa de Innovación Tecnológica IV (PIT IV). Este manual puede ser descargado en formato PDF desde: nordeste.conicet.gov.ar/paisajes-cuando-llueve/

Dirección del proyecto de Cultura Científica
Marisa Censabella
(CONICET Nordeste)

Dirección del proyecto de Cultura Científica
Marisa Censabella (CONICET Nordeste)

Coordinación
Silvana Siviero
(CONICET Nordeste)

Diseño Editorial
María Eugenia Gelemur
(CONICET- DRI)

Revisión de textos
Laura Aguirre

Autorías del texto
Félix Ignacio Contreras, Camila Tamara Báez,
Mariana Noemí Baruzzo, Silvia Evangelina Martínez,
María del Rosario Montiel, Oscar Luis Pyszczek,
Silvana Siviero y Humberto Smichowski

Agradecimientos

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCYT)

Programa de Innovación Tecnológica IV (PIT IV) del MINCYT

Programa VocAr del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Dirección de Relaciones Institucionales del CONICET

A las personas e instituciones que apoyaron, colaboraron y fueron parte del proyecto de Cultura Científica “Ciencia en tu escuela”:

CCT CONICET Nordeste

Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE, CONICET - UNNE)

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL, CONICET - UNNE)

Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste Argentino (IQUIBA-NEA, CONICET - UNNE)

Instituto de Investigaciones en Procesos Tecnológicos Avanzados (INIPTA, CONICET - UNCAUS)

Instituto de Biología Subtropical (IBS, CONICET - UNAM)

Instituto de Materiales de Misiones (IMAM, CONICET - UNAM))

Instituto de Estudios Sociales y Humanos (IESyH, CONICET - UNAM)

Instituto de Biotecnología Misiones (CONICET - UNAM)

Instituto de Medicina Regional (UNNE)

CONICET documental, productora audiovisual del CONICET

Secretaría privada de Rectorado de la UNNE

Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Misiones

Dirección de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación de Corrientes

Subsecretaría de Planificación del Sistema Educativo, Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología del Chaco

Dirección de Educación Rural del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Misiones

Colegio Secundario Llano de San Luis del Palmar, Corrientes

Unidad de Gestión Local (UGL) 3113 de la localidad de Capioví, Misiones

Escuela de Educación Secundaria (EES) N° 63 “Soldado Juan Pablo Cabral” de Pampa del Infierno, Chaco

Ciencia en tu Escuela

Índice

Presentación

Este recurso didáctico es el resultado del proyecto **"Ciencia en tu escuela"** elaborado por el **Centro Científico Tecnológico (CCT) CONICET Nordeste** que consistió en una serie de acciones de difusión de la ciencia y la tecnología a través de formatos novedosos, diseñadas con el objetivo de fortalecer el vínculo entre los grupos de investigación y la sociedad. La propuesta fue seleccionada en una convocatoria de proyectos de **Cultura Científica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación en el año 2017.**

Con la convicción de que el conocimiento científico debe comprometerse con problemáticas sociales, ambientales y productivas del país para trascender los espacios académicos y científicos, en 2019 grupos de investigadores e investigadoras que se desempeñan en Unidades Ejecutoras del CONICET y en universidades públicas de la región desarrollaron ferias en escuelas rurales de nivel medio de las provincias de Corrientes, Chaco y Misiones. Con propuestas interactivas, talleres, experimentos y charlas, compartieron conceptos relacionados con las cuatro grandes áreas del conocimiento científico y su aplicación tecnológica.

Luego de estas experiencias, elaboramos propuestas didácticas para llevar a las aulas el debate sobre temáticas de interés regional y las escuelas fueron invitadas a utilizar los conceptos y métodos aprendidos en un trabajo de investigación vinculado a su contexto local. Este proceso iba a ser acompañado por los científicos y científicas, quienes tenían previsto volver a las escuelas en 2020 para continuar con el proyecto. La pandemia de la COVID-19 y las medidas de aislamiento preventivo dispuestas por el Estado Nacional obligaron a una adaptación del proyecto. Así surgió la idea de diseñar esta colección de cuatro cuadernillos que aportan propuestas didácticas para aprender y poner en práctica nociones claves estrechamente relacionadas con nuestra región: inundaciones y sequías, agricultura sustentable, historia ambiental y paleontología.

Este proyecto busca promover la actualización disciplinar en el tratamiento de las temáticas científicas y tecnológicas de interés para esta región del país y crear un canal de comunicación con las investigadoras e investigadores del CONICET, con el objetivo de aportar a los procesos de aprendizaje, articular con los contenidos de la currícula educativa y contribuir a la enseñanza de la ciencia en las aulas. Además, tiene como fin motivar a las y los jóvenes a finalizar sus estudios secundarios y continuar con una formación terciaria o universitaria, así como despertar vocaciones científicas.

Los cuadernillos están destinados a las bibliotecas, museos, centros culturales y escuelas secundarias en general y de ámbitos rurales en particular; entendiendo que estos últimos son los que presentan las mayores dificultades de acceso a materiales didácticos actualizados. Tenemos la convicción de que el principio de democratización del conocimiento promueve oportunidades y determina la generación de condiciones de igualdad para aprender, acortando distancias y diferencias socioeconómicas. Por ello, este material es de circulación libre y gratuita, tanto en su versión impresa como digital.

Esperamos que la propuesta sea útil y que nos hagan llegar observaciones, sugerencias y nuevos temas de interés para continuar, a través de otros financiamientos similares, esta colección de materiales de divulgación.

Marisa Censabella
Silvana Siviero

De la lluvia a los ríos, esteros y lagunas de la provincia de Corrientes

Reconocida como uno de los fenómenos meteorológicos más comunes, la lluvia representa la principal fuente de agua dulce en los continentes. Se la define como la caída o precipitación de agua en forma de gotas líquidas, o bien, en forma sólida (granizo o nieve). Su ocurrencia tiene diversos e importantes usos para la vida tanto del ser humano como de las demás especies y seres vivos.

A sabiendas de la importancia que posee el conocimiento de las lluvias, sus causas y efectos, se elabora el presente material didáctico destinado a docentes y estudiantes del nivel secundario. El objetivo es brindar una introducción al estudio de los efectos de las inundaciones y sequías en la provincia de Corrientes, a través del análisis de las lluvias en dicho territorio y de las consecuencias derivadas de su exceso o déficit.

En tal sentido, en una primera instancia planteamos la aproximación geográfica a los conceptos relacionados con las lluvias y los fenómenos vinculados a ellas. Luego, proponemos una serie de actividades que harán posible la aplicación práctica e interactiva de los temas tratados.

Conceptos para tener en cuenta

Tiempo: Es el estado de todos los elementos físicos de la atmósfera (temperatura, precipitación, humedad, presión atmosférica, vientos) en un determinado momento y lugar de la superficie terrestre. El tiempo cambia muy rápidamente, por la mañana podemos tener un día soleado y por la tarde fuertes tormentas.

Clima: Es el promedio de los estados de la atmósfera (es decir, del tiempo atmosférico) de un lugar determinado y en un periodo de tiempo prolongado. La Organización Meteorológica Mundial recomienda, para establecer dicho promedio, considerar un lapso no menor a los 30 años de registros meteorológicos.

Así, cuando decimos que en el día 5 de diciembre de 1867, en la ciudad de Corrientes la temperatura máxima fue de 35° C, nos estamos refiriendo a un dato meteorológico del tiempo. En cambio, cuando decimos que en los últimos 35 años en la ciudad de Corrientes, la temperatura máxima del mes de noviembre fue de 43° C, estamos hablando de un dato climático.

Variabilidad climática: Cuando describimos el clima de un lugar, generalmente hacemos referencia a los valores promedio de cada variable. Por ejemplo: la ciudad de Corrientes posee una temperatura media de 21° C y 1400 mm de precipitaciones anuales. Sin embargo, esos valores no son fijos, sino que, por el contrario, varían entre valores extremos. Es decir, que la variabilidad climática tiene en cuenta la fluctuación de los valores de todos los elementos físicos de la atmósfera. Un claro ejemplo lo constituyen las temperaturas medias anuales. Si esos promedios térmicos indican que la ciudad de Corrientes posee una temperatura promedio de 21° C, nos desilusionaremos cuando nos encontremos en el mes de julio con un valor que supera los 30° C.

Para entender mejor este concepto podemos asemejar el comportamiento del clima al de una persona. Cuando vemos por primera vez a alguien y está llorando, no decimos que es una persona depresiva, sino que tal vez está pasando por un mal momento. Recién cuando empezamos a frecuentarla, podemos sacar algunas conclusiones sobre su personalidad. Con el clima ocurre algo similar: podemos observar un

comportamiento normal y frecuente (clima) y distintos tipos de respuestas a determinadas situaciones (variabilidad climática).

Ciclo del agua: Este término hace mención a la circulación del agua en el planeta Tierra. Durante este proceso, el agua puede transformarse, de acuerdo con la presencia de ciertos factores como la temperatura, en cualquiera de sus tres estados: sólido, líquido o gaseoso. Entonces, si bien no es perceptible al ojo humano, podemos encontrar al agua en estado gaseoso como vapor de agua. Las nubes, que parecen vapor, en realidad son gotas suspendidas en la atmósfera que se forman producto de la condensación del vapor –por eso decimos que se trata de agua en estado líquido–. En los ríos, lagos y mares está concentrada el agua en estado líquido, y en la nieve o glaciares, en estado sólido.

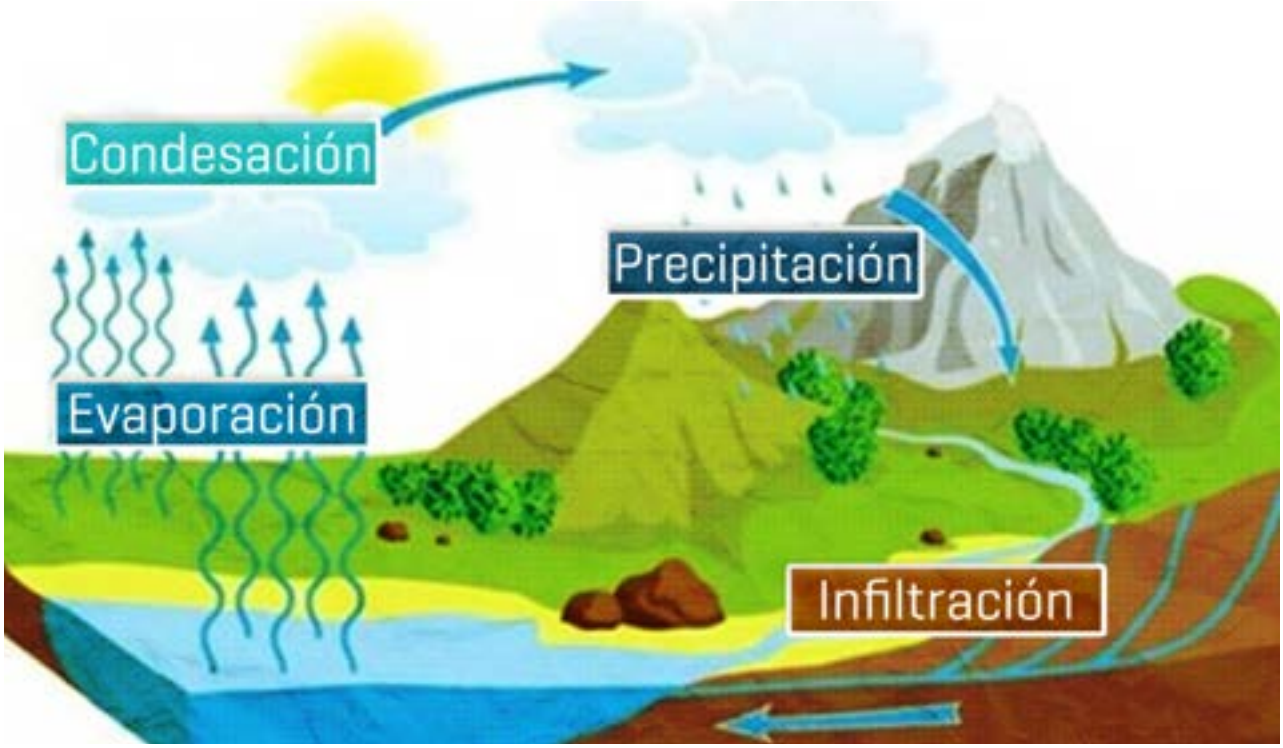
Es decir que podemos encontrar al agua como vapor de agua (estado gaseoso) el cual no es perceptible al ojo humano. Las nubes que están suspendidas en la atmósfera no se encuentran en estado de vapor de agua, sino que, producto de la condensación del vapor, se transforman en gotas. Es decir, las nubes son ejemplos del estado líquido del agua pero suspendidas en la atmósfera. Por su parte, en ríos, lagos y mares se encuentran concentradas las aguas en estado líquido y en la nieve o glaciares en estado sólido.

El ciclo comienza con la *evaporación* del agua (hallada principalmente en mares y océanos), es decir, el pasaje del estado líquido al gaseoso. El vapor de agua, al ser liviano, se eleva hacia la atmósfera, enfriándose a medida que va subiendo y logrando así la condensación (pasaje del estado gaseoso al líquido). A partir de la condensación se forman las nubes (gotas de agua) que, al hacerse cada vez más grandes y pesadas, darán origen a las precipitaciones, que pueden ser en forma de lluvia, nieve o granizo. Puede suceder también que el agua, luego de su evaporación y condensación, pase directamente al estado sólido. En ese caso estaríamos hablando de *sublimación*.

No siempre el vapor de agua queda estático en el sitio donde comenzó la evaporación. El movimiento de las masas de aire (el viento) permite el este vapor se desplace, incluso a muchos kilómetros de su lugar de origen. Esto es sumamente importante para la naturaleza, pues permite generar precipitaciones en zonas donde el *agua superficial* escasea.

Una vez producidas las precipitaciones, el desplazamiento del agua puede ocurrir de tres maneras: *superficial*[1], *subsuperficial*[2] y/o *subterránea*[3]. Si bien todas las etapas del ciclo son importantes, esta es fundamental para el desarrollo humano, ya que, por ejemplo, el escurrimiento superficial de un río no solo abastece de agua a las ciudades, sino que también se utiliza para el riego de cultivos y para el transporte de productos a mercados nacionales y/o internacionales. El agua que se filtra y escurre subterráneamente, en algunos casos emerge como manantial; pero lo más importante es que cumple la función de recargar los acuíferos que brindan agua en aquellos lugares que se encuentran alejados de los ríos.

Con el tiempo, el agua que se fue escurriendo sobre la corteza terrestre retorna al lugar donde fue evaporada, como ser los lagos, ríos, mares y océanos. De esta manera, el ciclo finaliza y vuelve a iniciar una vez más.



Esquema del ciclo del agua. Fuente: Elaboración propia en base a figura de fundacionaquae.org

1 Es el agua que se encuentra sobre la superficie terrestre, como ser los ríos, lagunas y esteros.

2 Es el escurrimiento que ocurre en los estratos superiores del suelo. En general, esto ocurre cuando los suelos se saturan con agua como consecuencia de abundantes lluvias.

3 Como su nombre lo indica, se encuentra en el subsuelo como resultado de la infiltración del agua que almacenan en napas freáticas. Constituyen un gran reservorio de agua, principalmente para aquellos lugares donde el agua superficial escasea.

¿Qué son las precipitaciones?

Para entender qué son las precipitaciones, debemos entender cómo responde la humedad de la atmósfera a la temperatura. Imaginemos que la atmósfera es un recipiente que acumula agua. El tamaño de dicho recipiente dependerá de la temperatura (si es elevada, el recipiente se delata; si es baja, se contrae). Al aumentar la misma, la capacidad de carga es mucho mayor y viceversa. La *humedad potencial* es la cantidad de agua que puede almacenar la atmósfera según la temperatura; la *humedad absoluta* es la cantidad de agua que hay en la atmósfera en determinado momento; y la *humedad relativa* es el porcentaje de saturación que tiene la atmósfera.

Si hace mucho calor en la superficie habrá mayor evaporación, a medida que el vapor se eleva y entra en contacto con una temperatura menor, la atmósfera se va saturando hasta alcanzar el 100% de humedad relativa. Cuando ocurre esto, todo excedente de agua que ingrese a la atmósfera se convertirá en gotas de agua que desencadenarán la precipitación cuando no puedan estar más en suspensión.

¿Por qué cuando colgamos la ropa lavada se seca más rápido si hace calor y el ambiente está más seco?

Porque en ese momento la evaporación es mayor, ya que no tenemos una atmósfera saturada con agua y, a su vez, con mucha capacidad de carga. Si hiciera mucho calor, pero el día está muy húmedo, la ropa tardará más en secarse.

Lo mismo ocurre durante el día. Al llegar la noche, las temperaturas van disminuyendo lentamente, lo que genera que la humedad potencial disminuya, pero la humedad relativa se incremente. Si alcanza el valor de 100% significa que la atmósfera se saturó de agua y a ello se lo conoce como *punto de rocío*. Por su parte, las superficies sólidas se enfrían más rápido que la atmósfera y alcanzan ese punto de manera más rápida. Podemos observar esto cuando sentimos las plantas mojadas o bien cuando los techos –si son de chapa– comienzan a gotear. Esto es lo que popularmente se conoce como rocío.

En tal sentido, para que se formen las precipitaciones primero se debe saturar la atmósfera. Las precipitaciones son las formas con las que el

agua suspendida en la atmósfera regresa a la superficie de la tierra. Si bien son más comunes las lluvias líquidas en nuestra zona, también se pueden producir lloviznas, agua nieve, nieve, granizo, neblina e incluso rocío.

Las precipitaciones no son iguales en todos lados y eso dependerá principalmente de las características del lugar donde se desarrollen. Encontraremos zonas donde las lluvias son más abundantes; en otras, menores e incluso nulas, o al menos sin registro en muchos años. También es importante conocer en qué momentos se manifiestan las lluvias, ya que, dependiendo del lugar, las mismas pueden concentrarse en algunas estaciones del año. Por ejemplo, en climas tropicales las lluvias se concentran en verano y son escasas o nulas en invierno. Por eso es común escuchar de quienes van de vacaciones a Brasil que las lluvias allá eran frecuentes.

Asimismo, podemos encontrar sitios con climas mediterráneos donde la humedad en el verano es baja, y por lo tanto la atmósfera no se satura y no hay lluvias. En esos lugares las precipitaciones se producen en invierno y, dependiendo del frío que haga, pueden manifestarse en forma de nieve.

Tipos de precipitaciones

Podemos clasificar las precipitaciones de diferentes modos, según consideremos: el monto de agua caída a lo largo del año (precipitación excesiva, abundante, suficiente o escasa); el estado del agua precipitada (precipitación sólida o líquida); el tamaño de las gotas que caen (lluvia, llovizna o garúa); entre otras. Si atendemos al modo en que se originan las precipitaciones podemos identificar tres tipos generales: las orográficas, las convectivas y las frontales.

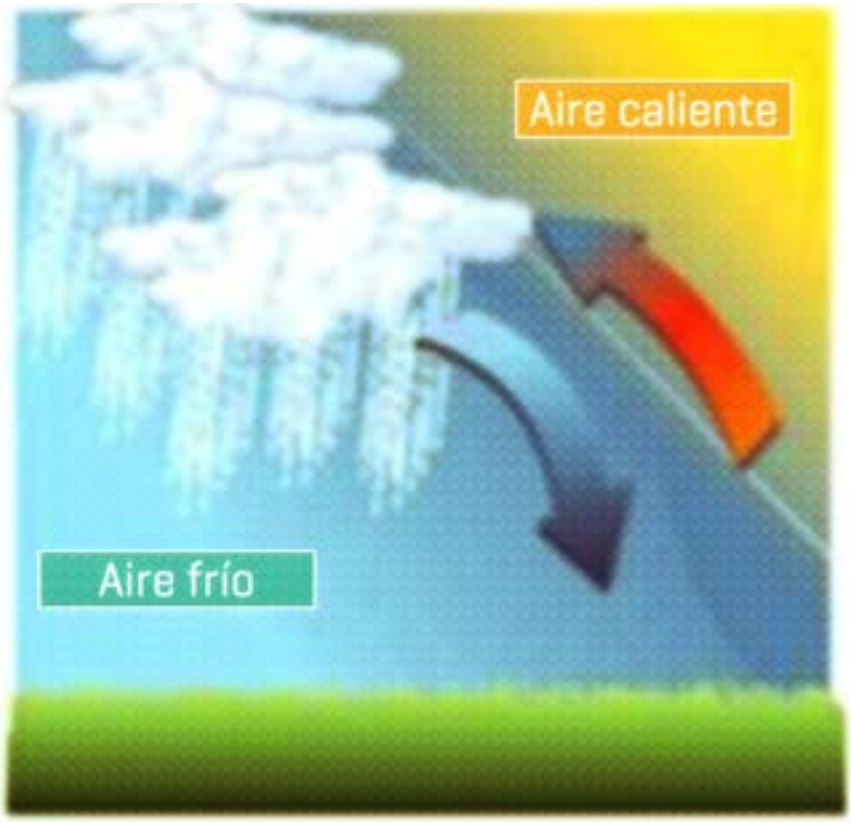
Precipitaciones orográficas

Las lluvias orográficas son aquellas que se dan en zonas montañosas, donde las masas de aire son obligadas a ascender. Por el ascenso, estas masas se enfrían, se saturan y por lo tanto precipitan el exceso de humedad. Se genera así –a una altura aproximada de 1500 m– el *óptimo pluvial*, denominación que reciben las abundantes y constantes precipitaciones. A este fenómeno lo hallamos, por ejemplo, en la selva de las Yungas de las Sierras Subandinas de nuestro país. Superado ese nivel, la humedad se reduce drásticamente, desapareciendo la vegetación arbórea. Recién se producen nuevas precipitaciones en alta montaña y por lo general en estado sólido (nieve o granizo).

Lluvias orográficas. Fuente: Elaboración propia en base a figura de ecologiaverde.com

Precipitaciones frontales

Las precipitaciones frontales originan las típicas tormentas que, cada tanto, azotan a nuestra región. Estas ocurren cuando, a lo largo de varios días de viento norte, la atmósfera fue acumulando humedad dadas las altas temperaturas que predominan. Son los días en donde se suele decir que está muy pesado y sofocante debido a valores muy altos de humedad relativa. Cuando se da un avance de un frente frío proveniente del sur y este llega hasta donde se encuentra una masa de aire cálida, al ser estas últimas menos densas y más livianas, son elevadas de manera drástica y la temperatura de la masa de aire desciende rápidamente. En consecuencia, la capacidad de carga de humedad precipita todo el excedente y provoca lluvias muy abundantes.

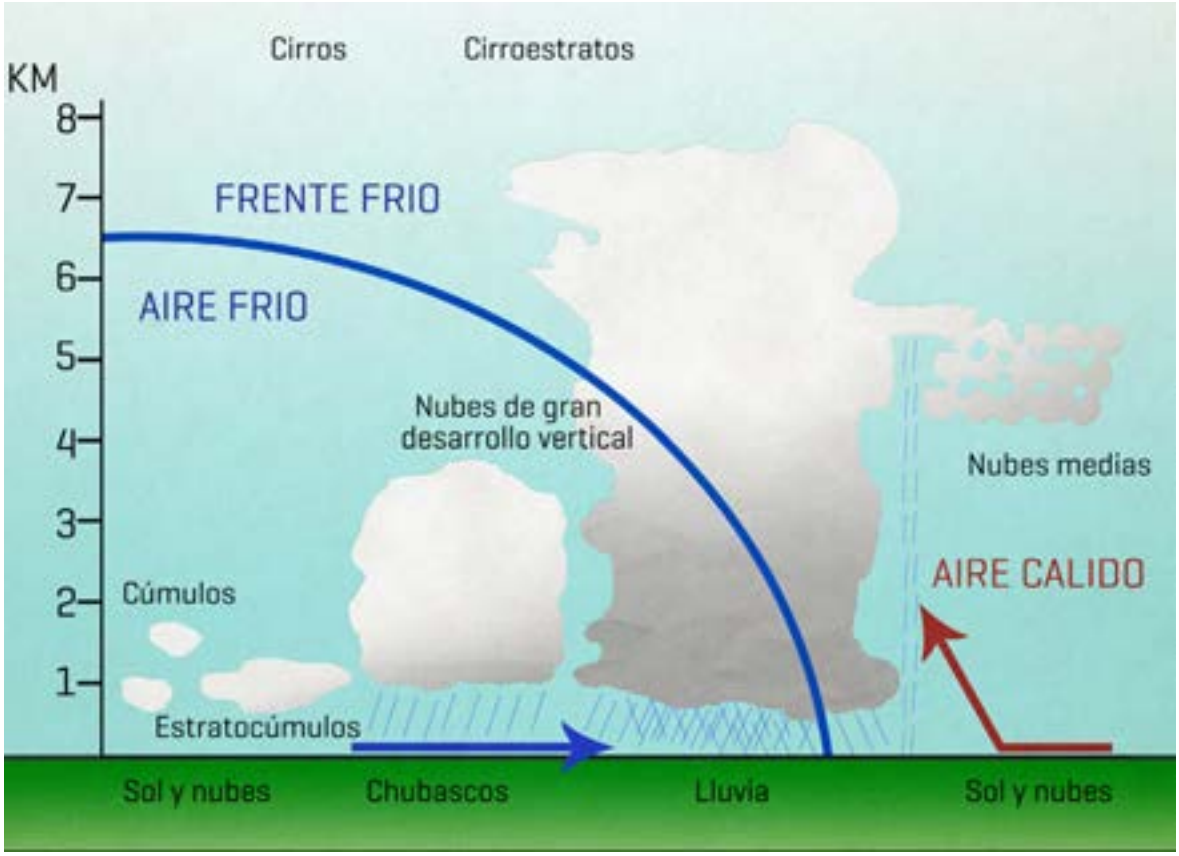


Lluvias frontales. Fuente: Elaboración propia en base a figura de ecologiaverde.com

Estas precipitaciones son muy peligrosas, ya que pueden estar acompañadas de ráfagas de viento muy fuertes y hasta incluso de caída de granizo. No obstante, suelen durar un par de horas y una vez pasado el frente frío, el cielo queda totalmente despejado y la temperatura muy agradable. En todo este proceso la temperatura puede llegar a descender hasta 20° C.

Los momentos del año donde más se producen lluvias frontales coinciden con las estaciones de otoño y primavera, debido al intercambio de las masas de aire. Sin embargo, las tormentas son más severas y las precipitaciones más abundantes en el otoño, debido a que la atmósfera estuvo recibiendo calor y humedad proveniente del noreste durante todo el verano.

Por otra parte, en primavera las lluvias frontales son de menor magnitud, puesto que en invierno las bajas temperaturas y el predominio del viento sur limitan la humedad en el ambiente.



Esquema de una lluvia frontal. Fuente: meteolab.fis.ucm.es

Fotografía de un frente de tormenta. Fuente: regionnet.com.ar

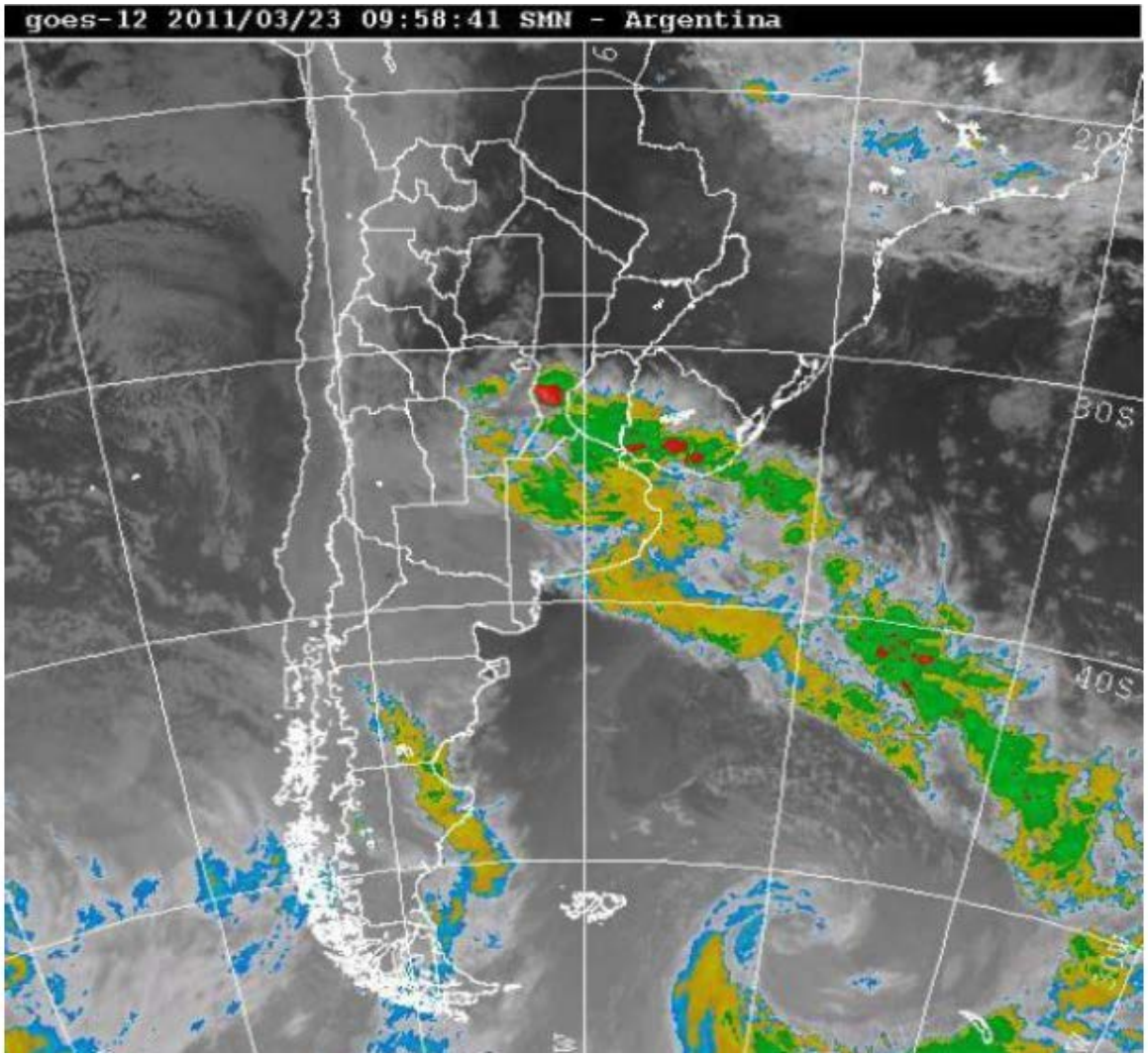
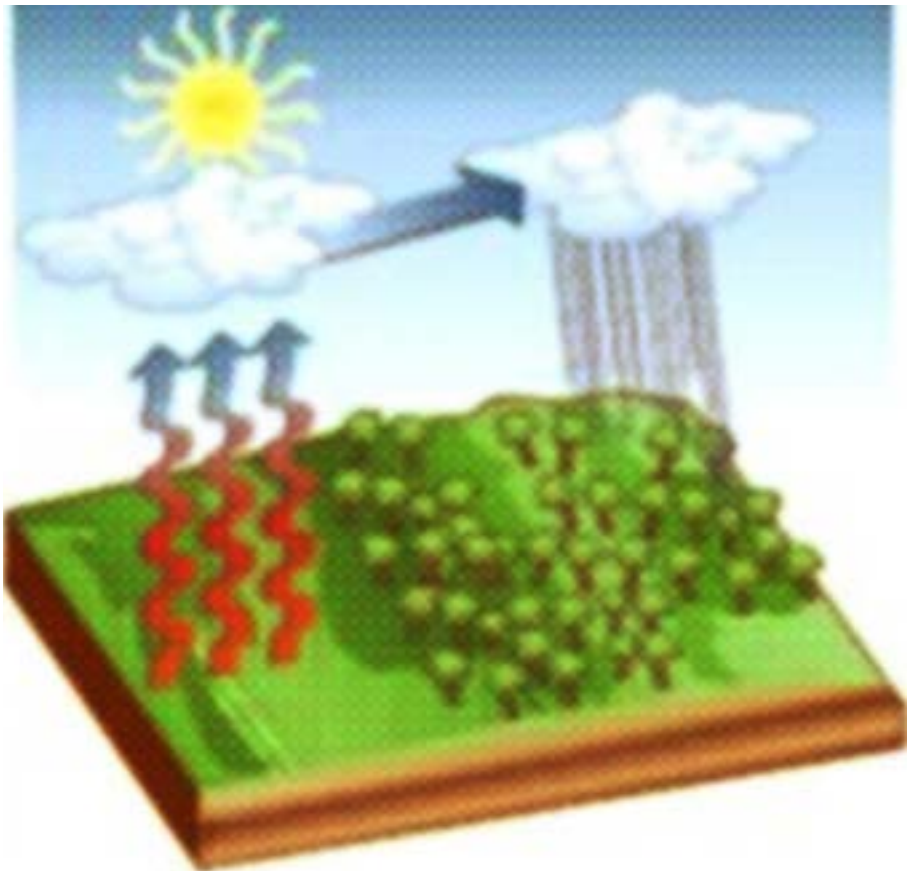


Imagen satelital de un frente de tormenta. GOES – 12. Fecha 23/13/2011. Fuente: SMN

Precipitaciones convectivas

En la región se conoce a las precipitaciones *convectivas* como "chaparrones". Estas se dan cuando las altas temperaturas y el sobrecalentamiento de la superficie terrestre, generan altos niveles de evaporación de agua. La gran diversidad y abundancia de humedales en nuestra Provincia, facilita el aporte y saturación de la atmósfera, la cual ya suele estar cargada por la humedad que aportan los vientos del noreste.



Lluvias convectivas. Fuente: Elaboración propia en base a figura de ecologiaverde.com

Los "chaparrones" ocurren principalmente en verano y suelen manifestarse al atardecer, cuando disminuyen las temperaturas. Las precipitaciones se manifiestan en forma de lluvia y no suelen durar más de una hora. Sin embargo; a diferencia de las lluvias frontales, luego de llover la atmósfera sigue saturada, las altas temperaturas continúan y la evaporación sigue presente; lo que genera un tiempo meteorológico sofocante.

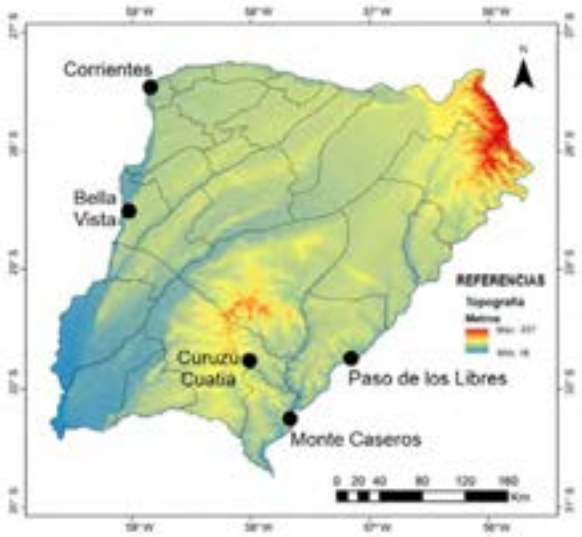
Fotografía de lluvia convectiva en Resistencia (Chaco). Año 2011. Fuente: Oscar Luis Pyszczek

¿Qué tipo de precipitaciones hay en la provincia de Corrientes?

Al no poseer cordones montañosos en su relieve, en la provincia de Corrientes se originan principalmente precipitaciones de tipo frontal y convectivas.

En la provincia de Corrientes, los montos pluviométricos anuales –es decir, la cantidad de agua caída en un año– se distribuyen desigualmente en el territorio. Pueden rondar los 1400 mm al oeste y superar los 1600 mm en el extremo noreste. Como nos encontramos bajo la influencia del Anticiclón del Atlántico Sur, los vientos predominantes son de dirección noreste, y por lo tanto la humedad que recibe la Provincia proviene del océano Atlántico. A medida que nos dirigimos hacia el interior continental –esto es, nos alejamos del océano–, las precipitaciones van disminuyendo gradualmente.

Como hemos visto, en Corrientes las principales precipitaciones son las frontales, motivo por el cual las mayores precipitaciones ocurrirán durante el otoño y la primavera. Pero dado que tenemos un clima subtropical habrá algunas lluvias en el verano, que disminuyen e incluso pueden ser nulas durante el invierno. Esto último se puede apreciar en los siguientes histogramas de las diferentes localidades de Corrientes.

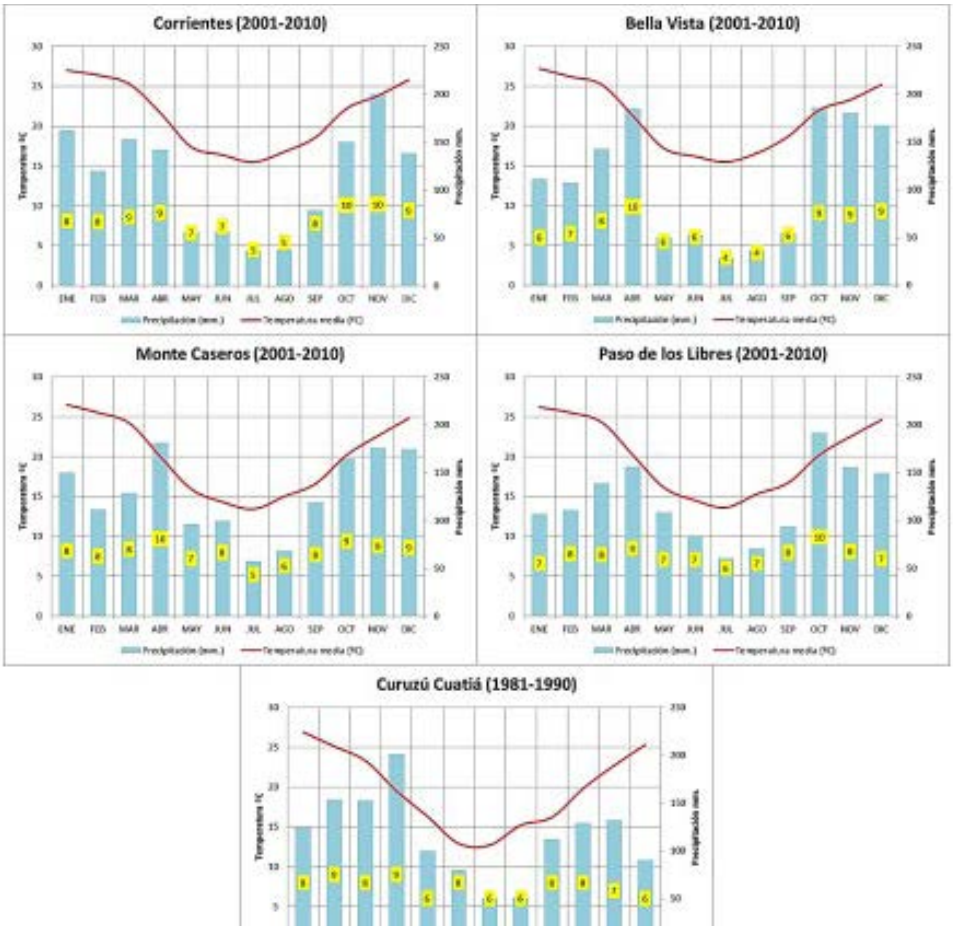


Corrientes	Latitud: 27° 29' 00" S Longitud: 58°49'00"O Altitud: 52 msnm
Bella Vista	Latitud: 28° 28' 00" S Longitud: 59° 3' 00" O Altitud: 61 msnm
Monte Caseros	Latitud: 30° 15' 00" S Longitud: 57° 39' 00" O Altitud: 70 msnm
Paso de los Libres	Latitud: 29°43' 00" S Longitud: 57°05' 00" O Altitud: 24 msnm
Curuzú Cuatiá.	Latitud: 29°47' 00" S Longitud: 58°05' 00" O Altitud: 61 msnm

Estación Meteorológica (Periodo 2001-2010)	Temp. media anual (ºC)	Precip. anual (mm)	Frec. de días con Precip.	Amplitud Térmica			Índice de Aridez
				TºC Máx. Media	TºC Mín. Media	Ampl.Term. °C	
Corrientes	21,4	1334	95	33,2	10,5	22,7	42,5
Bella Vista	21,2	1303	83	32,7	11,0	21,7	41,8
Monte Caseros	19,9	1524	95	32,7	8,9	23,8	51,0
Paso de los Libres	20,0	1424	91	32,4	9,0	23,4	47,5
Curuzú Cuatiá (*)	19,7	1375	89	33	7,3	25,7	46,3

(*)Los datos de la estación Curuzú Cuatiá pertenecen a la serie 1981-1990.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del SMN



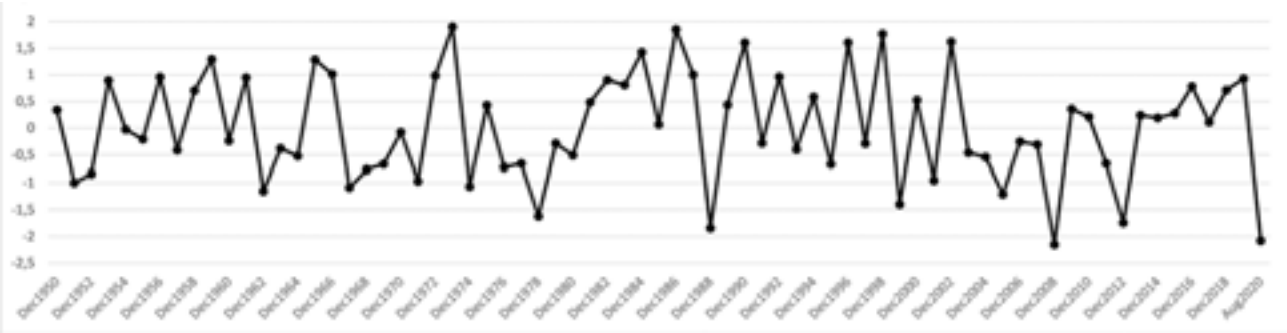
Temperaturas y precipitaciones según estación meteorológica (2001-2010).
Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas suministradas por el SMN

Variabilidad climática en la región

Pero dado que tenemos un clima subtropical habrá algunas lluvias en el verano, que disminuyen e incluso pueden ser nulas durante el invierno. En nuestra región la ocurrencia de inundaciones y sequías constituyen una consecuencia del exceso o déficit de precipitaciones por lo que su estudio representa un indicador del comportamiento de las lluvias en la región. Es importante tener presente que los cambios acontecidos en el comportamiento de los elementos climáticos de un año a otro no

son consecuencia del cambio climático. Muchas veces las condiciones meteorológicas se encuentran influenciadas por fenómenos de gran magnitud y muy contrastantes entre sí, como es el caso del fenómeno de *El Niño*[4] y *La Niña*[5].

Si bien no hay registro de ellos, los eventos climáticos extremos ocurren. De allí la importancia del registro permanente de datos en largas series estadísticas, donde se puedan observar todos los valores extremos de un lugar. El registro y el estudio de la variabilidad climática nos permiten comprender, entre otras cuestiones, la reacción de algunas personas respecto de algún fenómeno climático "inesperado". Así, a quienes nacieron a principios del 2000 y crecieron en Corrientes en un período de sequía extrema, es muy probable que les hayan resultado extrañas las abundantes precipitaciones ocurridas entre 2015 y 2018; en cambio, la actitud frente al evento no será la misma en quienes vivieron en un período anterior y posiblemente presenciaron las inundaciones de 1998 o 1982/83.



Variabilidad climática de la ciudad de Corrientes. Fuente: Elaboración propia

La provincia de Corrientes se encuentra bajo la amenaza de eventos extremos de inundación y sequía sumamente significativos. Si bien el valor medio de las precipitaciones es 1400 mm anuales, se registraron valores máximos superiores a los 2000 mm y mínimos que no alcanzan los 900 mm. Según estos datos, la variabilidad climática local debería ser considerada como una fuerte amenaza en la gestión de riesgo.

4 El Niño es un fenómeno atmosférico causado por el calentamiento gradual del océano Pacífico que, en nuestra región, provoca intensas precipitaciones, y por en consecuencia, es cuando se manifiestan con mayor frecuencia e intensidad las inundaciones y los anegamientos en nuestra provincia.

5 La Niña, por el contrario, implica el enfriamiento de las aguas del océano Pacífico y, en consecuencia, es cuando se registran períodos prolongados de sequía y en nuestra provincia aumentan los riesgos de incendios.

Impacto de los eventos de sequía

En la provincia de Corrientes predomina un paisaje de pastizales que, en períodos de sequía, son muy inflamables y de fácil propagación. Los fuertes períodos de sequía –principalmente si son prolongados– ponen a la región frente a la amenaza de incendios naturales y/o provocados intencionalmente por intervenciones humanas, principalmente vinculadas a la preparación de áreas de pastoreo con fuego.

En el año 2020, las extremas sequías, sumadas a la bajante histórica del río Paraná, determinaron que se den las condiciones naturales para las manifestaciones del riesgo de incendios en gran parte del territorio provincial. Sin embargo, esto se vio potenciado por las prácticas de quema intencional vinculadas con la producción ganadera, la cual es recomendable realizar cada dos años para asegurar el rebrote del pastizal, la eliminación de garrapatas, prevenir el crecimiento de vegetación leñosa, entre otras.

Incendio en la Reserva provincial San Cayetano. Fuente: Estación Biológica Corrientes (EBCo)

Impacto de los eventos de inundación

La provincia de Corrientes se caracteriza por su gran diversidad de humedales; paradójicamente, uno de los mayores temores de su población, pese a tener un vínculo muy estrecho con el agua, son las inundaciones. Hay conceptos que nos permiten comprender mejor estos eventos, sus causas y consecuencias:

Inundación: Ocurre cuando un río se desborda como consecuencia de abundantes lluvias, que por lo general suelen ser más abundantes de lo normal.

Anegamiento: Es la acumulación de agua de lluvia en una porción del territorio.

Es importante comprender que, si bien no son lo mismo, pueden ocurrir en simultáneo dentro de una región. En este contexto, en nuestra provincia se pueden distinguir tres tipos de riesgos relacionados con las inundaciones y anegamientos:

Inundaciones por desborde de los ríos Paraná y Uruguay, es decir, de los principales cursos de agua. Las crecientes de estos ríos dependen de las precipitaciones ocurridas en su alta cuenca, en este caso, en Brasil. Por otra parte, si bien sus manifestaciones son más imponentes, existe un mayor seguimiento y control de las alturas de sus aguas; por lo tanto, las inundaciones no ocurren de improviso.

Inundaciones y anegamientos de cursos autóctonos, los cuales son tributarios de los anteriormente mencionados. Estos son los ríos y arroyos que encontramos en el interior de la provincia y que –a diferencia del Paraná y Uruguay– sus aguas dependen de las lluvias ocurridas localmente. Al ser cuencas más chicas, los caudales son muy inferiores al de los grandes ríos, pero la respuesta de las alturas del nivel del agua en algunos casos es casi inmediata; con lo cual el riesgo de exposición a las inundaciones es mucho mayor si no se toman las precauciones correspondientes.

Anegamiento de áreas deprimidas correspondientes a esteros, cañadas, lagunas. Al igual que en el caso anterior, estos ambientes dependen de las lluvias locales, pero el relieve plano o deprimido no permite la circulación del agua o esta es muy lenta.

La magnitud del daño que puedan causar las inundaciones dependerá más de las prácticas humanas que del paisaje involucrado. Un ejemplo de ello es la construcción de viviendas en reservorios naturales de agua.

Fotografía de San Luis del Palmar, mayo de 2017. Fuente: Corrientes Hoy

Actividades: “Geógrafos por un día”

La propuesta está organizada en una serie de pasos.

Para poder desarrollarla es imprescindible realizar sobre todo los puntos 2, 3, 4 y 5.

1. Contactarse con el Grupo de Geografía Física del Centro de Ecología Aplicada (CONICET-UNNE). Correo electrónico: cecoal.conicet@gmail.com.
2. Leer atentamente los contenidos conceptuales desarrollados en este material didáctico.
3. Realizar el armado e instalación de un pluviómetro para el registro de las lluvias.
4. Registrar las lluvias y observar las condiciones del paisaje.
5. Realizar un registro con los datos obtenidos por los alumnos.
6. Enviar la información al Grupo de Geografía Física del Centro de Ecología Aplicada (CONICET-UNNE) –al correo electrónico mencionado– y generar la cartografía con los datos obtenidos durante el período de estudio.

1. Contactarse con el Grupo de Geografía Física del Centro de Ecología Aplicada (CONICET – UNNE)

La propuesta didáctica contempla la posibilidad de realizar un intercambio entre los alumnos y alumnas de las escuelas y el Grupo de Geografía Física del Centro de Ecología Aplicada (CONICET – UNNE). Este vínculo permitirá establecer ciertas pautas a seguir, a fin de poder cumplir de manera correcta con los pasos siguientes. El punto no es obligatorio, ya que cada establecimiento educativo lo puede llevar a cabo de manera independiente. Sin embargo, el objetivo de generar este vínculo es meramente actitudinal, puesto que sería una manera de motivar al estudiante a insertarse en el sistema científico.

2. Leer los contenidos conceptuales desarrollados en el material didáctico

El o la docente deberá enseñar a sus estudiantes los contenidos desarrollados en el material didáctico de divulgación, ya que es información de base que les permitirá comprender lo que están haciendo. Por este motivo, es sumamente importante realizar este paso.

3. Realizar el armado e instalación de un pluviómetro para el registro de las lluvias

Para armar un pluviómetro, lo principal es contar con algún recipiente que nos permita acumular agua. Una opción pueden ser las botellas de plástico de jugos o gaseosas, que deberán ser bien lavadas. Luego, con la ayuda de algún elemento que permita calcular medidas de líquidos, por ejemplo una jarra o una jeringa grande se deberán establecer las marcas cada 10 mm con tinta indeleble. Es muy importante que se pueda visualizar la altura del agua y los niveles marcados.

Armado del pluviómetro. Fuente: elaboración propia

Instalación del pluviómetro. El pluviómetro debe ser instalado en algún lugar abierto y asegurarnos de que sólo ingrese agua de lluvia. Evitar lugares cercanos a techos o superficies que puedan acumular y arrojar agua dentro de nuestros pluviómetros.

Instalación del pluviómetro. Fuente: elaboración propia

4. Registrar las lluvias y observar las condiciones del paisaje

Inmediatamente luego de finalizada la lluvia (o en el menor tiempo posible), registrar en un cuaderno de campo el monto de lluvia acumulado en el pluviómetro. Es importante no demorarse en el registro del dato, para no perder información por evaporación o que ocurra algún imprevisto donde se pierda el agua almacenada. Una vez registrado el dato, es importante vaciar el pluviómetro, por dos motivos: para evitar datos erróneos en el futuro y para prevenir criaderos de mosquitos.

Una vez hecho el registro, se deberá anotar en el cuaderno qué ocurrió en el paisaje luego de la lluvia. Por ejemplo, describir si hay acumulaciones de agua, si hay lugares más afectados que otros, si los caminos quedan inhabilitados, entre otros aspectos. De ser posible, sacar fotografías de todo lo que consideren importante. Esta información será de gran utilidad para comprender qué sucede en el lugar donde vivimos luego de cada lluvia.

5. Realizar un registro reuniendo los datos obtenidos

Los datos deberán ser registrados por los alumnos y alumnas en un cuaderno de campo. Posteriormente, se podrá generar tablas donde se indiquen las fechas y las cantidades registradas. De no poseer equipos informáticos, el registro se podrá realizar a mano pero los números deberán ser lo suficientemente claros para que todos los usuarios puedan leerlos con facilidad.

La información complementaria con la descripción del paisaje y las fotografías será de gran importancia a la hora de establecer comparaciones de los contextos ambientales donde vive cada alumno.

A continuación, se muestran ejemplos de tablas:

Fecha	Precipitaciones (mm)
05/02/2021	5
12/02/2021	23
15/02/2021	87
08/03/2021	20
24/04/2021	57

Tabla de registro de datos realizada por estudiantes. Fuente: elaboración propia

Alumnos/Fecha	05/02	12/02	15/02	08/03	24/04
Alumno 1	5	23	87	20	57
Alumno 2	7	20	80	25	50
Alumno 3	0	20	87	25	50
Alumno 4	5	25	0	25	55

Tabla de registro de datos realizada por docentes. Fuente: elaboración propia

6. Enviar la información al Grupo de Geografía Física del Centro de Ecología Aplicada (CONICET-UNNE) y generar la cartografía con los datos obtenidos durante el período de estudio

Las cartografías serán generadas por el Grupo de Geografía Física; sin embargo, no se descarta la posibilidad de capacitar a los docentes responsables para la confección de estas.

Cartografía por fecha. Fuente: elaboración propia

Cartografía con el total de las lluvias registradas para todo el período de estudio. Fuente: elaboración propia

Si te quedaron preguntas,
¡estamos para responderlas!

Escribinos y seguinos
en nuestras redes sociales:

cecoal.conicet@gmail.com

F: Centro de Ecología Aplicada del Litoral

IG: @cecoal.conicet

ISBN 978-950-692-178-1

CIENCIA
EN TU VIDA

conicet.gov.ar
info@conicet.gov.ar

/CONICETDialoga

CCT Nordeste
nordeste.conicet.gov.ar

CONICET

Ministerio de Ciencia,
Tecnología e Innovación
Argentina