



Foto aéreas de Canarias

INNOVADORA VALORACIÓN DE LAS BAJAS TEMPERATURAS CONCEPTO HORAS FRÍO, TEMPERATURAS INFERIORES A 10 °C EN TENERIFE

LUIS MANUEL SANTANA PÉREZ
ANDRÉS DELGADO IZQUIERDO

Julio 2020

Innovadora valoración de las bajas temperaturas. Horas frío en Tenerife

Aspecto húmedo y frío que adquiere la zona meridional de Las Cañadas en circunstancias inhabituales o poco comunes en otoño o invierno. Paisaje que nos evoca a Los Alpes, lugar permanentemente muy húmedo y frío. No podemos afirmar rotundamente que nos encontramos en un ambiente hostil persistente en el centro insular. Nevada el 9 de enero de 2006 tras la irrupción de una borrasca Atlántica que ocasionó precipitaciones sólidas copiosas. Foto aérea de Canarias.

Introducción. Generalidad climática de la baja troposfera canaria

La masa de aire que llega a las costas del archipiélago canario está condicionada por la distribución de la temperatura de la superficie del mar, estrechamente relacionada con la *Corriente fría de Canarias*. Generalmente, las masas de aire son expulsadas por el anticiclón de las Azores que, en esta región, genera los **vientos alisios**, vientos septentrionales débiles a moderados que soplan en el sector noroeste a noreste, dominantes norte a noreste.

Los vientos septentrionales transportan, a las Islas, aire húmedo y fresco. A esta *capa de aire húmedo* se le superpone *otra capa seca*, separadas ambas por una “inversión vertical de temperaturas”. En la costa del continente africano, donde más frías son las aguas se forma, principalmente en verano, una auténtica “barrera de aire frío” que, en las invasiones de aire caliente procedentes del interior del continente no puede remover, y las masas de aire caliente a través de ésta las desplazan en altura hacia el océano. En Canarias este fenómeno es una de las causas de la inversión de temperaturas sobre el nivel del mar; nivel y espesor de la inversión de la temperatura sufren grandes variaciones durante el transcurso del día. La altura de la base de la inversión suele disminuir progresivamente a medida que aumenta el calentamiento diurno del suelo.

Las horas frío, un factor agroclimático de interés social

El estudio de la temperatura con fines agrícolas alcanza su máximo interés cuando se refiere a los rangos más altos y más bajos, que son los que producen respuestas fisiológicas en los cultivos de diversa índole, algunas de ellas con efectos francamente perniciosos para la cantidad y calidad de las cosechas.

Las horas frío se definen como el número de horas que pasa la especie vegetal, durante el periodo de reposo invernal, a temperaturas iguales o inferiores a una determinada referencia. La acumulación se realiza durante el periodo de reposo, y la duración se fija desde la caída de las hojas (se puede tomar el 1 de noviembre) hasta unos días antes del “desborre” de las yemas. Este día final es más difícil determinarlo y se puede tomar como fechas: 1 de febrero en zonas templadas – cálidas; el 15 de febrero en zonas templadas y el 1 de marzo en zonas frías continentales. Las “temperaturas frías” en Tenerife suceden en el lapso de noviembre a abril, versión de año agronómico y, posteriormente, calculamos las *horas frío*, un parámetro clásico en estudios agrometeorológicos.

Innovadora valoración de las bajas temperaturas. Horas frío en Tenerife

El procedimiento de estimación de las *horas frío diarias* necesita un soporte informático y consiste en contabilizar el número de registros de temperatura del aire en las cuales permanece inferior o igual a una temperatura de referencia. Las *horas frío diarias* se obtienen en el cálculo del producto del número de registros diarios y el periodo minutario entre observaciones.

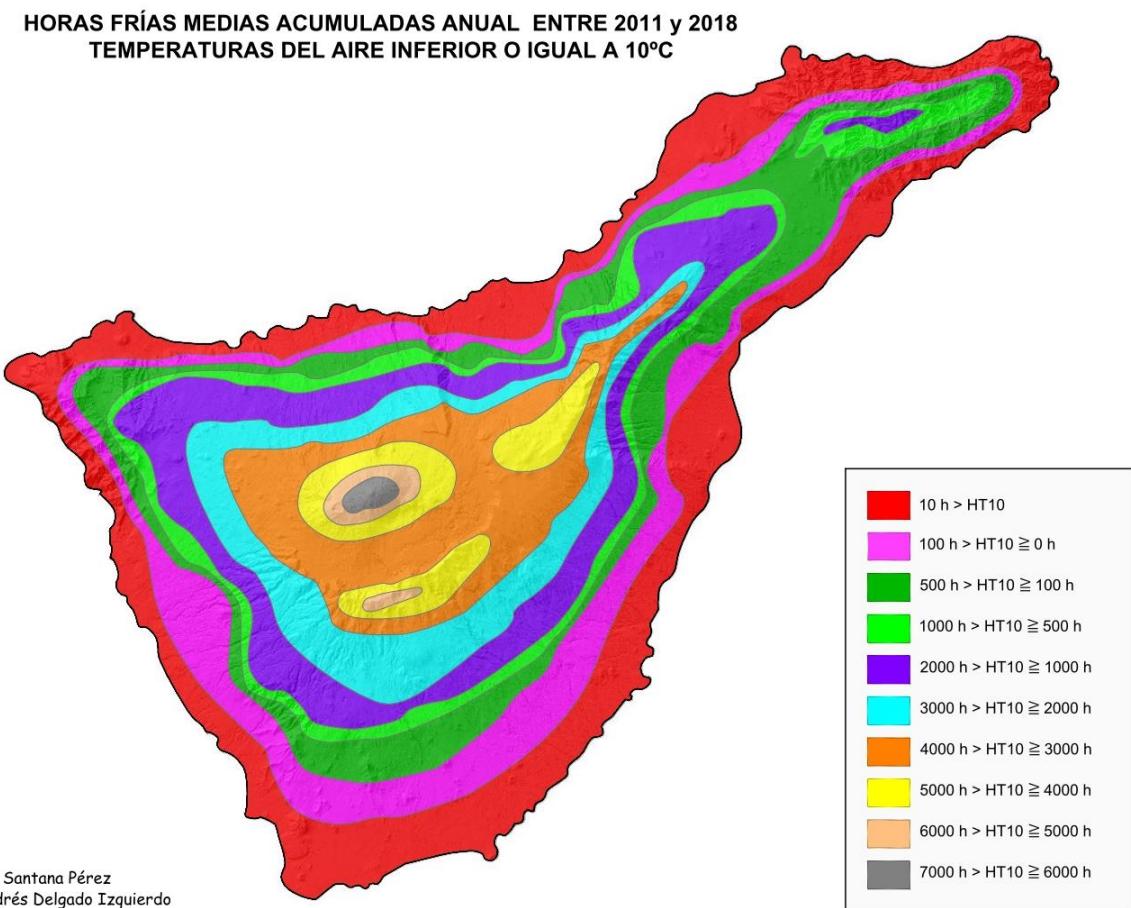
La acumulación de *horas frío* posibilita los cambios fisiológicos responsables de la floración y fructificación normal del cultivo en primavera. A la duración media del reposo de una determinada especie se denomina *necesidades de frío*, y se ha estimado contando el número de horas que pasa la planta durante el periodo de reposo invernal, a la temperatura inferior a una referencia, comprendida entre 4 y 12 °C, siendo muy frecuente que esta temperatura de referencia en Canarias se fije en 10 °C.

Las horas frío se obtienen contabilizando el número de horas en que la temperatura es igual o inferior a 10 °C. Este concepto asume que, en los climas templados, es necesario que se acumulen mensualmente determinadas cantidades de *horas frío* para iniciar o acelerar la floración de los árboles frutales de hoja caduca. Esta situación permite al árbol permanecer en *dormancia**, es decir en un estado de semilatencia invernal. Esta acción lo protege de las heladas rigurosas al favorecer el desprendimiento de sus órganos sensibles. Cuando los inviernos son lo suficientemente fríos, las yemas quedan vernalizadas y en espera de los primeros calores primaverales para reiniciar la brotación y producir frutos de calidad. Al ocurrir la situación térmica contraria, es decir, si los inviernos son templados, no se completan los requerimientos necesarios de frío que el árbol requiere. En este caso, la brotación y la floración se producen bajo condiciones forzadas por las temperaturas cálidas de primavera. Como consecuencia de lo anterior se provoca un estrés fisiológico (Gil-Albert 1986; Melgarejo 1996).

**dormancia, según RAE, período en el ciclo biológico de un organismo en el que el crecimiento, desarrollo y actividad física se suspenden temporalmente*

Además de explicar este novedoso concepto climático de *horas frío*, diferente a fines agronómicos, es de interés dar a conocer a la ciudadanía, acostumbrada solamente al uso de termómetros, este concepto de tanta importancia. Medidas que nos indican el comportamiento térmico cotidiano bajo una perspectiva temporal, percibir las condiciones atmosféricas a partir de referencias de temperaturas, en nuestro caso 10 °C. Ejemplos útiles de su aplicación sería en ámbitos turísticos, sanitarios, educativos, urbanístico....

Es bien conocido el descenso de la temperatura del aire cotidiano con el ascenso de altitud, por ende, las horas frío diaria aumentan. Esta característica climática se muestra por medio del trazado gráfico esquemático del valor promedio de horas frío acumuladas cada año en distintas series temporales de temperaturas. Utilizamos el vocablo esquemático a causa de la desigualdad de los periodos de observaciones, así como una distribución irregular de estaciones meteorológicas automáticas sobre la isla, nos obliga a utilizar la experiencia en el trazado de isolíneas. Ver figura 1 y tabla 1 anexo.



Mapa esquemático de las isolíneas de horas frío medias acumuladas anual entre 2011 a 2018

Así, la **zona notable más fría**, horas frío acumuladas comprendidas 4000 horas a 7000 horas radica en el volcán Teide y altas montañas del circo de las Cañadas, cotas superiores a 2200 m. Superficies inadecuadas para cultivos, zonas de retamar y herbáceas de alta montaña.

La **zona más fría**, horas frío acumuladas anual media comprendidas 2000 horas a 4000 horas radica en la planicie del Parque Nacional Teide y parte superior de la Corona Forestal insular, cotas entre 1800 m y 2200 m aproximadamente. Superficies inadecuadas para cultivos, zonas de retamar y pinares de alta montaña.

La **zona fría**, horas frío acumuladas anual media comprendidas 1000 horas a 2000 horas radica en la franja ancha de circunvalación de la Corona Forestal, cotas 1200 m y 1800 m, y franja estrecha de las Cumbres de Anaga. Superficies inadecuadas para cultivos, zonas de pinares y monte verde.

La **zona moderadamente fría**, horas frío acumuladas anual media comprendidas 100 horas a 1000 horas radica en la franja ancha de circunvalación de las medianías altas y aledaños inferiores

Innovadora valoración de las bajas temperaturas. Horas frío en Tenerife de la franja boscosa, cotas entre 750 m a 1200 m. Monteverde y superficie adecuada para cultivos hortofrutícolas.

La **zona ocasionalmente fría**, horas frío acumuladas anual media comprendidas 10 horas a 100 horas radica en la franja de circunvalación de las medianías, cotas entre 250 m a 750 m. Superficie adecuada para cultivos tropicales y hortofrutícolas.

La **zona privada de frío**, horas frío acumuladas anual media inferiores a 10 horas radica en la franja costera, cotas inferiores a 250 m. Superficie adecuada para cultivos tropicales y hortícolas de riego en la vertientes occidental y septentrional, además superficie baldía en las vertientes oriental y meridional.

HORAS FRÍO DIARIAS MEDIAS ACUMULADAS TRIMESTRALES Y ANUALES.

Periodo 2011 a 2018

ALTO INVIE PRIMA VERAN OTOÑO ANUAL

COMARCA DE ACENTEJO

	ALTO	INVIE	PRIMA	VERAN	OTOÑO	ANUAL
LAGUNA - TEJINA	90	0	0	0	0	0
SANTA URSULA - EL MALPAIS	205	1	0	0	0	1
TACORONTE - SEA	310	7	0	0	0	7
TEGUESTE - CAMINO DE LOS POBRES	375	8	0	0	0	8
TEGUESTE - LA PADILLA	400	28	1	0	2	31
SANTA URSULA - LAS TIERRAS	530	28	0	0	0	29
SANTA URSULA - LA CORUJERA	550	164	17	0	19	200
LA VICTORIA - LOMO MARRERO	567	233	39	0	35	307
TACORONTE - AGUA GARCÍA	640	593	160	0	100	853
LA VICTORIA - EL LOMO	650	436	72	0	67	575
MATANZA - CRUZ DEL CAMINO	660	731	201	2	205	1139
EL SAUZAL - RAVELO	922	1193	470	30	383	2076

VALLE DE LA OROTAVA

	ALTO	INVIE	PRIMA	VERAN	OTOÑO	ANUAL
PUERTO DE LA CRUZ	10	0	0	0	0	0
LA OROTAVA - EL RINCÓN	216	7	0	0	0	7
LA OROTAVA - LA PERDOMA RATINO	380	4	0	0	0	4
LA OROTAVA - LA PERDOMA SUERTE	550	86	5	0	3	93
LOS REALEJOS - PALO BLANCO	595	316	43	0	21	379
LA OROTAVA - BENIJOS	906	1174	470	4	341	1989
LA OROTAVA - AGUAMANSA	1065	1468	772	152	814	3207
LA VICTORIA - EL GAITERO	1745	1544	835	135	1198	3712
LA OROTAVA - IZAÑA	2367	1904	950	97	1529	4481

Innovadora valoración de las bajas temperaturas. Horas frío en Tenerife

COMARCA DE ICODEN

LA GUANCHAS - CHARCO DEL VIENTO	60	15	0	0	10	25
ICOD DE LOS VINOS - PARQUE DEL DRAGO	200	1	0	0	0	1
ICOD DE LOS VINOS - SANTA BÁRBARA	475	108	11	0	9	128
ICOD DE LOS VINOS - REDONDO	525	645	150	0	173	969
LOS REALEJOS - ICOD DEL ALTO	770	498	124	0	37	659

COMARCA DE DAUTE

LOS SILOS	29	0	0	0	0	0
BUENAVISTA DEL NORTE	66	1	0	0	0	1
LOS SILOS - TIERRA DEL TRIGO	450	15	0	0	1	17
BUENAVISTA DEL NORTE - EL PALMAR	555	232	42	0	70	344
EL TANQUE - RUIGÓMEZ	750	1007	293	4	245	1548

COMARCA DE ISORA

ADEJE - HOYA GRANDE	130	2	0	0	0	2
ADEJE - LA CALDERA	138	0	0	0	0	0
GUIA DE ISORA	476	25	0	0	0	25
GUIA DE ISORA - EL POZO	700	83	3	0	0	86
GUIA DE ISORA - CHIO	735	441	74	0	74	589
SANTIAGO DEL TEIDE - VALLE DE ARRIBA	990	1020	353	1	292	1665
GUIA ISORA - ARIPE - LOS LLANITOS	1032	1075	439	30	540	2085
VILAFLOR - LOS TOPOS	1833	1079	480	18	796	2373
GUIA DE ISORA - CHAVAO	2071	1305	461	13	919	2698

COMARCA DE ABONA

ARONA - LAS GALLETAS	73	37	0	0	5	42
ARICO - LLANOS DE SAN JUAN	135	0	0	0	0	0
ARICO - ICOR	381	21	0	0	0	21
ARICO - TEGUEDITE - EL VISO	410	42	1	0	0	43
ARICO - LA DEGOLLADA	417	20	0	0	0	20
GUIMAR - LOMO MENA	500	19	0	0	0	19
GRANADILLA - CHARCO DEL PINO	506	107	7	0	2	116
GRANADILLA - EL PINALETE	850	665	201	0	130	995
ARICO - EL BUENO	930	705	221	0	122	1048
VILAFLOR - EL FRONTÓN	1258	1125	508	22	617	2272
ARICO - LOS PICACHOS	1630	1012	510	12	704	2237
VILAFLOR - LOS TOPOS	1833	1079	480	18	796	2373

VALLE DE GÜIMAR

GUIMAR - TOPO NEGRO	290	3	0	0	0	3
GUIMAR - BARRANCO BADAJOZ	340	9	0	0	0	10
CANDELARIA - CUEVECITAS	459	61	3	0	2	66
CANDELARIA - ARAYA	525	59	2	0	2	62
ARAFO - AÑAVINGO	700	224	25	93	16	358

Innovadora valoración de las bajas temperaturas. Horas frío en Tenerife

PENÍNSULA DE ANAGA

SANTA CRUZ - SAN ANDRÉS	19	0	0	0	0	0
SANTA CRUZ TFE - IGUESTE SAN ANDRÉS	75	0	0	0	0	0
SANTA CRUZ TENERIFE - CRUZ SEÑOR	136	0	0	0	0	0
SANTA CRUZ TFE - TAGANANA	305	1	0	0	0	1
LA LAGUNA - INGENIERIA TÉCNICA	564	82	1	0	6	88
LA LAGUNA - RODEOS - SOTAVENTO	616	158	10	0	8	175
SANTA CRUZ TFE - EL BAILADERO	724	467	42	0	17	526
LA LAGUNA - ANAGA - LAS MERCEDES	867	1059	226	0	129	1414

PARQUE NACIONAL DE TEIDE

CAÑADAS DEL TEIDE - PARADOR	2150	1391	673	123	1185	3372
CAÑADAS DEL TEIDE - TIRO	2071	1474	465	21	1168	3128
CAÑADAS DEL TEIDE - RISCO VERDE	2100	1463	627	78	1243	3410
VOLCÁN TEIDE - CRÁTER	3555	2148	1594	929	2089	6764



Irrupción del frente nuboso activo que visitó Tenerife el 25 de febrero de 2018. Vientos moderados a fuertes, dominantes del sector sureste a suroeste, vientos húmedos infrecuentes que ocasionaron precipitaciones generalizadas en costa, medianías y zonas de montaña. Precipitaciones intensas en Vilaflor 79 mm, Granadilla 60 mm o Santiago del Teide 62 mm. Fotografía publicada en Canarias Noticias en algún lugar de Santa Cruz de Tenerife donde se recogieron 24 mm.

Innovadora valoración de las bajas temperaturas. Horas frío en Tenerife

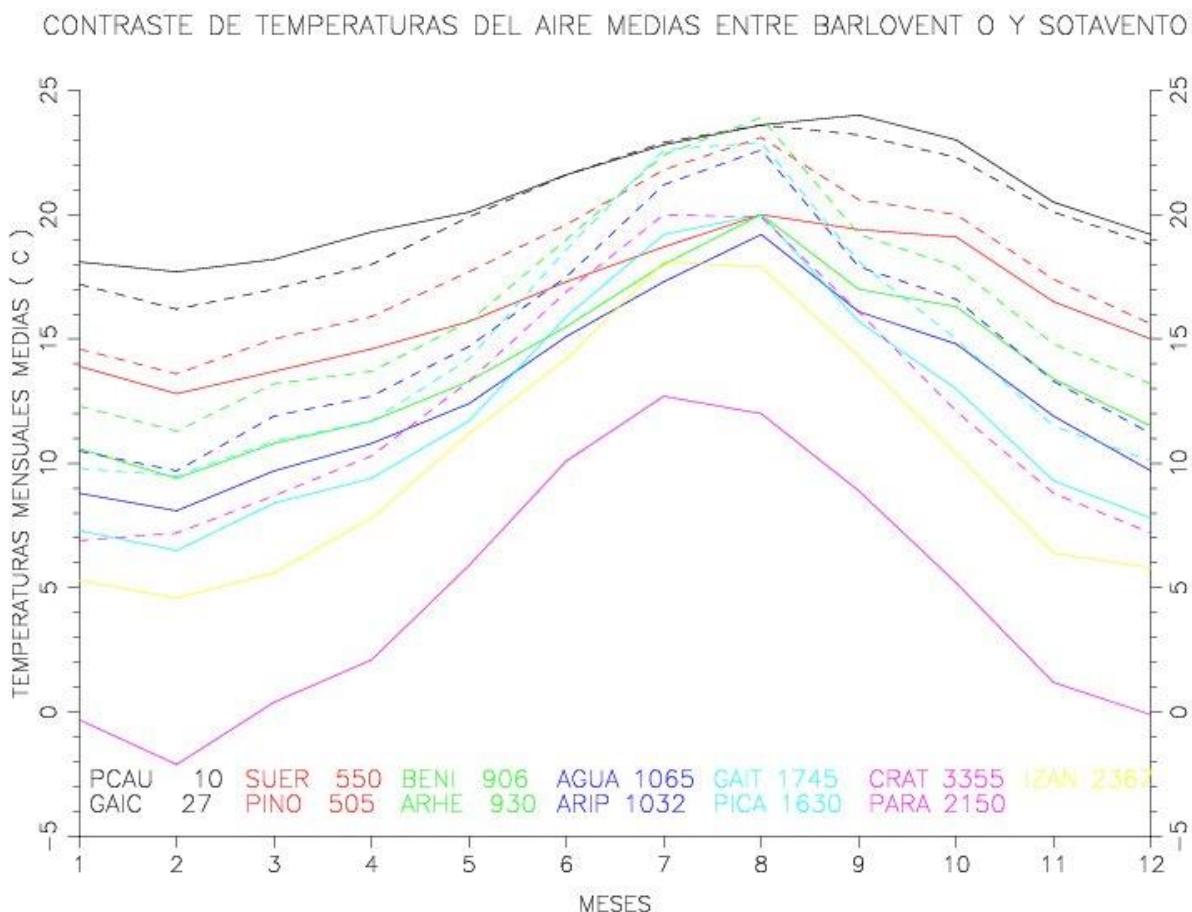
Las situaciones barométricas responsables de precipitaciones copiosas a intensas se hallan asociadas a inclemencias del tiempo, con sensaciones térmicas desapacibles relacionadas a bajas temperaturas. Estas apreciaciones no son siempre correctas porque muchos eventos lluviosos tienen lugar en primavera e incluso en verano, condiciones atmosféricas lejanas a registrar temperaturas bajas. La *temperie*** adversa está más bien ligada a situaciones de vientos moderados a intensos, muchas de las veces septentrionales.

** *temperie*, según RAE, estado de la atmósfera, según los diversos grados de calor o frío, sequedad o humedad

En definitiva, en Canarias asociar días lluviosos con “bajas temperaturas” no es una afirmación desacertada, la época de presencia de irrupciones nubosas o desplazamientos de bajas presiones atlánticas causantes lluvias copiosas coinciden con los períodos térmicos más bajo del año.

Perfiles térmicos en transectos altitudinales opuestos

- Contrastes de temperaturas del aire medias a barlovento y sotavento



Comparación gráfica de las temperaturas del aire mensuales medias en las distintas series térmicas disponibles en los transectos: vertientes barlovento y sotavento.

El objetivo de estas graficas es resaltar las características térmicas de vertientes opuestas de la isla a partir de observaciones mensuales medias, series temporales 2011 a 2017 de las estaciones meteorológicas situadas en cotas similares. Comparamos valores medios de seis pares de estaciones meteorológicas, presentadas en líneas quebradas, trozos lineales del mismo color y distinto trazo: continuo perteneciente a valores barlovento, y discontinuo perteneciente a valores sotavento.

Excepto el primer par, correspondiente a la franja costera, las temperaturas mensuales medias a barlovento son ligeramente superiores a las de sotavento. El resto de pares de estaciones, correspondientes a las franjas de medianías baja y alta, franja boscosa, franja de montaña y franja de alta montaña o cima insular, temperaturas mensuales medias a barlovento son inferiores a las de sotavento.

Los contrastes térmicos sobre las laderas opuestas, lugares de cotas similares, excepto en la franja costera, son inferiores en invierno que en verano. Las diferencias mensuales medias en invierno no superan dos grados, mientras en verano, algunos observatorios alcanzan diferencias superiores a cuatro grados. También, gráficamente constatamos mayor dispersión térmica en el periodo invernal que en el periodo estival.

La justificación de las diferencias térmicas la encontramos en los cambios bruscos de humedad atmosférica e insolación solar sobre las superficies de ambas vertientes a causa de la presencia de masas nubosas orográficas estratiformes influenciadas por los vientos marinos septentrionales húmedos. En la vertiente barlovento, las masas nubosas tienen mayor espesor y algunas de las veces están en contacto con el relieve; por el contrario, en la vertiente sotavento, las masas nubosas tienen menor espesor y raramente entran en contacto con el relieve; los movimientos convectivos sobre las laderas meridionales más caldeada son la causa de su dispersión y motivo del descenso higrométrico.

- Diferencias térmicas entre los transectos altitudinales opuestos

ESTA	PERIODO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PCAU	2011 2017	18.1	17.7	18.2	19.6	20.4	21.8	22.9	23.7	24.0	23.1	20.7	19.1
GAIC	2011 2016	17.2	16.2	17.0	18.0	19.9	21.6	22.9	23.6	23.2	22.3	20.1	18.8
SUER	2011 2017	13.9	12.8	13.7	14.6	15.7	17.3	18.7	20.0	19.4	19.1	16.5	15.0
PINO	2011 2017	14.6	13.6	15.0	15.9	17.7	19.6	21.8	23.1	20.6	20.0	17.4	15.6
BENI	2011 2017	10.6	9.4	10.8	11.7	13.3	15.5	18.0	20.0	17.0	16.3	13.4	11.5
ARHE	2011 2017	12.3	11.3	13.2	13.7	15.7	19.0	22.4	23.9	19.2	17.9	14.8	13.2
AGUA	2011 2017	8.8	8.1	9.7	10.8	12.4	15.1	17.3	19.2	16.1	14.8	11.9	9.7
ARIPI	2011 2017	10.5	9.7	11.9	12.7	14.7	17.5	21.2	22.6	17.9	16.6	13.3	11.2



Innovadora valoración de las bajas temperaturas. Horas frío en Tenerife

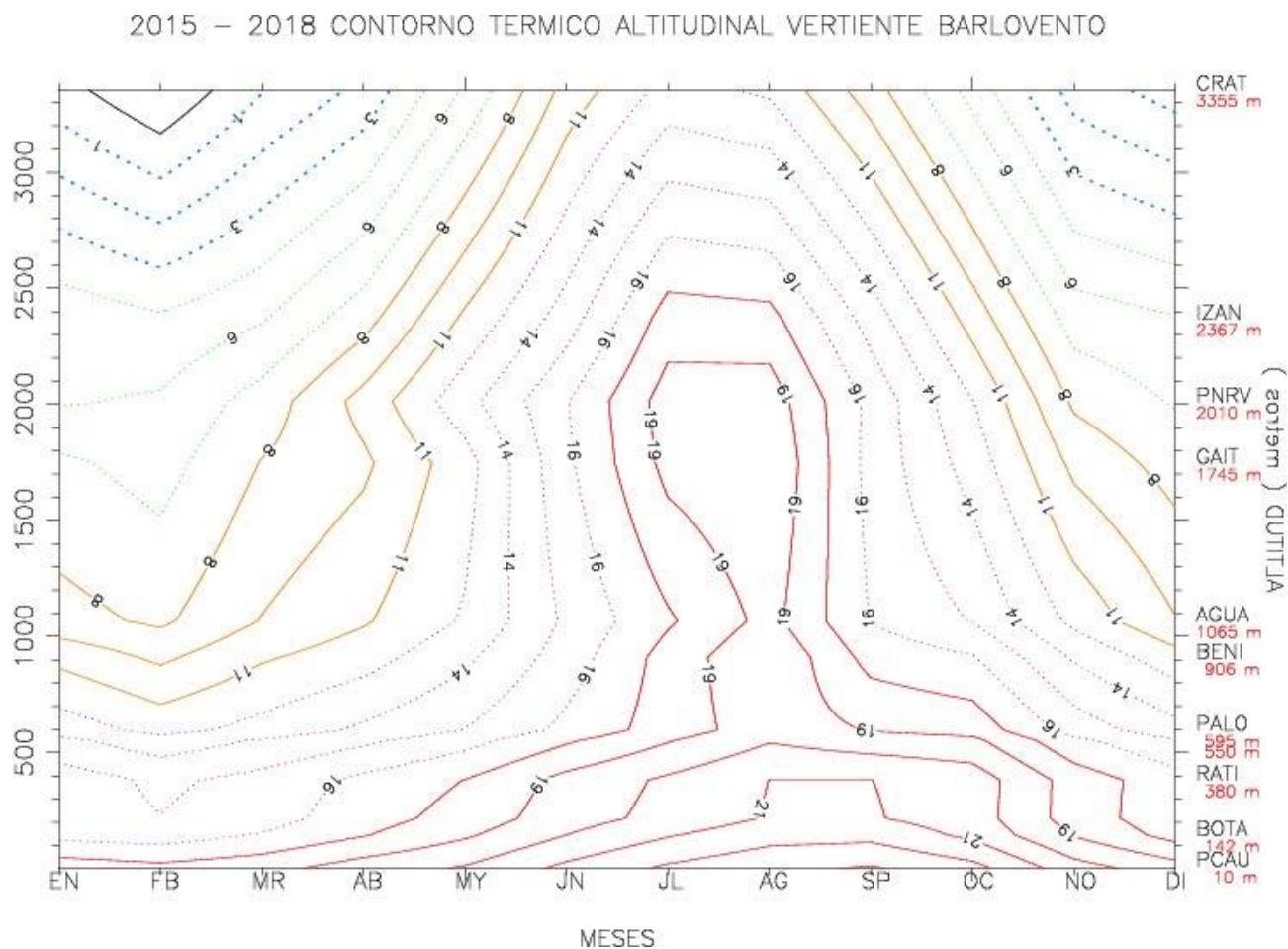
GAIT	2011	2017	7.3	6.5	8.4	9.4	11.7	15.9	19.2	20.0	15.7	13.0	9.3	7.8
PICA	2011	2017	9.8	9.5	10.9	11.7	14.2	18.6	22.6	22.9	18.1	15.0	11.5	10.1
PARA	2011	2017	6.9	7.2	8.7	10.3	13.3	16.9	20.0	19.9	16.1	12.1	8.8	7.2
CRAT	2015	2018	-0.3	-2.1	0.4	2.1	5.9	10.1	12.7	12.0	8.9	5.2	1.2	-0.1

IZAN	2011	2017	3.9	3.3	2.7	6.3	11.1	14.1	18.1	17.8	14.1	10.2	5.9	5.6
CRAT	2015	2018	-0.3	-2.1	0.4	2.1	5.9	10.1	12.7	12.0	8.9	5.2	1.2	-0.1

Acrónimo en rojo corresponde a estación meteorológica en superficie a sotavento

PCAU: Puerto de la Cruz SUER: Los Realejos – Perdoma – La Suerte BENI: Orotava – Benijos
AGUA: Orotava – Aguamansa GAIT: La Victoria – Gaitero IZAN: Orotava – Cumbres de Izaña

GAIC: Arona – Las Galletas **PINO:** Granadilla – Charco del Pino **ARHE:** Arico – El Bueno
ARIP: Guía Isora – Aripe **PICA:** Arico – Cumbre Picachos **CRAT:** Terminal Teleférico



Contornos altitudinales de temperatura media mensual en la vertiente a BARLOVENTO.



Innovadora valoración de las bajas temperaturas. Horas frío en Tenerife

Representación de la matriz termométrica de las series temporales en la vertiente a barlovento, temperaturas mensuales medias equidistantes 10 m entre el nivel mar y la cima Teide a 3400 m de altitud. Las temperaturas mensuales medias están comprendidas entre -2.1 °C (febrero, Cráter) y 24 °C (septiembre, costa Puerto de la Cruz).

Aproximadamente, las temperaturas mensuales medias oscilan entre 15.5 °C (febrero, Jardín Botánico) y 24 °C (septiembre, franja costera), cotas inferiores a 250 m; las temperaturas mensuales medias oscilan entre 12.5 °C (febrero, La Suerte) y 21.4 °C (agosto, septiembre, El Ratiño), cotas 250 m a 500 m, medianía baja; las temperaturas mensuales medias oscilan entre 12 °C (febrero) y 19 °C (agosto), niveles entre 500 m a 750 m, medianía alta; las temperaturas mensuales medias oscilan entre 7 °C (febrero) y 19 °C (agosto), cotas 750 m a 1500 m, zona de montaña baja, monte verde; las temperaturas mensuales medias oscilan entre 6 °C (febrero) y 19 °C (agosto), cotas 1500 m a 2000 m, zona de montaña baja, monte pinar; las temperaturas mensuales medias oscilan entre 2.5 °C (febrero, marzo) y 18.5 °C (julio, agosto), cotas 2000 m a 2500 m, zona de montaña alta, retamar; las temperaturas mensuales medias oscilan entre -2.5 °C (febrero) y 17 °C (agosto), cotas superiores a 2500 m, volcán Teide.

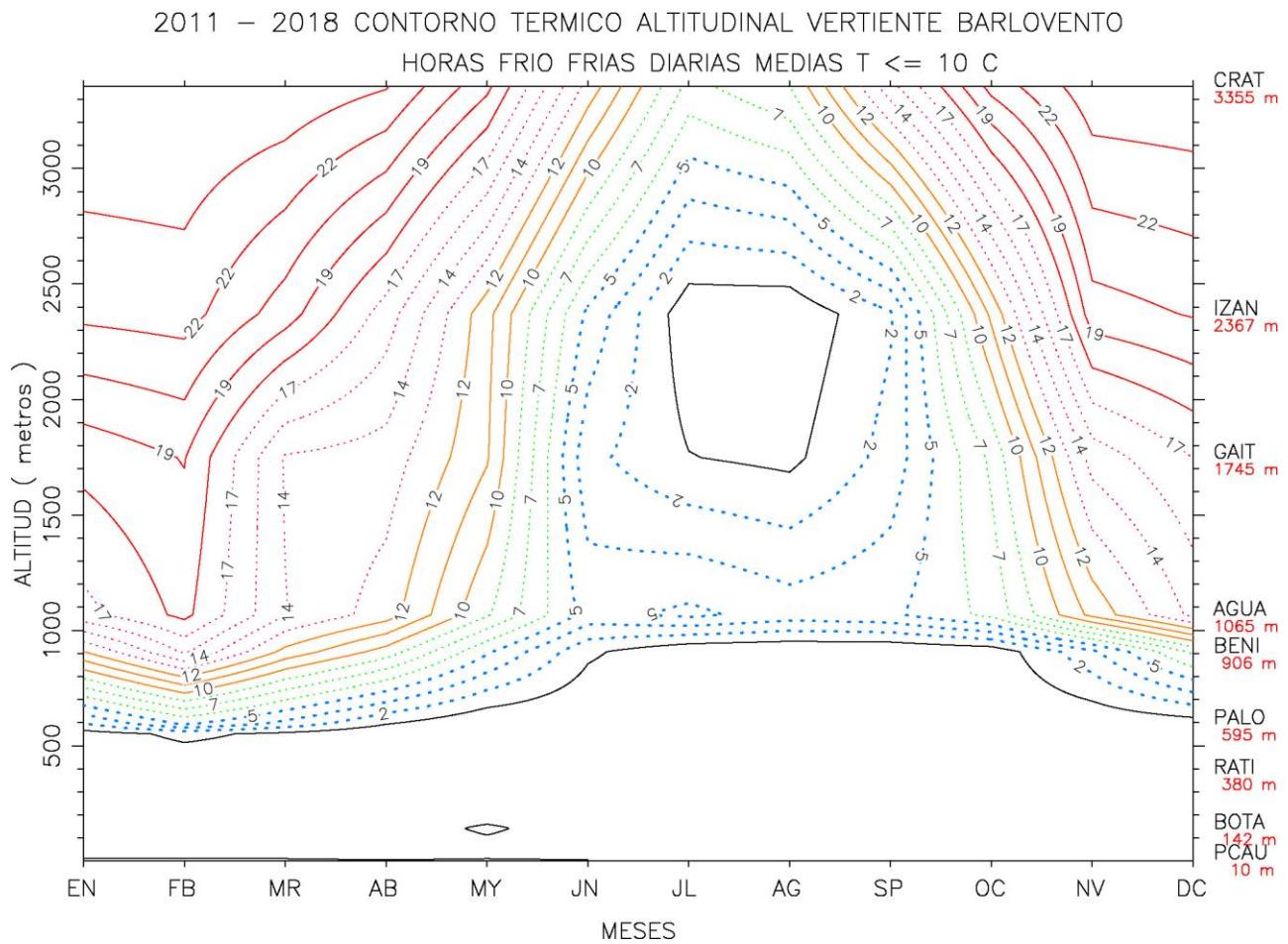
El invierno es la estación más fría, clima cálido a muy frío. La primavera, clima caliente a caliente. El verano es la estación más caliente, clima caliente a templado. El otoño, clima caliente a frío. El otoño es más cálido que la primavera. El verano podría ser aún más caliente, las corrientes marinas frías de Canarias atemperan la atmósfera.

Son notables los períodos calientes a cálidos que se registra entre julio a agosto y se extiende desde el nivel del mar hasta alta montaña, próxima a 2400 m, y caliente que se registra desde abril a noviembre en la franja costera, zona expuesta a la influencia de las corrientes marinas frescas y húmedas que alcanzan la costa insular e impiden el ascenso desmesurado de las temperaturas del aire. También destacamos en la imagen, las ausencias de “**inversiones térmicas**” todos los meses en la medianía alta y zona de montaña, fenómenos meteorológicos frecuentes al mediodía, en el periodo que la franja longitudinal recibe menos radiación solar, cielo nuboso o parcialmente cubierto, por consiguiente, descenso generalizado de la temperatura del aire.

ESTA	PERIODO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PCAU	2011 2017	18.1	17.7	18.2	19.6	20.4	21.8	22.9	23.7	24.0	23.1	20.7	19.1
BOTA	2011 2016	15.8	15.5	16.3	17.4	18.6	20.1	21.3	22.2	22.3	21.1	18.7	17.0
RINC	2011 2017	15.5	14.9	15.6	16.9	18.0	19.5	20.5	21.5	21.5	20.7	18.2	16.6
RATI	2011 2017	15.6	14.6	15.3	16.5	17.5	19.2	20.3	21.4	21.4	20.8	18.2	16.7
SUER	2011 2017	13.9	12.8	13.7	14.6	15.7	17.3	18.7	20.0	19.4	19.1	16.5	15.0
PALO	2011 2017	13.0	11.8	12.7	13.8	14.9	16.5	18.1	19.5	18.7	18.3	15.6	14.0
BENI	2011 2017	10.6	9.4	10.8	11.7	13.3	15.5	18.0	20.0	17.0	16.3	13.4	11.5
AGUA	2011 2017	8.8	8.1	9.7	10.8	12.4	15.1	17.3	19.2	16.1	14.8	11.9	9.7
GAIT	2011 2017	7.3	6.5	8.4	9.4	11.7	15.9	19.2	20.0	15.7	13.0	9.3	7.8
IZAN	2011 2017	3.9	3.3	2.7	6.3	11.1	14.1	18.1	17.8	14.1	10.2	5.9	5.6
CRAT	2015 2018	-0.3	-2.1	0.4	2.1	5.9	10.1	12.7	12.0	8.9	5.2	1.2	-0.1

Temperaturas del aire mensuales medias extremas -2.1 °C y 24 °C



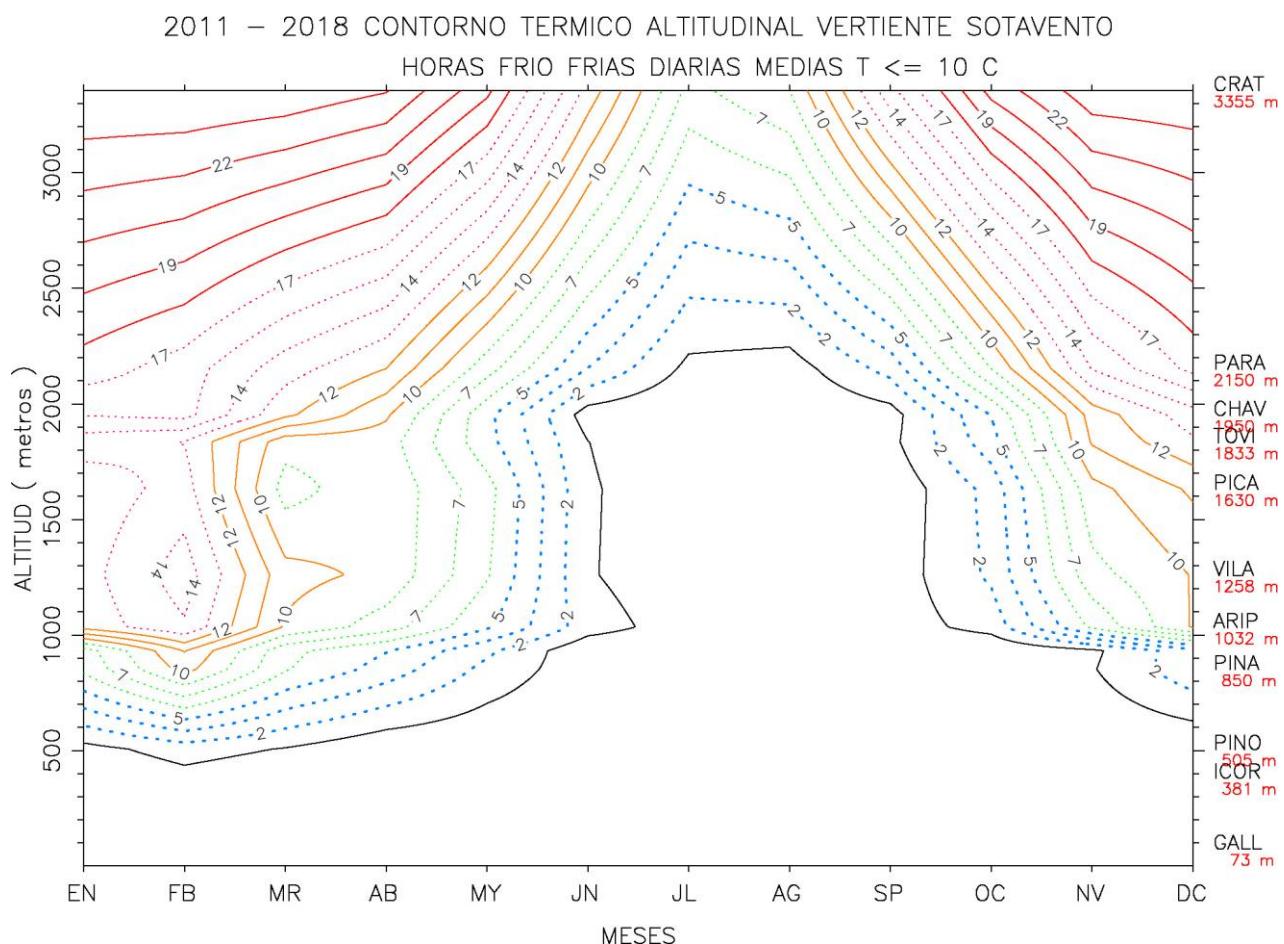


Contornos altitudinales de horas frío diaria media en el Valle de la Orotava. Vertiente septentrional a BARLOVENTO

Las isolíneas o **contornos** indican la distribución altitudinal de la cantidad de **horas frío** diaria media cada mes, en la cual la temperatura del aire permanece inferior o igual a 10 °C, en el transecto de estaciones meteorológicas automáticas en el Valle de la Orotava y cordillera Dorsal. La **franja costera y medianía baja**, cotas inferiores a 500 m apenas registran **horas frío**. En la **medianía alta**, cotas comprendidas entre 500 m y 1100 m, las horas frío destan y se registran entre enero a mayo, noviembre y diciembre; **horas frío** diaria media entre 10 h a 18 h, además tienen mayor relevancia en invierno que en otoño; **horas frío** apreciables entre junio a octubre, entre 5 hora. En bosques, cumbres y montaña, cotas comprendidas entre 1100 m a 2400 m, las horas frío son notables y se registran entre enero a junio, y septiembre a diciembre; **horas frío** diaria media entre 2 h a 22 h, además mayor tienen mayor relevancia en invierno que en otoño; sin embargo, si precisamos en periodos estacionales, **horas frío** entre 14 h a 22 h en invierno, 7 h a 20 h en otoño y 4 h a 17 h en primavera.

Horas frío diarias medias cada mes en el transecto norte, Valle de la Orotava. Vertiente a barlovento

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV	DIC
EL RINCÓN	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LA SUERTE	0.5	1.5	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
PALO BLANCO	2.4	5.0	3.3	1.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6
BENIJOS	12.0	15.8	11.6	9.1	5.0	1.4	0.1	0.0	0.0	0.3	3.3	7.5
AGUAMANSA	16.4	18.3	14.4	12.6	8.5	4.3	2.4	0.8	1.8	3.9	9.3	13.4
GAITERO TVI	18.3	19.1	14.2	13.8	10.9	2.7	0.9	0.7	2.8	7.4	14.9	16.8
IZAÑA	21.7	22.0	19.8	16.2	10.6	4.5	0.3	0.2	2.7	10.6	19.3	20.1



Contornos altitudinales de horas frío diarias medias en laderas meridionales y occidentales. Vertiente a SOTAVENTO

Innovadora valoración de las bajas temperaturas. Horas frío en Tenerife

Contornos de la distribución altitudinal de la cantidad de **horas frío** diaria media cada mes en el transecto laderas y zonas Parque Nacional meridionales. La **franja costera y medianía baja**, cotas inferiores a 500 m apenas registran **horas frío**. En la **medianía alta**, cotas comprendidas entre 500 m y 1100 m, las horas frío destacan y se registran entre enero a mayo y octubre a diciembre; **horas frío** diaria media entre 5 h a 14 h, además tienen mayor relevancia en invierno que en otoño; **horas frío** inapreciables entre junio a septiembre. En pinares, cumbres y montaña, cotas comprendidas entre 1100 m a 2000 m, las horas frío son notables y se registran entre enero a junio, y septiembre a diciembre; **horas frío** diaria media entre 2 h a 16 h, además tienen mayor relevancia en invierno que en otoño; sin embargo, si precisamos en períodos estacionales, **horas frío** entre 8 h a 16 h en invierno, 2 h a 14 h en otoño y 1 h a 10 h en primavera. En la planicie meridional de las Cañadas del Teide, cotas comprendidas entre 2000 m a 2200 m, las horas frío son importantes y se registran en cualquier mes del año; **horas frío** diaria media entre 0.5 h a 17.5 h, además tienen mayor relevancia en invierno que en otoño; sin embargo, si precisamos en períodos estacionales, **horas frío** entre 13 h a 17.5 h en invierno, 7 h a 17 h en otoño y 3 h a 12 h en primavera.

Horas frío diarias medias cada mes en el transecto sur a suroeste, comarcas Abona e Isora y Cañadas del Teide. Vertiente a sotavento

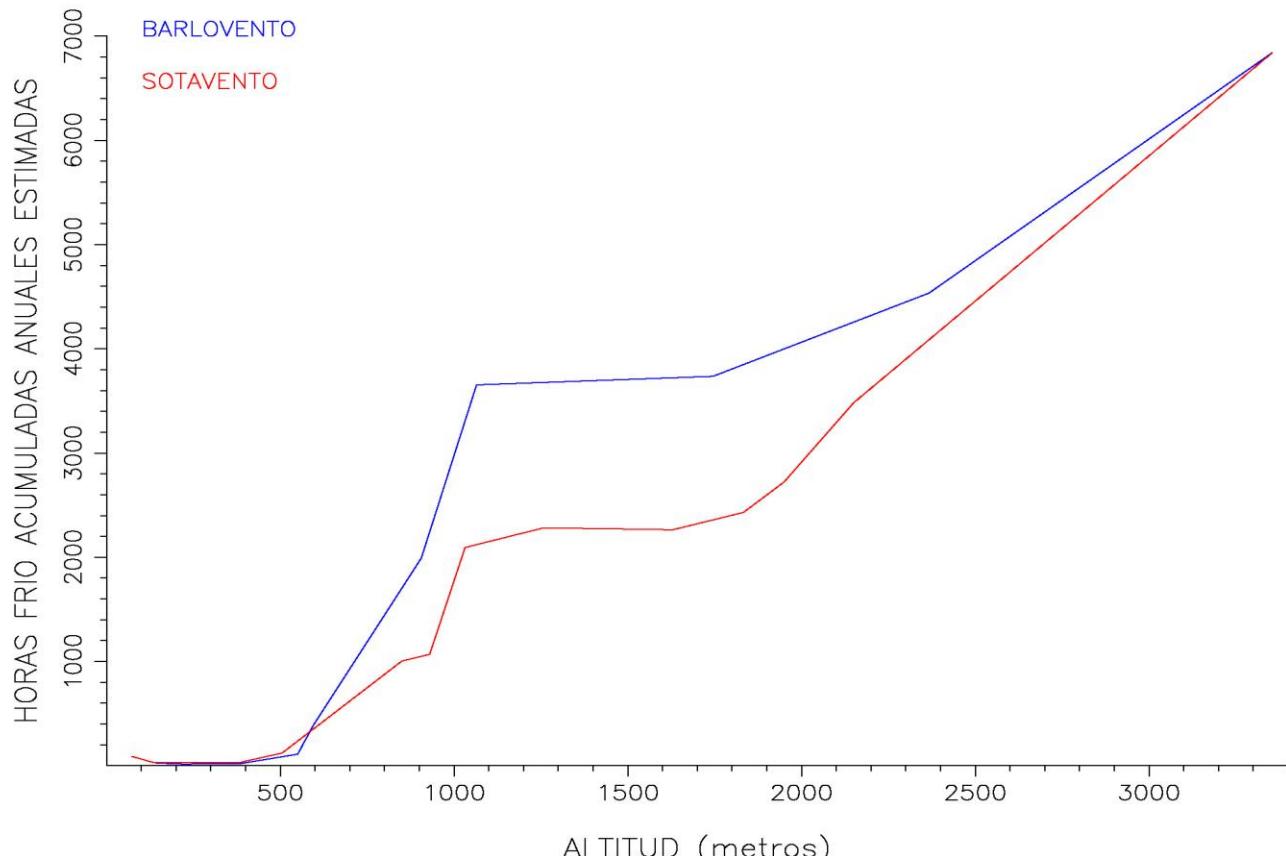
ESTACIÓN	ENE	FEB	MRZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV	DIC
CHARCO PINO	0.8	1.7	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
PINALETE	6.3	10.0	6.1	4.3	2.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.2
EL BUENO	6.6	10.9	6.3	4.9	2.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	3.1
ARIPE	12.4	14.2	9.4	7.8	5.0	1.8	0.4	0.1	0.5	1.7	6.2	9.7
EL FRONTÓN	12.7	15.0	10.0	9.3	6.1	1.3	0.2	0.0	0.5	2.6	8.0	9.6
PICACHOS	12.4	13.7	7.9	9.3	6.4	1.0	0.0	0.1	0.3	2.8	9.2	11.0
TOPOS TVI	13.5	14.4	8.3	9.2	5.8	0.8	0.0	0.0	0.5	4.2	9.8	11.9
CHAVAO TVI	15.6	15.9	12.2	9.8	5.1	0.3	0.0	0.0	0.4	4.8	11.3	13.9
PARADOR PN	17.3	16.0	13.1	11.6	7.3	3.3	0.9	0.5	2.6	7.6	14.1	17.0

Contrastes entre perfiles termométricos en transectos antagónicos

Como es sabido, en la baja troposfera canaria, la temperatura del aire desciende al elevarse, mientras que la humedad del aire no siempre desciende al aumentar la altitud. Es muy importante considerar en las vertientes septentrionales de las islas de mayor, la presencia de la capa de estratocúmulos rebosante, “mar de nubes”; mientras que, en las vertientes meridionales y occidental, permanece parcialmente despejada de nubosidad.

La frecuencia mensual de formación del “mar de nubes” y el grosor medio mensual de la capa nubosa tiene un sentido sensiblemente inverso. La máxima frecuencia corresponde al periodo estival, y está relacionada con el periodo donde los vientos alisios son dominantes, mientras que el resto del año, la capa nubosa es mucho más profunda que en verano, a causa de las frecuentes invasiones de aire polar marítimo procedentes de latitudes mucho más altas que aquellas en que se originan los vientos septentrionales alisios.

Innovadora valoración de las bajas temperaturas. Horas frío en Tenerife
CONTRASTE ENTRE PERFILES TERMOMETRICOS



Comparación de perfiles altitudinales de horas frío medias acumuladas anual en transectos antagónicos. Vertientes a barlovento y sotavento de Tenerife.

En general, las **horas frío** se contabilizan en los lapsos más fríos de cada día, últimas horas de la tarde hasta instantes posteriores al amanecer. Al final del periodo vespertino comienza a desvanecerse el “mar de nubes”, por ello muchas noches la atmósfera permanece despejada de nubosidad. En consecuencia, la presencia cotidiana del “mar de nubes” no impide la acumulación de **horas frío**.

Horas frío acumuladas estacionales y anuales en transectos norte y sur a suroeste. Las **horas frío** aumenta su cuantía a partir de los 500 m de altitud, siendo su gradiente vertical superior en la vertiente a barlovento que en las vertientes a sotavento.

En el Valle de la Orotava, las temperaturas del aire mínimas diarias medias en grupos estacionales desciden con la altitud hasta 1100 m (Aguamansa es referencia), aumentan ligeramente hasta 1750 m (Gaitero es referencia) y vuelven a descender a partir de esta cota. Además, las humedades del aire estacionales medias ascienden con la altitud hasta 1100 m (Aguamansa es referencia), disminuyen paulatinamente unos pocos centenares de metros superiores.



Innovadora valoración de las bajas temperaturas. Horas frío en Tenerife

En las laderas de las vertientes sur a noroeste, las temperaturas del aire mínimas diarias en grupos estacionales descienden con la altitud hasta 1250 m (Vilaflor - Frontón es referencia), aumentan ligeramente hasta 1630 m (Arico - Picachos es referencia), notables en primavera y verano, y vuelven a descender a partir de la cota señalada. Además, las humedades del aire medias estacionales, descienden con la altitud, notable descenso en verano. El “mar de nubes” no se hace notar en las comarcas de Abona e Isora.

		Alto	Inve	Prima	Otoñ	Año

LA OROTAVA - LA SUERTE	550	86	5	3	93	
REALEJOS - PALO BLANCO	595	316	43	21	379	
LA OROTAVA - BENIJOS	906	1174	470	341	1989	
LA OROTAVA - AGUAMANSA	1065	1468	772	814	3207	
LA VICTORIA - GAITERO	1745	1544	835	1198	3712	
LA OROTAVA - IZAÑA	2367	1904	950	1529	4481	

GRANADILLA - CHARCO PINO	506	107	7	2	116	
GRANADILLA - PINALETE	850	665	201	130	995	
ARICO - EL BUENO	930	705	221	122	1048	
GUÍA ISORA - ARIPE	1032	1075	439	540	2085	
VILAFLOR - EL FRONTÓN	1258	1125	508	617	2272	
ARICO - LOS PICACHOS	1630	1012	510	704	2237	
VILAFLOR - LOS TOPOS	1833	1079	480	796	2373	
GUIA ISORA - CHAVAO	2071	1305	461	919	2698	
LAS CAÑADAS - PARADOR	2150	1391	673	1185	3372	

Contraste térmico del gradiente vertical de *horas frío* inferiores a 10 C acumuladas estacionales y anuales medias en vertientes antagónicas. El gradiente vertical de horas frío es similar en ambas vertientes hasta 950 metros de altitud, cambio brusco del gradiente entre 950 metros a 1100 metros, cambio estacional entre 1100 metros a 2100 metros y nuevamente cambio notable a partir de esta cota hasta la cima del Teide.



En general, se registran *horas frío* a partir de 500 metros, sus cuantías son similares en las vertientes opuestas hasta los 950 m. Aumento súbito en las vertientes septentrionales hasta 1100 metros. También, las temperaturas del aire anuales medias y temperaturas mínimas anuales medias en cotas similares son inferiores en las laderas septentrionales que en las laderas meridionales a noroccidental.

Temperaturas del aire y temperaturas diarias mínimas medias trimestrales y anuales en el Valle Orotava (barlovento) y Comarcas de Isora, Abona (sotavento)

VERTIENTE BARLOVENTO	ALTO m	INVIE	PRIMA	VERAN	OTOÑO	ANUAL
		C	C	C	C	C
LA OROTAVA - LA PERDOMA SUERTE	550	13.4	15.7	19.3	16.8	16.3
LOS REALEJOS - PALO BLANCO	595	12.5	14.8	18.6	15.9	15.5
LA OROTAVA - BENIJOS	906	10.3	13.2	18.1	13.7	13.8
LA OROTAVA - AGUAMANSA	1065	8.8	12.5	17.3	12.0	12.7
LA VICTORIA - EL GAITERO	1745	7.3	11.9	18.2	10.1	11.9
LA OROTAVA - IZANA	2367	4.8	10.9	16.8	7.9	10.1

Temperaturas mínimas diarias medias

LA OROTAVA - LA PERDOMA SUERTE	550	11.2	13.2	16.8	14.5	13.9
LOS REALEJOS - PALO BLANCO	595	10.2	12.3	15.9	13.6	13.0
LA OROTAVA - BENIJOS	906	7.5	10.0	15.0	10.9	10.8
LA OROTAVA - AGUAMANSA	1065	5.0	7.9	12.7	8.1	8.4
LA VICTORIA - EL GAITERO	1745	5.1	9.3	15.5	8.0	9.5
LA OROTAVA - IZANA	2367	2.4	7.2	13.2	5.0	6.9

VERTIENTE SOTAVENTO	ALTO m	INVIE	PRIMA	VERAN	OTOÑO	ANUAL
		C	C	C	C	C
GRANADILLA - CHARCO DEL PINO	506	14.3	17.4	21.7	17.6	17.8
GRANADILLA - EL PINALETE	850	12.4	15.9	21.7	15.6	16.4
ARICO - EL BUENO	930	12.3	15.8	21.7	15.2	16.3
GUIA ISORA - ARIPE - LOS LLANITOS	1032	10.7	14.6	20.4	13.7	14.8
VILAFLOR - EL FRONTÓN	1258	10.2	14.5	20.9	12.8	14.6
ARICO - LOS PICACHOS	1630	10.0	14.5	21.1	12.2	14.4
VILAFLOR - LOS TOPOS	1833	9.3	14.1	20.4	11.6	13.8
GUIA DE ISORA - CHAVAO	2071	8.7	14.2	20.1	11.0	13.5
CANADAS DEL TEIDE - PARADOR	2150	7.7	13.6	18.8	9.7	12.4



Temperaturas mínimas diarias medias

GRANADILLA - CHARCO DEL PINO	506	11.1	13.4	17.2	14.5	14.0
GRANADILLA - EL PINALETE	850	9.0	12.0	17.5	12.5	12.8
ARICO - EL BUENO	930	9.3	12.4	17.8	12.6	13.0
GUIA ISORA - ARIPE - LLANITOS	1032	6.6	9.8	15.3	9.5	10.3
VILAFLOR - EL FRONTÓN	1258	6.6	10.3	16.8	9.3	10.7
ARICO - LOS PICACHOS	1630	7.6	12.1	18.6	10.0	12.1
VILAFLOR - LOS TOPOS	1833	7.2	12.0	18.4	9.5	11.8
GUIA DE ISORA - CHAVAO	2071	5.9	10.8	16.9	8.3	10.5
CANADAS DEL TEIDE - PARADOR	2150	1.9	6.4	11.9	3.9	6.0

Humedades del aire trimestrales y anuales medias. Valle Orotava, Isora y Abona

	ALTO m	INVIE %	PRIMA %	VERAN %	OTOÑO %	ANUAL %
<hr/>						
LA OROTAVA - LA PERDOMA SUERTE	550	75.4	81.4	81.5	72.8	77.8
LOS REALEJOS - PALO BLANCO	595	79.0	85.2	84.7	77.2	81.5
LA OROTAVA - BENIJOS	906	74.7	79.9	72.7	73.0	75.1
LA OROTAVA - AGUAMANSA	1065	80.4	82.0	70.9	79.6	78.2
LA VICTORIA - EL GAITERO	1745	61.0	54.8	41.2	67.2	56.0
LA OROTAVA - IZANA	2367	44.3	36.1	32.3	52.8	41.4
<hr/>						
GRANADILLA - CHARCO DEL PINO	506	69.0	73.7	70.5	69.3	70.6
GRANADILLA - EL PINALETE	850	66.7	70.3	61.2	67.3	66.4
ARICO - EL BUENO	930	66.1	68.4	58.6	68.4	65.4
GUIA ISORA - ARIPE - LOS LLANITOS	1032	66.4	67.5	56.9	66.9	64.4
VILAFLOR - EL FRONTÓN	1258	63.8	64.1	53.3	66.8	62.0
ARICO - LOS PICACHOS	1630	46.4	46.3	33.4	56.6	45.7
VILAFLOR - LOS TOPOS	1833	45.6	44.4	34.9	53.4	44.6
GUIA DE ISORA - CHAVAO	2071	38.5	32.5	27.7	47.0	36.4
CANADAS TEIDE - PARADOR	2150	31.2	26.7	26.1	42.5	31.6

Consultar online la versión del Museo de la Naturaleza y Arqueología MUNA

<https://www.museosdetenerife.org/muna-museo-de-naturaleza-y-arqueologia/evento/5720>

Luis Manuel Santana Pérez, físico, experto en meteorología y colaborador del MUNA, Museo de Naturaleza y Arqueología

Andrés Delgado Izquierdo, Asociación de Amigos del MUNA, Museo de la Naturaleza y Arqueología

