



Revista de Claseshistoria

Publicación digital de Historia y Ciencias Sociales

Artículo Nº 245

15 de noviembre de 2011

ISSN 1989-4988

DEPÓSITO LEGAL MA 1356-2011

[Revista](#)

[Índice de Autores](#)

[Claseshistoria.com](#)

JESÚS MARÍA LARRAYA ASTIBIA

Los climas de Navarra: diversidad y localización

RESUMEN

Navarra, con una extensión de 10.421 Km² (Kilómetros cuadrados) apenas supone el 2% de España pero es una perfecta muestra en pequeña dimensión de la interesante variedad climática y biogeográfica peninsular: oceánico, de montaña, estepario frío y continentales de verano fresco o cálido. Solo faltarían el estepario cálido y el mediterráneo costero. Se intentará compaginar la climatología analítica con la dinámica, combinando datos con los factores que determinan los climas y los tipos de tiempo más habituales. Con ayuda de mapas, se localizarán e identificarán los climas y se comentarán algunos de los riesgos climáticos más frecuentes en el territorio foral.

PALABRAS CLAVE

Latitud, Continentalidad, Oscilación térmica, Climograma.

Jesús Larraya Astibia

Licenciado en Geografía e Historia.
Profesor de Educación Secundaria

jesuslarraya@gmail.com

Claseshistoria.com

15/11/2011

SITUACIÓN, EXTENSIÓN Y LÍMITES DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

Al norte de la Península Ibérica, Navarra está localizada entre los Pirineos y la Depresión del Ebro. Las coordenadas geográficas indican que el punto más meridional de Navarra está situado entre Cortes y Ablitas, a 41° 54' 35'' y el más septentrional, el monte Larún a 43° 18' 55'' ambos de latitud norte. Hacia el oeste el límite lo marca la Sierra de Cantabria, a 1° 11' 15'' y hacia el este la Mesa de los Tres Reyes a 2° 57' 45'' ambos de longitud este de Madrid.

Tiene una extensión de 10.421 Km², el 2,05 % de la nacional, ocupa el puesto 23 entre las 50 provincias españolas y el 11 entre las 18 comunidades autónomas. En su perímetro limita con Francia (163 Km), Huesca (32 Km), Zaragoza (223 Km), La Rioja (149 Km), Álava (93 Km) y Gipúzkoa (97 Km).

LOS FACTORES QUE DETERMINAN EL CLIMA

Omitiendo los factores cósmicos y planetarios (radiación solar, inclinación del eje terrestre, movimientos de la tierra...) en este apartado es preciso tener en cuenta los factores geográficos (latitud, altitud, orientación, influencia marítima) y la dinámica atmosférica (masas de aire, centros de acción y frentes).

La latitud

Navarra está en una latitud templada, entre los 23° 27' del Trópico de Cáncer y los 65° del Círculo Polar Ártico, por eso tiene 1 mes con temperatura media inferior a 18° y los 12 meses con temperatura media superior a -3° C. Todas las tierras situadas a la latitud de Navarra y situados en las fachadas occidentales de los continentes tendrán un clima mediterráneo u oceánico (portugués, heleno, cantonés, californiano, bretón, lorenés... según la clasificación de Copen y De Martonne).

Tendrán también 4 estaciones contrastadas.

El relieve y la influencia marítima

La altitud, orientación de los relieves y la continentalidad son los factores geográficos que provocan una gradación térmica y pluviométrica de norte a sur.

La influencia marítima llega del Golfo de Vizcaya (apenas a 15 Km de Navarra). Suaviza las temperaturas pero dicha influencia se pierde tras la primera barrera montañosa entre Erakurri (1139 m.), Mendaur (1136 m.) y Autza (1305 m.). Cuanto más nos alejamos del mar, más contrastadas se muestran las temperaturas del verano e invierno. Esto se traduce en que la oscilación térmica aumenta de norte a sur.

La orientación de los relieves incide tanto en las temperaturas (solanas más cálidas que las umbrías) como en las precipitaciones (fachadas a barlovento más lluvias que las situadas a sotavento).

Directamente relacionado con la gradación térmica está la altitud, que se une a la influencia marítima o la continentalidad. La temperatura desciende 0,6° por cada 100 metros. Esto lleva a un descenso de temperaturas de oeste a este de Navarra, desde Endarlataz, a 18 metros de altitud a la Mesa de los Tres Reyes, a 2.438 m.

Así pues, la gradación térmica será de norte a sur y de oeste a este de Navarra. En zonas alejadas del mar la cantidad de heladas es mayor.

La gradación pluviométrica se produce porque la cantidad de precipitaciones varía en función de la proximidad al Cantábrico y a la altitud, por lo que llueve más en la parte noroeste de la comunidad. Existen tres pantallas pluviométricas que hacen que los vientos del norte lleguen sin humedad y por lo tanto sin posibilidad de precipitación al sur de Navarra:

- La línea montañosa Erakurri (1.139 m.) – Mendaur (1.136 m.) – Autza (1.305 m.).
- La línea Aralar (Irumugarrieta 1.427 m.) – Ernaitzu (1.197 m) – Adi (1.459 m.) – Orhy (2.021 m.).
- La línea montañosa que une las sierras exteriores del Pirineo entre Lóquiz (1.255 m.) – El Perdón (679 m) – Alaiz (1.289 m) – Izco (1.033 m.) y Leyre (1.355m.).

Los frentes de lluvias descargan a barlovento de estas pantallas y la ribera de estellesa y tudelana apenas reciben lluvias del norte. La sequía llega al extremo en las Bardenas, donde no recibe lluvia ni del norte (Pirineos) ni del sur (Sistema Ibérico).

Las masas de aire

Las principales masas de aire que afectan a Navarra, y en este caso también al resto peninsular son la polar marítima (fresca y húmeda) del Atlántico norte, la polar continental (fría y seca) de Europa central, la tropical marítima (suave y húmeda) con centro en las Islas Canarias y la tropical continental (cálida y seca del centro de África). En mucha menor medida afectan la ártica marítima y continental. También tiene influencia la el calentamiento del aire sobre el Golfo de Vizcaya, que genera un aire cálido y húmedo que suaviza las temperaturas y aumenta las precipitaciones.

Estas masas de aire sufren frecuentes enfrentamientos a lo largo del frente polar, como veremos más detenidamente en los tipos de tiempo.

La corriente en chorro y el frente polar

El frente polar o superficie de discontinuidad termodinámica equivale a un muro que separa las masas de aire tropicales de las polares. Rodea toda la tierra entre los 40 y los 60° de latitud norte y sur y se desplaza hacia el norte en verano y hacia el sur en invierno. Afecta a Navarra en invierno, primavera y otoño. Se rompe en frecuentes

borrascas o bajas presiones que recorren la península siguiendo la circulación general del oeste.

La corriente en chorro o Jet Stream es un flujo de aire que rodea la tierra entre los 5.000 y los 10.000 m. a la misma latitud que el frente polar. En los mapas de tiempo se representa por su presión (mapa de superficie de 500 milibares) o por su altura (mapa de los 5.000 metros). Este chorro de aire efectúa curvas y contracurvas de tal modo que la masa de aire situada a la izquierda adquiere un movimiento ciclónico y la de la derecha anticiclónico. Este sentido de giro se repite más abajo en el frente polar y en superficie, dando borrascas y anticiclones.

Si a Navarra afecta un anticiclón el movimiento subsidente del aire en sentido horario origina buen tiempo, seco y sin nubes. Sólo origina lluvias en el noroeste, en la primera barrera montañosa porque es aire que viene del mar cargado de humedad.

Si le afectan las borrascas, la convergencia de vientos origina ascenso de aire en sentido antihorario. La mayoría de las veces provocan lluvias en la zona centro y sur de Navarra, mientras en la norte suben las temperaturas y no hay apenas lluvias por el efecto föenh.



Mapa de gradación pluviométrica

TIPOS DE TIEMPO MÁS FRECUENTES EN NAVARRA

Son los tipos de tiempo habituales en la Península, pero dada la situación de Navarra, muy próxima al mar Cantábrico y su configuración, con relieves costeros frente a los vientos dominantes, presenta algunas características que es preciso destacar.

1. Tiempo seco de verano

El anticiclón de las Azores sube en latitud. Tenemos tiempo cálido y seco en toda la península pues es aire subsidente. A pesar del calentamiento del aire en superficie, no se producen lluvias por la presencia también en altura de altas presiones. Sin embargo, si se coloca al oeste de Portugal, puede provocar lluvias a barlovento de los relieves del noroeste de Navarra. Se debe a que el anticiclón impulsa viento cálido y húmedo del Golfo de Vizcaya y al ascender con la primera línea de montañas se condensa y precipita. En el resto de Navarra, tiempo seco y soleado porque el viento ya ha dejado la humedad en los relieves norteños.

2. Tiempo frío y seco durante el invierno

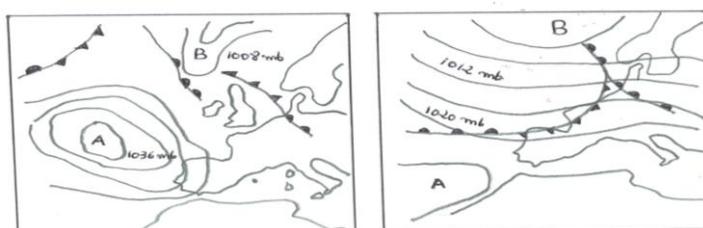
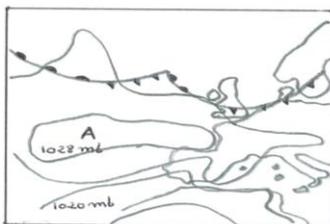
Durante el invierno las altas presiones de Azores descienden en latitud y no afectan a la península. Dada la latitud de Navarra, debía afectarle el frente polar y sin embargo, es la corriente en chorro la que determina el tiempo. Se sitúa entre los 40 y 50º de latitud y origina potentes anticiclones en su margen derecha, que se reflejan a nivel de suelo y abarcan a toda la península. Estos anticiclones, a los que se suma el anticiclón térmico centroeuropeo, impiden la bajada en latitud de las borrascas del frente polar y envían aire frío pero seco del noreste. Los cielos están despejados y pueden darse heladas en toda la comunidad, preferentemente en la mitad sur, que tiene menos humedad. Se forman nieblas de advección e irradiación en los valles de los ríos y puede llover algo en la vertiente cantábrica si el flujo es más del norte o noroeste.

3. Tiempo lluvioso en primavera y otoño

Así como en invierno y verano dominan los anticiclones originando un tiempo estable, durante los meses próximos a los equinoccios el tiempo es mucho más variable. En primavera y otoño la corriente en chorro no es tan fuerte y penetran las borrascas atlánticas del frente polar. Cuando el centro de estas borrascas está en Galicia, provoca en Navarra flujo del sur o bochorno y llueve en el centro y sur de la comunidad. En el norte la situación es distinta pues el efecto Föhn lleva aire seco y recalentado, originando tiempo despejado y temperaturas más altas de lo normal en esas fechas. Sin embargo, cuando las borrascas atraviesan la Península acaban por situarse en el Golfo de León impulsando hacia la parte septentrional de Navarra vientos del norte y noroeste, causante de lluvias.

Los tres mapas que aparecen a continuación presentan las tres situaciones descritas. El primero presenta el tiempo de verano, con el anticiclón de las Azores alto en latitud. Si observamos con detalle, veremos que el norte de Navarra recibe viento norte. El segundo mapa presenta una situación propia del invierno. Un potente anticiclón, probablemente reforzado en altura por la corriente en chorro, bloquea el paso de las

borrascas del frente polar. La tercera situación es la propia de primavera y otoño. El anticiclón de las Azores está todavía bajo en latitud y las borrascas dominan la parte occidental de Europa, ayudadas por la corriente zonal en altura que se da en este momento.



Tiempo de verano, invierno y primavera-otoño.

LOS CLIMAS DE NAVARRA

1. El clima oceánico

Se corresponde con el Bretón (Cfb) de Koppen y De Martonne, templado, sin estación seca y verano con temperatura del mes más cálido inferior a 22º centígrados.

Se sitúa en la parte noroeste de Navarra.

Precipitaciones muy abundantes todo el año. Tanto los anticiclones como las borrascas producen lluvias cuando envían vientos del noroeste, templados y cargados de humedad que precipitan en las tres líneas de montañas antes mencionadas. El máximo de lluvias se da en invierno, seguido de otoño y primavera. Durante el verano, supera con creces los 30 milímetros (mm) en agosto. Las aguas cálidas del golfo de Vizcaya acrecientan el aporte de humedad. La precipitación anual llega a los 2.514 milímetros en el observatorio de Leitza y a los 2.772 en Artikutza, el punto más lluvioso peninsular, ambos en la primera pantalla pluviométrica. Tras la segunda pantalla de lluvias, marcada por la línea de montañas Irumugarrieta, Ernaitzu, Adi y Orhy las lluvias disminuyen: 1.792 milímetros en Santesteban, 1.562 en Betelu o 1.260 en Lekunberri. La precipitación suele ser en forma de lluvia pues el efecto dulcificador del mar disminuye la posibilidad de nevadas y heladas.

Las temperaturas en enero rondan entre los 6º C (grados centígrados) y 8º C y en agosto no se pasa de 22º en la media del mes más cálido.

Hay un clima de transición interior, alejado de la influencia marítima. En enero baja de 6°, son más frecuentes las heladas y descienden las precipitaciones.

En el paisaje natural domina el haya, roble, fresno y castaño. El sotobosque oceánico es importante tanto para evitar la erosión como para la economía ganadera de la región. Las especies más representativas son el tojo, brezo, helecho, enebro y retama.

El oceánico puro correspondería los valles de Baztán, Bertizarana, Cinco Villas, Urumea, Basaburúa, Ulzama, Leizarán y Araiz.

El oceánico de transición se daría en La Burunda, Valle de Arakil, Larraun, Ultzama, Imoz, Atez, Odieta y Anué.

Oceánico puro:

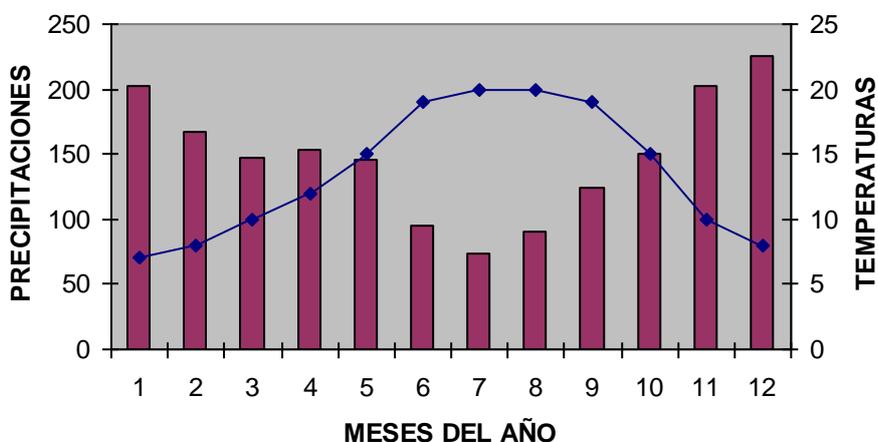
Estación	E	F	M	A	M	J
SANTESTEBAN	7,1	8	10,4	12,4	15,4	18,7

J	A	S	O	N	D	AÑO
20,7	20,5	19,3	15,3	10,1	7,8	13,8

Estación	E	F	M	A	M	J
SANTESTEBAN	203,3	167,5	146,7	154,2	146,4	95,2

J	A	S	O	N	D	AÑO
74	89,7	125,2	159,8	202,2	226,1	1792,3

CLIMA OCEÁNICO: SANTESTEBAN



Transición:

Estación	E	F	M	A	M	J
LEKUNBERRI	5,3	5,6	8,9	11	12,8	16,1

J	A	S	O	N	D	AÑO
18	18,1	16,7	12,9	8,1	5,3	11,6

Estación	E	F	M	A	M	J
LEKUNBERRI	171,9	112,2	71,8	94,1	113,9	47,1

J	A	S	O	N	D	AÑO
43,9	54,8	124,3	114,4	127,5	184,4	1260,3

2. El clima de montaña

Llamado también clima de altitud de regiones templadas, para diferenciarlos de los climas de altitud de regiones cálidas. La altitud hace descender las temperaturas pero en Navarra todavía se mantiene cierta influencia del clima oceánico. Las lluvias aumentan hasta el óptimo de precipitaciones y en general disminuyen hacia el sureste: 2.138 mm en Eugui, 1.556 mm en Jaurrieta, 1.551 mm en Abaurrea y 1.330mm en Remendía. En invierno pueden ser en forma de nieve, que permanece durante

semanas. La temperatura media del mes más frío es inferior a 6° C: 2,5° en Abaurrea, 2,8° en Jaurrieta y 1,6° en Remendía. Son frecuentes los días de hielo. La media del mes más cálido del verano es inferior a 22°: 16,1° en Remendía y 17° en Jaurrieta.

La rarefacción del aire, la diferencia entre solanas y umbrías, la baja oscilación térmica anual, las brisas de valle y de montaña, las inversiones térmicas en ocasiones y las nieblas en otras caracterizan también estos climas.

La vegetación se escalona por pisos: robles, hayas, abeto, pino silvestre, pino negro y pastos alpinizados.

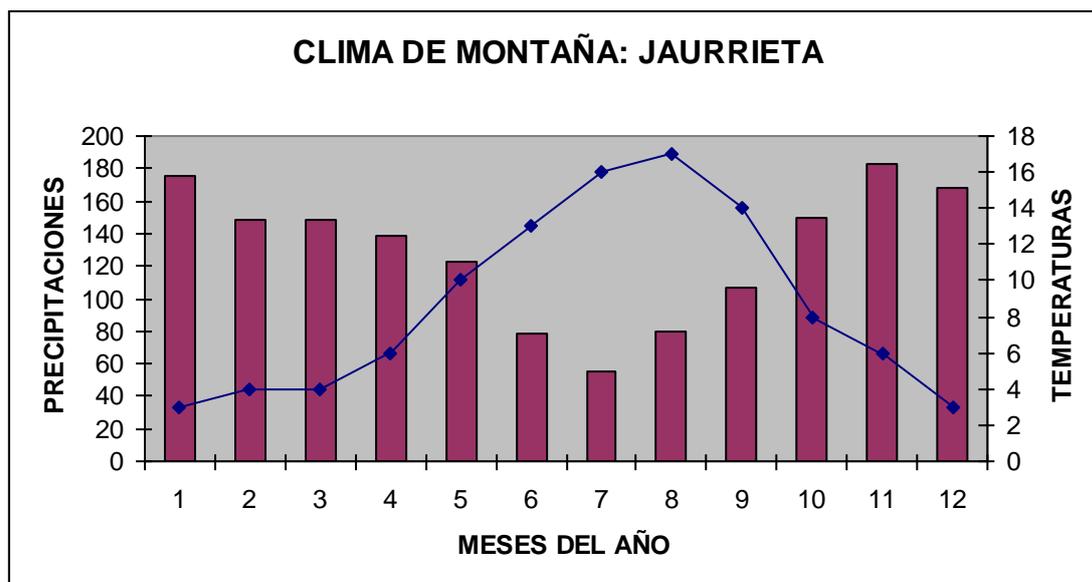
A este clima corresponden los valles de Esteribar, Erro, Arce, Aézcoa, Salazar, Roncal y Navascués, así como en las sierras de Urbasa, Andía y Aralar.

Estación	E	F	M	A	M	J
JAUURRIETA	2,8	4,1	4,2	5,9	9,8	13,2

J	A	S	O	N	D	AÑO
16,4	17	13,6	8,5	6,3	3,3	8,7

Estación	E	F	M	A	M	J
JAUURRIETA	174,7	149,4	148,6	139,2	123,4	77,7

J	A	S	O	N	D	AÑO
55,3	79,6	107,2	150,3	183,3	168	1.556,7



3. Clima mediterráneo continentalizado

Tenemos dos tipos, el mediterráneo continentalizado de verano fresco, que podría corresponderse con el lorenés (Cfb) de Koppen y De Martonne o el peninsular de la submeseta norte y el mediterráneo continentalizado de verano cálido, superior a 22º, que podría corresponderse con el portugués (Csa) o el peninsular de la submeseta sur.

. Mediterráneo continentalizado de verano fresco se da en la cuenca de Pamplona y de Estella. Son, aparte del área metropolitana de Pamplona, los valles de Elorz, Galar, Cizur, Echauri, Olza, Guesálaz, La Solana, Allín, Améscoa, Valdega y Berrueza.

Las precipitaciones se hallan entre los 300 y los 1.000 mm. El observatorio de Pamplona ofrece 870 mm, Arróniz 651 mm y Estella 612 mm. Las lluvias más frecuentes son en otoño y primavera por frentes que se adentran desde Galicia y traen viento del oeste y suroeste (ábrego o llovedor). En agosto llegan a duras penas a los 30 mm, que marca el límite del mes seco.

Las temperaturas del invierno son inferiores a 6º C, con frío y heladas propias de la submeseta norte: 3,8º en Estella, 4,7º en Pamplona y 5,9º en Arróniz. Durante el invierno es frecuente que se acumule aire frío en los valles del Ega y Arga medio procedente de las montañas próximas, provocando inversiones térmicas y nieblas bajas. La temperatura media del mes más cálido en verano no alcanza los 22º C: 20,6º en Pamplona, 20,1º en Estella y 21,5 en Arróniz.

. El mediterráneo continentalizado de verano cálido comprende un amplio territorio desde la cuenca de Lumbier-Aóiz, al este de Navarra (valles de Arroz, Ibargoiti, Urraúl y Romanzado) hasta las riberas del Arga, Aragón y riberas estellesa y tudelana del Ebro.

Las precipitaciones oscilan también entre los 300 y los 1.000 mm, disminuyendo hacia el sur: el observatorio de Javier ofrece 650 mm, Cáseda 539, Tudela 456 y San Adrián 359 mm. Llueve también en primavera y otoño pero aquí son más frecuentes las tormentas de verano por las elevadas temperaturas. En agosto, ninguno de estos observatorios llega a los 30 mm, por lo que hay sequía estival.

Las temperaturas del invierno oscilan entre los 3 y los 5,9° C en enero. La diferencia con respecto al clima anterior reside en que en verano se superan los 22° de media en el mes más cálido.: 22,5° en Javier, 24,5° en Cáseda, 22° en Olite, 23,3° en San Adrián o 23° en Tudela. Por lo tanto, la oscilación anual es bastante alta.

Al clima mediterráneo continentalizado pertenece el bosque esclerófilo de encinas, quejigos, carrascas, madroño y su degradación en maquis (jara, brezo...) y garriga (lavanda, tomillo, romero) por incendios o sequedad. En zonas más áridas, estepa arbustiva y espinosa. El paisaje agrario ofrece un gran contraste entre el cereal de secano y las hortalizas del regadío.

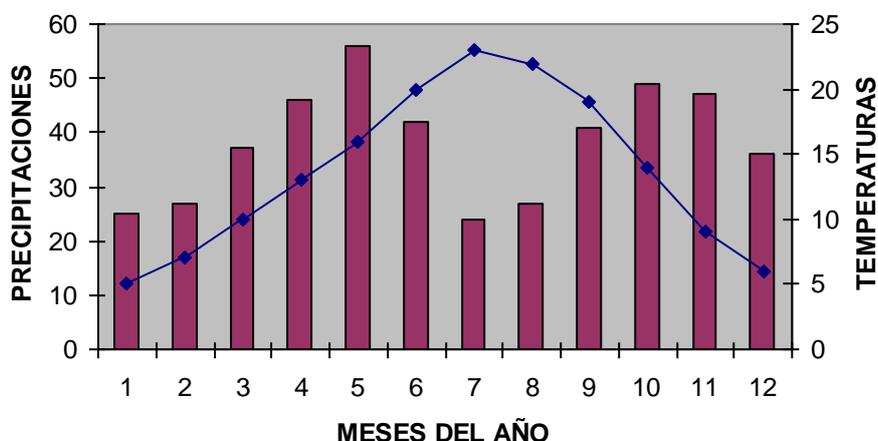
Estación	E	F	M	A	M	J
TUDELA	5	6,8	10	12,6	16,1	20

J	A	S	O	N	D	AÑO
23	22,3	19,4	14,3	8,9	6,1	13,7

Estación	E	F	M	A	M	J
TUDELA	25,5	27,2	36,7	46	55,7	41,9

J	A	S	O	N	D	AÑO
23,8	26,8	41,3	48,7	46,6	35,7	455,9

MEDITERRÁNEO CONTINENTALIZADO: TUDELA



4. Clima estepario frío

Se llama estepario frío para diferenciarlo del estepario cálido de las Canarias, Murcia o Cabo de Gata, donde en verano no baja de 10°. Es similar al de Zamora o los Monearos aragoneses. Es un clima propio de mesetas en sombra de lluvia, como en el caso de las Bardenas de Navarra, cerrada a los vientos húmedos por los Pirineos, el Sistema Ibérico las Cordilleras Catalanas. En Navarra comprende las riberas del Queiles, Alhama y las Bardenas.

La precipitación es escasa, 413 mm en Buñuel y 385 mm en Fitero y se da en otoño y primavera, frecuentemente con bochorno o viento del suroeste. También se producen tormentas en verano, aunque no se producen gotas frías.

La temperatura del invierno es fría: 5,7° C en Buñuel y 4,8° en Fitero. El verano es cálido: 23,6° en Buñuel y 24,1° en Fitero.

La vegetación, xerófila, está adaptada al medio, con raíces profundas y formas arbustivas y espinosas, en los tallweg de los ríos y en las cárcavas. El suelo, de arcilla y yeso, sufre fuerte erosión con el viento y las tormentas.

Estación	E	F	M	A	M	J
BUÑUEL	6,3	7,7	9,3	12,5	16	20,5

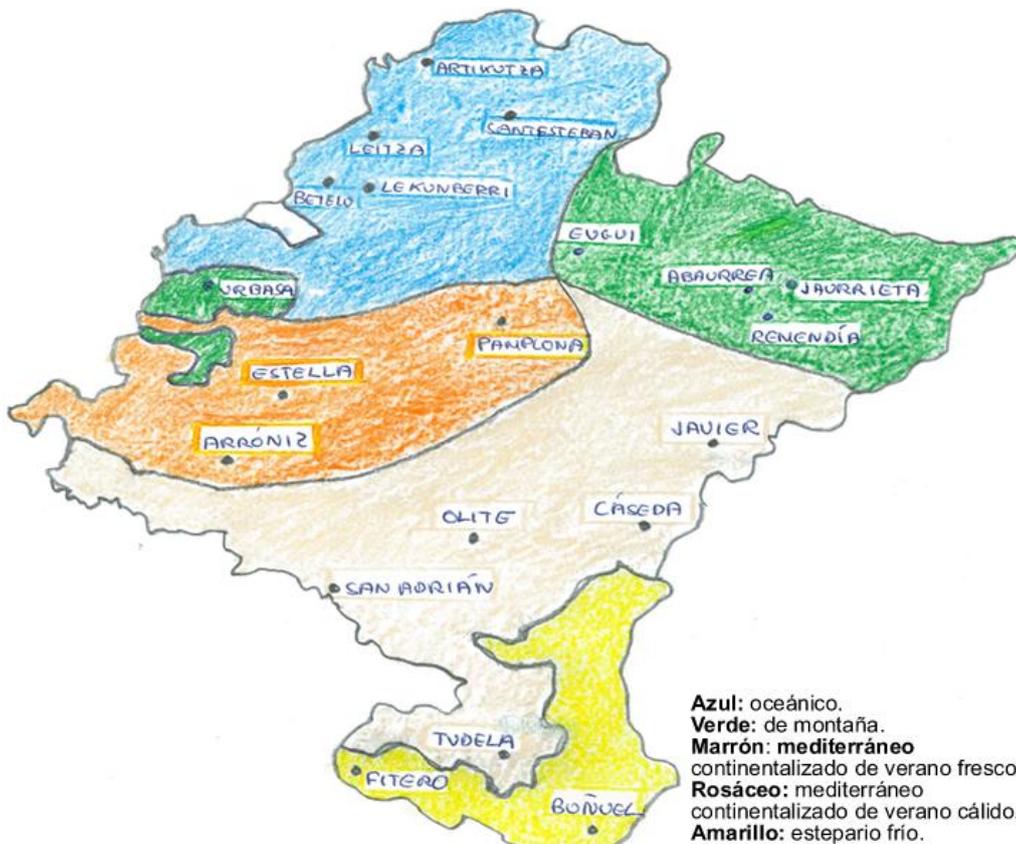
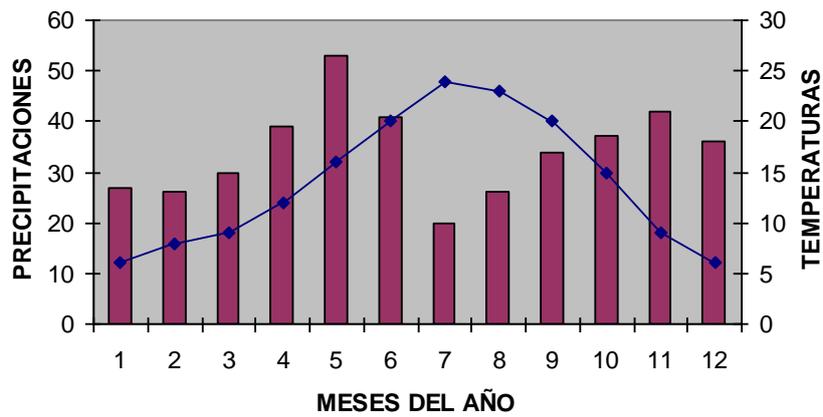
J	A	S	O	N	D	AÑO
23,6	23,3	19,6	14,7	8,9	5,7	14

Estación	E	F	M	A	M	J

BUÑUEL	27,3	26,5	30,5	38,9	53,2	41,9
--------	------	------	------	------	------	------

J	A	S	O	N	D	AÑO
20,2	26,4	34,3	36,7	41,9	35,8	413,6

CLIMA ESTEPARIO FRÍO: BUÑUEL



Mapa de climas de Navarra

RIESGOS CLIMÁTICOS

En este apartado se tratarán algunas fenómenos climáticos que no siendo exclusivos de este territorio pueden tener una especial incidencia.

1. Olas de frío invernales

Se producen cuando una masa de aire Ártico escandinava o siberiana llega por el norte de la Península a través de las llanuras europeas y valles de los ríos. La última que afectó a Navarra, en enero de 1985, se alcanzaron mínimas de 15º bajo cero durante dos semanas. En Pamplona se alcanzó los 17º bajo cero y en Abaurrea Alta los 18º bajo cero. La situación se complicó por las nevadas de días anteriores., que quedó helada dificultando las comunicaciones. Muchos pueblos quedaron aislados y vehículos e instalaciones quedaron averiados.

El río Arga, Aragón y Cidacos quedaron helados en algunos tramos.

2. Heladas invernales

Las hay de varios tipos. Las llamadas heladas negras se producen por una advección de aire muy frío del norte de Europa. Las consecuencias son muy graves para los cultivos que en muchos casos quedan irrecuperables.

Las heladas blancas son por irradiación o pérdida del calor terrestre en noches despejadas de invierno. La ausencia de vapor de agua en la atmósfera hace que el calor se pierda rápidamente. Suele ir asociada a situaciones anticiclónicas, que impide la llegada de frentes con humedad.

Ambas se producen en mayor medida en los valles montañosos y en el clima mediterráneo continentalizado del centro y sur de la Comunidad.

3. Nevadas

En Navarra se producen cuando una borrasca se sitúa en el Golfo de León, impulsando aire fresco y húmedo del Mediterráneo que se enfría al atravesar Francia y un anticiclón al oeste de Galicia, impulsando masas de aire muy húmedo del noroeste. La combinación de ambas lleva al norte de Navarra un flujo de aire frío y muy húmedo que al encontrarse con los primeros relieves montañosos se condensa y precipita en forma de nieve. En la parte sur de Navarra no son frecuentes las nevadas pero de producirse lo hacen con borrascas que llegan del suroeste, lo contrario que en la parte norte.

4. Nieblas invernales

También se dan en situación anticiclónica y pueden ser por irradiación y advección. El aire frío baja de las montañas a los valles y cuencas de Pamplona, Estella, Lumbier, Aóiz, Burunda o valle del Ebro. Al ser valles recorridos por ríos, la humedad se condensa con el aporte de aire frío y se forman nieblas a ras de suelo. Suele ser frecuente que se den inversiones térmicas, con cielo despejado y temperaturas

relativamente altas en las montañas y nieblas y temperaturas bajas en los valles, aunque no suelen producirse heladas (mucho vapor de agua). Provocan fuerte contaminación en las ciudades y problemas en las comunicaciones terrestres y aéreas (en el 2004 se cancelaron 176 vuelos en el aeropuerto de Noáin por esta causa).

5. Olas de calor

Es propia de la llegada de aire muy cálido y seco del desierto africano. El flujo del aire es favorecido por una baja presión en el Atlántico, un anticiclón en el norte de África y la península en situación anticiclónica. El efecto se agrava en Navarra porque llega el aire muy recalentado tras atravesar la Península. Entre el 1 y el 10 de agosto del 2002 se superaron los 40°C en toda Navarra y la temperatura apenas bajó por la noche. Tuvo especial incidencia en la zona noroeste de Navarra por el efecto Föhn.

Provocó un fuerte descenso en el nivel de los embalses y acuíferos por la fortísima evaporación y la pérdida de cosechas. En Francia se dio la cifra de 12.000 muertos por esta ola de calor de agosto de 2002.

6. Inundaciones

Es preciso tener en cuenta varias causas. En primer lugar deben producirse lluvias copiosas en la montaña, que hace aumentar el caudal de los ríos que vierten al Ebro (el 90 % del territorio). Deben darse también lluvias torrenciales en la Ribera de Navarra. Aquí se acumulan las aguas junto al Ebro, río de mayor caudal peninsular, que se desborda. Al no poder desaguar, el Ega, Arga y Aragón también se desmadran.

En el norte de Navarra no son tan graves pues la abundante vegetación retiene el agua. En la zona media y sobre todo en la Ribera, la horizontalidad del terreno, la presencia de arcilla, impermeable, y la ausencia de vegetación provocan fuertes inundaciones. Causan daños en personas, comunicaciones, edificios y en la agricultura. La última inundación importante fue la de Buñuel el 6 y 7 de febrero del 2003.

7. Gotas frías

Son muy frecuentes entre finales de agosto y octubre en la costa mediterránea pero a veces también se producen en el sur de Navarra, favorecidos por el calor a ras de suelo, la proximidad a la corriente en chorro y la existencia de relieves montañosos que pueden impulsar el aire hacia arriba. Las lluvias pueden superar los 100 litros por metro cuadrado en pocas horas.

BIBLIOGRAFÍA

- . FLORISTÁN SAMANES, A.: Lecciones de Geografía de Navarra. Pamplona: Eunsa 1986. Gran Atlas de Navarra Geográfico – Histórico. Atlas de Navarra. CAN 1977.
- . MARIA CRUZ PÉREZ EQUIZA. Departamento de Educación del Gobierno de Navarra. Negociado de textos y materiales didácticos. Geografía de Navarra, 2006. DVD en euskera y castellano.
- . PEJENAUTE GOÑI, JAVIER. Geografía de Navarra. El tiempo en Navarra.
- . SOLA ALAYETO, ANTONIO. Geografía General de Navarra.
- . AA.VV. Gran Enciclopedia de Navarra. Tomos I a IX. Pamplona, CAN, 1990.
- . CARO BAROJA, JULIO. Navarra cuatro estaciones.
- . LUENGO TEJEDOR, F. Geografía de Navarra.
- . LIZARRAGA LEZAUN, MARIA ÁNGELES. Navarra. Mapa. Pamplona: CAN, 1990.
- . URABAYEN, L. Geografía y Atlas de Navarra.
- . GIL, ANTONIO Y GÓMEZ, JOSEFINA. Geografía de España. Editorial Síntesis, 2001.
- .FRANCO ALIAGA, TOMÁS. Atlas temático de España. Madrid. Proyectos Corydon. 2010.
- . SITNA (Servicio de Información Territorial de Navarra).
- . www.cfnavarra.es/meteo.
- . www.aemet.es Agencia Estatal de Meteorología.
- . <http://ares.cnice.mec.es/geografia>.