

## Percepción de las precipitaciones en el municipio de Palma de Mallorca (Illes Balears) entre 1980-2010. Realidades del medio físico

J.M. Torrens Calleja<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Departament Ciències de la Terra, Universitat Illes Balears, Crta. Valldemossa 7.5, Palma de Mallorca, Illes Balears. pepotorrens@yahoo.es*

**RESUMEN:** El estudio se basa en la percepción climática de la isla de Mallorca, (España). En particular en la ciudad de Palma. El clima es relevante en los sectores económicos de las Islas Baleares y esencial para el desarrollo de sus actividades. La temática científica empleada como referente en el estudio, está dentro del ámbito del cambio climático, la climatología la meteorología y la percepción. El evento meteorológico a considerar es la percepción y realidades sobre el fenómeno de la lluvia. El objetivo principal es distinguir la dicotomía entre la percepción de los habitantes y la realidad climática. Los aspectos a tener en cuenta en el comportamiento de las precipitaciones son, la diferencia entre el entorno urbano y rural del municipio de Palma, los diferentes patrones temporales de las lluvias y la evolución histórica de las precipitaciones que engloba el cambio climático. La metodología utilizada en el trabajo consta de dos fases, la formulación de encuestas y el análisis de series climáticas. El análisis se basa en patrones cotidianos de la precipitación, a escalas espaciales y temporales con resultados cuantitativos. La precipitación se trata en valores diarios, mensuales, estacionales y anuales. Los resultados muestran el conocimiento entre la percepción subjetiva y percepción objetiva. En ocasiones existe desacuerdo entre mitos y el clima actual, en otras se perciben similitudes con la realidad del clima. Las conclusiones evalúan el grado de percepción ajustado a la realidad. La percepción climática depende de factores como el conocimiento del medio físico y la información meteorológica, premisas fundamentales para fomentar el conocimiento sobre el cambio climático.

**Palabras-clave:** percepción, cambio climático, climatología, precipitación.

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio trata la percepción climática en la isla de Mallorca (España). Es necesario tener en cuenta que estos trabajos ponen en conocimiento la realidad de nuestra percepción en el medio físico que tanto influye en nuestras actividades diarias. La geografía de la percepción se inicia en la década de los años sesenta en Estados Unidos por Kewin Lynch (1960), con la obra “La imagen de la ciudad”. En el caso del presente artículo, el fenómeno a analizar es la lluvia, la cual, es un fenómeno climático importante y también los episodios de precipitación son muy populares en la sociedad de las Islas Baleares. En la isla existen variabilidades en cuanto a la lluvia, por la diferente geomorfología del relieve y los vientos dominantes. Se pueden establecer correlaciones entre la percepción popular y los conocimientos científicos. Diversos sectores económicos de la población, están vinculados al fenómeno de la precipitación. Existen diversos antecedentes en estudios de percepción climática. En Mallorca, Alomar G, et al, (2007), trata la percepción de las brisas marinas, En España, se estudia la percepción del clima urbano, (Martín V, 1990, López F, 1995, Lanchas I, 1995, López A, 1995), al igual que la percepción de las sequías en el levante español, (Alberola A, 1996). En el norte de Europa, se estudia la percepción del cambio climático, (Eliasson, et al, 2007, Bryce y Frank, 2014, Pennesi et al, 2011, Forland et al, 2013, Andrade et al, 2011), también se estudia la percepción del cambio climático con el turismo (Denstadli et al, 2011, Falk M, 2014). En la agricultura, hay estudios en África, (Nii et al 2014) y en Argentina (Belén y Campo, 2008). En EEUU la percepción climática esta presente en múltiples estudios, (Balling y Cervený, 2003), (Changnon et al, 1971) y (Van y Grady, 2014). En el estudio se pone en práctica la caracterización de las dos estaciones de Palma, el puerto de Porto Pi y el aeropuerto de Sant Joan. Así se analizan los datos de la serie, con un resultado exhaustivo de patrón meteorológico en tres décadas, conociendo la regularidad e irregularidad de las variables climáticas con los datos de registro de la serie. En el estudio perceptivo del clima, la percepción subjetiva del clima se analiza junto a la percepción objetiva, entre el saber popular y el rigor científico. En contraposición, con la ayuda de

series estadísticas de la precipitación en Mallorca, se cotejan los dos puntos de vista, la creencia popular y el análisis estadístico y científico. Así los resultados ponen de manifiesto si tenemos un conocimiento suficiente sobre nuestro medio físico y si nuestra percepción se distorsiona de la realidad climática. De este modo, se consideran los mitos, equívocos y realidades de la precipitación en Mallorca. Los rasgos de percepción subjetivos dependen de los modos de vida, el lugar de residencia, la situación social. La topografía urbana, provoca la disminución del factor de visión del cielo (SVF), Vide (1990). De tal modo el urbanita tiene una percepción distorsionada frente al habitante del medio rural, donde los cielos son abiertos. Al igual nuestra percepción esta condicionada por la profusión de los medios de comunicación, adaptación al medio y el conocimiento climático. El estudio entra en el campo de la percepción de la climatología histórica y en el futuro cambio climático. Los resultados aportan a nuestro conocimiento una correcta disposición a afrontar los fenómenos del cambio global, como en el presente estudio, son las precipitaciones, en los que diversas investigaciones, afirman que el cambio climático producirá fluctuaciones climáticas relevantes. Algunos vaticinios científicos relatan que las lluvias serán más intensas, aumentarán las temperaturas, las lluvias intensas y las sequías. Todas estas causas conllevan a modificar las sinergias de las actividades económicas de los países, fluctuando de manera gradual sus vinculaciones con el medio natural y urbano, produciéndose cambios en la dinámica mundial.

## 2. ZONA DE ESTUDIO

La localización del estudio está en la isla de Mallorca (España). En concreto en la capital, Palma, (398.162 habitantes, INE 2013). La superficie es de 208,63 km<sup>2</sup>, situada al sur de la isla, en la Bahía de Palma. La razón de la elección de dicha localización, es debida a que es el territorio más poblado y urbano de la isla. En la capital residen el 46% de la población isleña. Para el estudio se utilizan dos series, el puerto y el aeropuerto de la ciudad. Entre los dos lugares hay 10 kilómetros de distancia y localizados a la misma latitud. La primera estación, Porto Pi, está situada en el Centro Meteorológico de la Agencia Balear Meteorología, (W 39° 33' 7", E 2° 37' 18,2") y 3 m de cota, en un área urbana al poniente del centro de la ciudad, de alta densidad poblacional, edificación en altura, con alta actividad portuaria y de tránsito terrestre y unos alrededores con relieve de colinas. La segunda estación meteorológica, en el aeropuerto, (W 39° 33' 39", E 2° 44' 12,1"), y 8 m de cota, está situada al este del municipio, en un entorno rural, con baja densidad poblacional, escasas edificaciones, con actividad aérea y un relieve llano. El clima de Mallorca, está clasificado tipo Csa, según Köppen, es un clima de latitudes medias, con circulación atmosférica del oeste, típico mediterráneo con veranos cálidos. La variabilidad de la precipitación en Mallorca oscila dependiendo del territorio entre 1200-300 mm y entre 50-100 días al año, (Jansà A, 2014).



**Figura 1.** Mapa de localización del área de estudio. Localización de la ciudad de Palma de Mallorca y las estaciones meteorológicas analizadas, urbana (Porto Pi) y rural (Aeropuerto). La distancia entre los dos puntos de registros climáticos es de 10 km.

### 3. METODOLOGÍA

La metodología ha constado de dos fases, la fase de encuestas y la fase de análisis estadístico.

#### 3.1. Fase encuestas

Para conocer la percepción de la población sobre la precipitación, se ha realizado una encuesta modelo, “Delphi” con 7 preguntas climáticas y otras de carácter personal del encuestado, es decir, edad, género y lugar de residencia en la isla de Mallorca. Las preguntas son las siguientes, (el día de la semana con más lluvia, lugar dónde llueve más en el campo o en la ciudad, el mes y la estación más lluviosa, el mes menos lluvioso, si llueve ahora más que en el pasado y si en el futuro lloverá más que en la actualidad). Estas preguntas han sido seleccionadas de otras múltiples preguntas previas relacionadas con la percepción de la lluvia en la isla, al ser destinadas al público en general, se ha confeccionado de modo concreto y claro. El cribado de preguntas se ha realizado en colaboración con la SOMIB, “Sociedad de Observadores Meteorológicos de las Islas Baleares”. El tamaño de muestra de encuestados, en una población de 398.162 habitantes, se ajusta en un error de muestra del 10% y un nivel de confianza del 99%. La muestra obtenida ha sido de n=214 encuestados, del conjunto de isla de Mallorca, un 52% han sido encuestados de la ciudad de Palma.

#### 3.2. Fase estadística

En el estudio estadístico, se han obtenido las series climáticas, del Centro Meteorológico y el aeropuerto Son Sant Joan. Las fuentes de registros las han facilitado la “Delegación Territorial Balear de la Agencia Estatal de Meteorología” y el “Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universitat de les Illes Balears”. Las series de precipitación urbana analizada han sido del Centro Meteorológico de Porto Pi (1980-2010). La serie por meses de precipitación rural analizada ha sido el aeropuerto (1980-2010). Para establecer las dos localizaciones se ha utilizado el principio de Lowry(1977), el cual afirma que para ser comparables, los registros de las estaciones meteorológicas, deben estar ubicadas en similitud de altitud, distancia sobre las masas acuáticas próximas, topografía, etc. Igualmente, debe cumplir que el lugar no registre variaciones por fenómenos externos al medio físico, como estar localizado a sotavento de una urbe. En las series y en los resultados, las escalas de trabajo, son diarias, mensuales, estacionales, anuales e interanuales. En las dos series de Palma no existen lagunas de datos. Todos los meses y días tienen un valor como registro, por lo que no se ha usado ningún método para establecer el cómputo de valores esperados. La variabilidad y el ruido de las series es alta, debido a las propias series por la alternancia de eventos de no pluviometría, lluvias regulares y extremas. Se ha realizado mediante el software “IBM SPSS Statistics 19.0” el test de la prueba T, para averiguar si las series del puerto y aeropuerto, están correlacionadas, la significación es de 0,000 y la correlación de 0,92. Por lo tanto, son dos series son comparables. En el tratamiento estadístico de las series, se han utilizado los métodos siguientes: porcentajes, medias, desviaciones, predicciones, índices de aridez y pluviométrico. Para elaborar la predicción, se ha empleado la recta de tendencia de cada serie, siendo la fórmula predictiva “ $y=a.x+b$ ”.

### 4. RESULTADOS

El apartado muestra, los resultados objetivos de los análisis estadísticos de las series climáticas en relación a las preguntas climáticas para conocer la percepción subjetiva del clima.

#### 4.1. Índices pluviométricos y de aridez

Tabla 1. Índice de irregularidad pluviométrica interanual de Porto Pi.

1980/2010	Máxima	Mínima	Cia
Porto Pi	702,2	201,3	3,49
Aeropuerto	559,6	227,3	2,46

El resultado los índices de 3,49 y 2,46, son valores altos, por lo que se determina que la irregularidad interanual en la ciudad es elevada. Entre los años de la serie hay precipitaciones máximas similares de lugares húmedos y mínimas de zonas áridas de la isla. Entre ambas series se presenta mayor irregularidad pluviométrica en el puerto de Palma.

Aplicado el índice de Martonne, el clima se considera árido (15,9). Los meses se clasifican de la

siguiente manera: semiáridos (noviembre y octubre), áridos (enero, febrero, marzo abril, mayo, septiembre y diciembre), subdesérticos (agosto) y desierto (junio y julio).

**Tabla 2.** Índice y clasificación de Martonne de la serie de Porto Pi.

1980/2010	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
I Martonne	18,4	15,6	11,4	14,9	12,3	3,4	1,7	5,9	14,5	21,1	21,7	19,5	15,9
Desierto (0-5) – Subdesértico (5-10) - Árido (10-20) - Semiárido (20-30)-Subhúmedo (30-40) - Húmedo (>40)													

#### 4.2. ¿Dónde llueve más en el campo o la ciudad?

La matriz con la dicotomía entre la precipitación de la ciudad y el campo, confirma que en el entorno urbano la lluvia anual es superior, exactamente un 9 %. Los meses reafirman tal situación, a excepción del mes de julio, el cual es más lluvioso en el campo, aunque el porcentaje de -6% de lluvia, no difiere una diferencia a considerar. En diciembre la lluvia entre el campo y la ciudad es semejante. Prácticamente, en todos los meses del año, en la ciudad llueve más, 24% en agosto, 16% en julio, 13% en mayo, 14,7% en enero y 14% en abril, 14% en febrero, 13% en marzo y 12% en octubre, 0,6% en noviembre y 0,35% en septiembre. Que en la ciudad en diferentes meses llueve más, se debe a la isla de calor de la ciudad, con turbulencia y convección de aire, facilitando la formación de cumulonimbos más activos. Según los resultados de la serie, se muestra la tabla con la media de las dos estaciones.

**Tabla 3.** Precipitación media de la serie de años de Porto Pi y Aeropuerto 1980/2010.

Localización	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Aeropuerto	37,5	31,7	26,3	34,9	32,4	12,0	5,2	17,3	48,7	60,8	56,0	48,7	411,4
Porto Pi	43,0	36,2	27,6	39,7	36,7	11,2	6,0	21,4	50,2	67,9	59,9	47,9	447,6
Diferencia %	14,7	14	5	14	13	-6	16	24	3	12	7	-2	9

Entre la ciudad y el campo existen diferencias en los fenómenos de precipitación. Según el estudio en la ciudad de St. Louis (EEUU). Las condiciones urbanas son favorables para la lluvia, la nubosidad, la nieve, la niebla, la temperatura, los núcleos de partículas en el aire y eventos de tormentas. Al contrario, disminuyen los agentes de la humedad, la radiación solar, la visibilidad y la velocidad del viento. Algunos estudios afirman que la urbanización altera la precipitación en las ciudades de Chicago, St. Louis, Cleveland y Washington (Huff and Changnon, 1970, Huff et al, 1971). En St. Louis, en el verano de 1971, en la zona de la ciudad con mayor actividad industrial, la precipitación aumentó entre un 10-17%, los días con lluvias moderadas entre el 11-23%, y las tormentas entre un 20-80% (Huff et al, 1971). Valorando la percepción de los encuestados en la isla de Mallorca, el 81% cree que llueve más en el campo y el 19% en la ciudad. Como ejemplo, en la ciudad de Zaragoza, el 53% contestó como entorno más lluvioso el campo y un 36,5% la ciudad, en la ciudad de Zaragoza llueve entre un 10-15% más que en el campo, en dichos casos la percepción anterior es errónea, la causas son debidas a que percibimos el campo como el medio natural del agua, de los ríos, los embalses y los lagos, (López, 1995).

#### 4.3. ¿Qué día de la semana llueve más?

Los días de mayor lluvia de la semana han sido el miércoles (15,4%), el lunes (14,7%), el jueves (14,6%) y el martes (14,2%). Estos cuatro días engloban el 58,7% de la precipitación semanal. El sábado y el domingo corresponden a los días con menor precipitación respectivamente, representando el 31% de la semana. La percepción de los encuestados de los días con más lluvia son, el sábado, miércoles y lunes, con el 21, 18, 16 por ciento respectivamente. Los días menos percibidos como lluviosos son viernes y domingo. La percepción popular es dispersa y errónea. El patrón de distribución de lluvia no es homogéneo, más bien es aleatorio. Changnon et al, 1971, afirma que en ciudades de tamaño grande, la actividad urbana en los días laborales, aumenta la probabilidad de lluvia. Las causas son por el aumento de temperatura y los aerosoles atmosféricos. En Palma, se puede afirmar una precipitación mayor entre semana, con mayor actividad urbana en la ciudad.

En vista a la precipitación del periodo semanal, resulta que la distribución anual está compensada, ya que un 72,9 % del año llueve entre semana y el 27,1% llueve en fin de semana. Tal situación es paralela a la proporción del número de días entre semana y fin de semana al año, siendo un 71,4% de la semana y un

28,6% de fin de semana. Por lo tanto la precipitación aunque es aleatoria, cumple una distribución regular en la cantidad precipitada entre los días de lunes a viernes y los días de fin de semana, debido a que la lluvia media anual por día, es afín entre todos los días. En la ciudad de Zaragoza, López, 1995, se afirma que los encuestados perciben el viernes, sábado y domingo como los más lluviosos de la semana. En 1993, en Ávila, los encuestados percibieron que el viernes, sábado y domingo eran los más lluviosos, una percepción no adecuada a la realidad, en la que no hay verificación científica de precipitaciones regulares entre los días de la semana, (Lanchas, 1995). Según otros autores, (Cehak, 1982 y Vide, 1990), la mayoría de los encuestados valoran el sábado y el domingo los más lluviosos. Estas decisiones son percibidas así, por el tiempo de ocio al aire libre que realizamos los fines de semana. Moreno, (1988), afirma que en la ciudad de Barcelona, la probabilidad de precipitación no es comparable entre los días de la semana, rechazando la hipótesis de la percepción subjetiva de fines de semana más lluviosos que el resto de la semana. En el recuento de días de lluvias de los 31 años, estos han sido de 2.469, el 21,8% del total de los días de la serie. La media anual de la serie de los días con lluvia, es de 13 días anuales, los lunes, martes y miércoles. De 12 días, los jueves, de 11 días los viernes y domingos y de 10 días los sábados. La tendencia de los 31 años analizados de la precipitación en los días semanales de lunes a domingo, marcan una tendencia de mayor número de días y cantidad de precipitación a principios de semana con un descenso hacia el fin de semana.

**Tabla 4.** Precipitación media y percepción de los días de la semana 1980/2010.

DÍAS	l/m2/año	%	Días lluvia	Percp N119
Lunes	65,6	14,7	369	16
Martes	63,7	14,2	365	12
Miércoles	69,0	15,4	382	18
Jueves	65,5	14,6	335	13
Viernes	62,5	14,0	342	10
Sábado	61,6	13,8	316	21
Domingo	59,3	13,3	360	10
L a V	326,3	72,9	1793	59
Fin Semana	120,9	27,1	676	31

#### 4.4. ¿Qué estación es más lluviosa?

En la siguiente tabla se muestran, la pluviometría de las estaciones del año, de las dos estaciones meteorológicas, el porcentaje entre Porto Pi y el Aeropuerto es similar. Se observa, otoño como más lluvioso (40%), las demás estaciones tienen un porcentaje diferente entre ellas, con un rango en orden descendente, entre el invierno, la primavera y el verano. Otoño, corresponde al primer máximo pluviométrico típico del clima mediterráneo, mientras que primavera difiere a no ser el segundo máximo. Respecto a la percepción, un 58% opina que otoño es más lluvioso, el invierno (25%) y primavera (17%). El verano ningún encuestado lo percibe como el más lluvioso, en el cuál se registra el 18% de la lluvia del año. La percepción popular de las precipitaciones en las estaciones equinocciales se ajusta a la realidad climática.

**Tabla 6.** Precipitación y percepción en las estaciones del año (1980/2010).

Estaciones	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Porto Pi	178,0	127,1	104,0	38,6
% Serie	40	28	23	9
Aeropuerto	165,5	117,9	93,6	34,5
% Serie	40	29	23	8
Percep % N=188	58	25	17	0

#### 4.5. ¿Qué meses son el más lluvioso y el menos lluvioso?

Respecto a las precipitaciones mensuales. Los meses más lluviosos son octubre un 15,4% y noviembre un 13,4%. Septiembre supone el 11,2% y diciembre un 10,7%. Estos cuatro meses concentran el 50,7% de las precipitaciones de todo el año. Estos cuatro meses comprenden toda la estación de otoño. Los meses de enero, febrero, abril y mayo abarcan el 34%, siendo entre ellos el porcentaje semejante. Entre los meses más

secos, junio, julio y agosto, las lluvias son el 8,6%, con un elevado déficit hídrico. En el periodo estival, el mes con más lluvias es agosto, un 4,9% del anual.

Según Vide, (1991), el Coeficiente de variación (CV=28,7), se considera entre moderado y alto. Los meses marcan la característica habitual de alta variabilidad de la lluvia anual en Palma, típico comportamiento del clima mediterráneo.

En la percepción popular de los meses, en los más lluviosos las respuestas están más dispersas, mientras que en los menos lluviosos las respuestas están más centralizadas. El 22% acierta en noviembre, un 25% se equivoca en abril, sin ser el más lluvioso. En cuanto al mes menos lluvioso, un 54,2% acierta en julio. En otro ámbito climático, en el año 1993 en Ávila el 37,8% contestó que el mes más lluvioso es abril. En la estadística abril se computa como mes seco y se registra la mitad de la precipitación anual en los meses de junio y octubre. La paradoja es que nadie contestó el mes de junio como más lluvioso, (Lanchas, 1995). Así se denota la distorsión de la percepción, con creencias populares erróneas.

**Tabla 7.** Precipitaciones y percepciones mensuales (1980/2010).

<i>PORTO PÍ</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>T</i>
Media l/m2	43,0	36,2	27,6	39,7	36,7	11,2	6,0	21,4	50,2	67,9	59,9	47,9	447,6
% Anual	9,6	8,1	6,2	8,9	8,2	2,5	1,3	4,8	11,2	15,2	13,4	10,7	100
Coef. Var	80,1	77,0	66,8	85,7	118,4	150,3	202,3	134,2	83,0	80,4	56,6	58,9	28,7
Med días lluvia	8,4	7,8	6,8	7,5	6,1	2,8	1,5	3,2	6,3	9,2	9,4	9,5	77,8
Perc - lluvia N96	2,2	0,0	1,0	0,0	1,0	5,2	54,2	34,4	1,0	0,0	0,0	1,0	
perc +lluvia N100	9	14	6	25	10	0	0	0	3	15	22	5	

#### 4.6. ¿Ha llovido, llueve o lloverá más o menos que hoy en día?

Los resultados muestran que el clima es cíclico. En Palma, según el cálculo de predicción, en las próximas décadas habrá mayor cantidad de precipitación, pasando por años puntuales con menores precipitaciones de la media, aunque estos años con menores registros, cada vez serán más lluviosos. La interpretación perceptiva mayoritaria es que llovía menos y lloverá menos que en la actualidad. La percepción minoritaria es que llovía y lloverá más que actualmente. Una parte importante percibe que la lluvia ha sido y será igual en el transcurso de décadas. La percepción del cambio climático es una herencia difícil de revertir, se ajusta a la información de los medios de comunicación, influenciado por informaciones comunes como la influencia en la escasez de agua a escala global para el presente siglo.

**Tabla 8.** Medias y predicciones de series.

<i>Periodos</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>T</i>
Media 1980/1989	39,7	38,1	30,6	40,9	35,7	9,4	6,2	14,3	37,9	45,8	57,1	40,0	395,8
Media 1990/1999	44,5	33,3	20,9	40,1	26,1	15,1	2,2	24,6	44,5	86,3	59,4	52,0	449,0
Media 2000/2009	40,4	35,8	26,4	40,2	33,9	11,5	5,9	21,8	49,5	65,4	60,8	48,0	439,6
Media 1980/2010	43,0	36,2	27,6	39,7	36,7	11,2	6,0	21,4	50,2	67,9	59,9	47,9	447,6
Predicción 2020	40,3	36,1	26,8	51,8	31,6	10,8	5,4	17,6	39,1	61,0	58,0	43,0	414,2
Predicción 2030	44,8	36,3	28,1	56,5	40,0	11,5	6,4	17,9	57,6	72,2	61,1	51,2	469,9
Predicción 2040	49,3	36,5	29,4	61,1	48,4	12,2	7,3	18,1	76,2	84,0	64,3	59,6	525,4

**Tabla 9.** Percepción de la lluvia pasado y futuro.

<i>Percep % N=184</i>	<i>Más lluvia</i>	<i>Menos lluvia</i>	<i>Igual lluvia</i>
Pasado	15	47	38
Futuro	24	43	34

## 5. DISCUSIÓN

Las percepciones de las situaciones de pluviometría en Palma, no son del todo acertadas después de realizar el estudio. Existen diferentes grados de percepción. Entre la dicotomía de la precipitación en el medio urbano y rural, la percepción de mayores lluvias en el campo no es correcta, ya que en los registros son mayores en la ciudad. En cuanto al día de la semana más lluvioso, la percepción no es acertada, circunstancia difícil de percibir por la aleatoriedad de las precipitaciones. La percepción en la estación más lluviosa es correcta, con un orden correlativo entre el grado de pluviosidad estacional. Al considerar el mes del año que llueve más, la percepción no es del todo correcta, con percepciones erróneas por creencias populares. En la percepción del mes menos lluvioso, las respuestas son más unánimes y correctas. Para establecer la lluvia acontecida en el pasado y el futuro, la percepción mayoritaria de si en el pasado llovía más es incorrecta, al igual que la percepción que en el futuro lloverá menos también, causada por el desconocimiento real del cambio climático. En la percepción hay un desconocimiento climático generalizado o respuestas condicionadas por refranes o mitos populares asentados en la sociedad. Existe distorsión entre la influencia de la información general sobre del cambio climático y la realidad climática a escala científica.

## 6. CONCLUSIÓN

Ante el estudio realizado, existen diversas razones por los que la percepción de la realidad está distorsionada. Resulta haber desconocimiento en el caso del patrón de comportamiento de las precipitaciones en Mallorca, la realidad difiere a la percepción. En el total de las respuestas, las más acertadas han sido las respuestas relacionadas con los meses y estaciones, muy presentes en el calendario anual de las personas, debido a que estamos adaptados a los cambios estacionales y nuestra realidad avanza en paralelo con el medio natural. Otras respuestas, de carácter más espacial, como los días de la semana, la predicción o la lluvia en el territorio, son más difíciles de percibir, motivados por no ser habituales en temas de conversación meteorológica. Hay que tener en cuenta, que la población de Palma es urbana, pero que existe una vinculación general con el medio natural, en aspectos marítimos, agrícolas, deportivos o de montaña, por lo que es considerable que la percepción, se llega a ajustar posiblemente mejor a la realidad que en otras poblaciones de ciudades con menor vinculación al medio físico. El estudio analiza de la ciudad de Palma, la distribución de las precipitaciones de los últimos treinta años, considerando aspectos de la percepción innovadores. Es relevante, conocer la percepción. Toda actividad cotidiana está relacionada con el tiempo meteorológico. El cambio climático, vincula las nuevas políticas de cambio global y las personas como principales implicados. La percepción es válida, para las actuaciones de prevención y en la comunicación del verdadero cambio climático, sin producirse falsas expectativas, relacionadas con los mitos, equívocos y distorsión de la realidad del medio físico.

## AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de las Islas Baleares, por los recursos académicos y las series climáticas. A la Agencia Territorial Balear de Meteorología (AEMET), por la disposición de registros meteorológicos. A la Sociedad de Observadores Meteorológicos de las Islas Baleares (SOMIB), por la cooperación en la composición de la encuesta y a las personas encuestadas, por su colaboración.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Alberola, A. (1996): "La percepción de la catástrofe: Sequía e inundaciones en tierras valencianas durante la primera mitad del siglo XVIII". *Revista De Historia Moderna, n.15 (1996); Pp.257-269.*
- Alberola, A. (2003): "Procesiones, rogativas, conjuros y exorcismos: El campo valenciano ante la plaga de langosta de 1756". *Revista De Historia Moderna, nº 21 (2003); Pp.383-410.*
- Alomar, G. et al (2010): "La percepción geográfica del régimen de brisas en Mallorca. De la experiencia directa a los datos instrumentales". Departamento de la Universidad de las Islas Baleares.
- Andrade, H. et al. (2011): "Perception of temperature and wind by users of public outdoor spaces: Relationships with weather parameters and personal characteristics". *International Journal of Biometeorology, 55(5), 665-680.*
- Balling Jr. et al. (2003): "Compilation and discussion of trends in severe storms in the united states: Popular perception v. climate reality". *Natural Hazards, 29(2), 103-112.*

- Barrera, A. et al. (2006): "Estimation of extreme flash flood evolution in barcelona county from 1351 to 2005". *Natural Hazards and Earth System Science*, 6(4), 505-518.
- Barrón, L. et al. "La percepción social del cambio climático en la sierra de Huelva".
- Birkett, P. et al. (2012): "Animal perception of seasonal thresholds: Changes in elephant movement in relation to rainfall patterns". *PloS One*, 7(6), e38363.
- Blanc, J. "Las cabañuelas y la predicción del tiempo en el saber popular".
- Camarasa B., Moreno, F. (1994): "Algunas reflexiones sobre la percepción del cambio climático en una muestra de población adulta de nivel cultural medio".
- Capel, H. (1973): "Percepción del medio y comportamiento geográfico". *Revista De Geografía*, 7(1), 58-150.
- Capstick, S, Pidgeon, N. (2013): "Public perception of cold weather events as evidence for and against climate change". *Climatic Change*, , 1-14.
- Changnon Jr. et al (1971): "METROMEX: An investigation of inadvertent weather modification". *Bulletin of the American Meteorological Society*, 52(10), 958-968.
- Chow, T. et al (2006): "Some perceptions on typical weather year—from the observations of hong kong and macau". *Solar Energy*, 80(4), 459-467.
- Codjoe, S. et al (2013): "Perception, experience, and indigenous knowledge of climate change and variability: The case of accra, a sub-saharan african city". *Regional Environmental Change*, , 1-15.
- Costa, M. (1997): "Recursos didàctics per treballar la meteorologia a l'ensenyament". *Guix: Elements d'Acció Educativa*, (240), 31.
- Czamecka, M., Michalska, B. (2007): "Perception of weather conditions during atmospheric thaw in the szczecin lowlands". *International Agrophysics*, 21(1), 29.
- Denstadli, J. M. et al. (2011): "Tourist perceptions of summer weather in Scandinavia". *Annals of Tourism Research*, 38(3), 920-940.
- Díez Pascual, J. L. (2004): "La meteorología en el refranero". *Revista De Folklore*, (285), 104-108.
- Echeverri, J. Á. (2009): "Pueblos indígenas y cambio climático: El caso de la amazonía colombiana". *Bulletin De d'Institut Français d'Études Andines*, 38(1), 13-28.
- Eliasson, I. et al. (2007): "Climate and behaviour in a nordic city". *Landscape and Urban Planning*, 82(1), 72-84.
- Falk, M. (2014): "Impact of weather conditions on tourism demand in the peak summer season over the last 50years". *Tourism Management Perspectives*, 9, 24-35.
- Fernández García, F. (2012): "Meteorología y climatología: Aspectos generales". *Índice: Revista De Estadística y Sociedad*, (50), 6-9.
- Fiol, L. et al. (2001): "Las lluvias de barro en el mediterráneo occidental: El caso de Mallorca". *Revista De Climatología*, 1
- Førland, E.J. et al (2013): "Cool weather tourism under global warming: Comparing arctic summer tourists' weather preferences with regional climate statistics and projections". *Tourism Management*, 36, 567-579.
- García, JC. (2004): "El clima, entre el mar y la montaña". Asociación Española de Climatología Ed. Universidad de Cantabria.
- Moreno, MC. (1987): "Frecuencias de la precipitación según los días de la semana en Barcelona". *Revista De Geografía*, 21(1), 5-10.
- Gayà, M. et al. (2011): "Tornadoes and waterspouts in catalonia (1950-2009)". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 2011, Vol.11, p.1875-1883.
- Goloubinoff, M. et al. (1997): "Antropología del clima en el mundo hispanoamericano".
- Gómez, B. (1999): "La relación clima-turismo: Consideraciones básicas en los fundamentos teóricos y prácticos". *Investigaciones Geográficas*, n° 21, 1999; Pp.21-34.



- Gómez, A. L. (1995): "Tres referencias al clima urbano de Madrid en la segunda mitad del siglo XIX". *Anales De Geografía De La Universidad Complutense*, 15. pp. 445.
- Gómez, G., Torres, K. E. M. "Thermal comfort and health conditions in air-conditioned offices in a warm and sub-humid climate".
- González, I. L. (2009): "La percepción del clima de Ávila". *Aula*, 7.
- Hansen, J., Sato, M., Ruedy, R. (2012): "Perception of climate change". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(37), E2415-23.
- Herrera, M. C. P. et al. "Variabilidad climática y cambio climático: Percepciones y procesos de adaptación espontánea entre campesinos del centro de Santander". Colombia.
- Hübner, A., Gössling, S. (2012): "Tourist perceptions of extreme weather events in Martinique". *Journal of Destination Marketing & Management*, 1(1), 47-55.
- Jiménez, F. G. (1995): "Situaciones de flujo mediterráneo y precipitaciones asociadas: Aplicación a la predicción cuantitativa en la cuenca del segura EDITUM".
- Llovet, I. (1999): "Condicionantes sociales en la percepción y adopción de información climática entre los agricultores argentinos". *Documento De Trabajo*.
- López, F. (1995): "Nota sobre la percepción del clima urbano. el ejemplo de la ciudad de Zaragoza". *Geographicalia*, (32), 123-137.
- Luna, Y. et al. (2012): "Reconstrucción, homogeneidad y tendencias de las series históricas de precipitación mensual acumulada en la España peninsular y las islas Baleares". *Ponencia En 8º Congreso Internacional, Cambio Climático. Extremos e Impactos*, pp. 499-507.
- Manandhar, S. et al. (2011): "Adapting cropping systems to climate change in nepal: A cross-regional study of farmers' perception and practices". *Regional Environmental Change*, 11(2), 335-348.
- Mandleni, B., Anim, F. (2011): "Perceptions of cattle and sheep farmers on climate change and adaptation in the eastern cape province of south Africa". *Journal of Human Ecology*, 34(2), 107-112.
- Marín, M. (1990): "Normalidad y anomalía en la investigación climatológica actual". *Revista De Geografía*, 24(1), 35-41.
- Martín, F. (2003): "Las gotas frías/DANAS. Ideas y conceptos básicos". *Servicio De Técnicas De Análisis De Predicción Del Instituto Nacional De Meteorología. Ministerio De Medio Ambiente*.
- Martín, J. (1990): "La percepción del clima en las ciudades".
- Martín, F. L., Sánchez, M. Á. S. "La problemática de la percepción y comunicación social de los fenómenos climáticos".
- Martín, M. B. G., Belén, M. (2005): "Reflexión geográfica en torno al binomio clima-turismo". *Boletín De La AGEN* °, 40, 111-134.
- Massons Bosch, J., Camps, J. (1997): "Internet y meteorología". *Mundo Científico*, (181), 632-639.
- Meze-Hausken, E. (2007): "Seasons in the sun-weather and climate front-page news stories in Europe's rainiest city, bergen, Norway". *International Journal of Biometeorology*, 52(1), 17-31.
- Morales, A. (2000): "Diferentes percepciones de la sequía en España: Adaptación, catastrofismo e intentos de corrección". *Investigaciones Geográficas*, n° 23, 2000; Pp.5-46.
- Olszak, C. A. (2012): "The Impacts of Weather on a Mid-American Conference University Football Team and Players' Perceptions regarding Weather".
- Ovuka, M., Lindqvist, S. (2000): "Rainfall variability in murang'a district, kenya: Meteorological data and farmers' perception". *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*, 82(1), 107-119.
- Pastor, J. A. G. (2004): "CLIMATOL: Software libre para la depuración y homogeneización de datos climatológicos". *El Clima, Entre El Mar y La Montaña: Aportaciones Presentadas Al IV Congreso De La Asociación Española De Climatología, Santander, 2-5 De Noviembre De 2004*), pp. 493-502.

- Pennesi, K. et al. (2012): "Integrating local and scientific weather knowledge as a strategy for adaptation to climate change in the arctic". *Mitig Adapt Strateg Glob Change*, 17, 897-922.
- Poudel, J. M. (2012): "Testing farmers' perception of climate variability: A case study from Kirtipur of Kathmandu valley". *Hydro Nepal: Journal of Water, Energy and Environment*, 11(1), 30-34.
- Ramachandran, K., Susarla, P. (2010): "Environmental migration from rainfed regions in india forced by poor returns from watershed development projects". *Environment, forced migration and social vulnerability* (pp. 117-131) Springer.
- Ramos, M. B., Campo, A. M. (2008): "Caracterización de estados de tiempo en el suroeste bonaerense, Argentina". *Revista De Geografía Norte Grande*, (40), 85-97.
- Río, P. (2005): "La supercomputación en meteorología". *Ambienta: La Revista Del Ministerio De Medio Ambiente*, (41), 60-63.
- Romá, A. (2011): "Quan la pluja no sap ploure: Sequeres i riuades al país valencià en l'edat moderna". Universitat de València.
- Rutty, K. (2014): "Weather and Climate for Coastal Tourism".
- Sanahuja, B. (2003): "Meteorología espacial". *Revista Española De Física*, 17(4), 34-40.
- Sánchez, M. L. (2006): "La divulgación científica de la meteorología: Emisores implicados". *Quark: Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, (37), 65-70.
- Sanz, M. A. (1987): "La meteorología divertida". *Cuadernos De Pedagogía*, (146), 18-20.
- Semenza, J. et al. (2008): "Public perception and behavior change in relationship to hot weather and air pollution". *Environmental Research*, 107(3), 401-411.
- Shevchenko, T., Uglova, N. (2006): "Timing in news and weather forecasts: Implications for perception". *Proceedings of Speech Prosody, Dresden, Germany*.
- Smith, K. (1993): "The influence of weather and climate on recreation and tourism". *Weather*, 48(12), 398-404.
- Stepánek, P. (2003): "Homogeneización de las series de temperatura del aire en la república checa durante el período instrumental". *Geographicalia*, (43), 5-24.
- Tresaco, S. M. P. (2010): "El santoral y el vino en los refraneros español y francés (II): Los santos y la meteorología". *Paremia*, (19), 207-214.
- Udías, A. (1993): "Los jesuitas y la meteorología". *Revista Española De Física*, 7(4), 55-60.
- Van Meter, J. A., Dixon, P. G. (2014): "Early dismissals in public schools on potential severe weather days". *Natural Hazards*, , 1-16.
- Venema, V. K. et al. (2012): "Benchmarking homogenization algorithms for monthly data". *Climate of the Past*, 8(1), 89-115.
- Vide, J. M. (2008): "La nueva realidad del calentamiento global. Un decálogo del cambio climático". *Scripta Nova: Revista Electrónica De Geografía y Ciencias Sociales*, (12), 19.
- Vide, J. M., Moreno, M.C. "Les pluges de fang a Barcelona". *Revista Catalana De Geografia*, 1.
- Vilà, J. (1984): "Las distintas visiones geográficas de las relaciones entre naturaleza y hombre".