

Comunicación P-22

VERIFICACIÓN DE PREDICCIONES EN EL GPV DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Juan de Dios del Pino Corredera

SED de Andalucía Occidental, INM

Feliciano Jiménez Sánchez

Servicio Nacional de Predicción, INM

Francisco Montero Alonso

GPV de Andalucía Occidental, INM

RESUMEN

En el GPV de Andalucía Occidental se ha implantado a modo experimental un esquema de verificación objetiva, basado en la aplicación VERPRE (Verificación de Predicciones). Se exponen dos episodios. Con el primero, referido al período del 4 al 10 de agosto de 1995 se pretende presentar la valoración que VERPRE.EXE hace del boletín de predicción que se hace diariamente por la mañana con validez hasta 18 horas. Las observaciones de este episodio han sido codificadas con un editor de código ASCII. La segunda situación, que comprende del 3 al 9 de marzo de 1996, pretende verificar las predicciones que para este período se hacen desde cinco alcances de tiempo diferentes (H+18, D+1, D+2, D+3 y D+4). En este caso las observaciones se introdujeron mediante la conjunción de las aplicaciones APO (Asistencia a la Predicción Operativa) y BDP (Base de Datos de Predicciones).

1. Resolución espacial y temporal de la verificación

La resolución espacial y temporal de las observaciones está determinada por la de los boletines de predicción. Los términos de menor período y menor extensión geográfica empleada en la confección de las predicciones son los que fijan esta resolución. Por ejemplo, para el Boletín Provincial de Córdoba los términos temporales no son superiores a 6 horas (madrugada, mañana, tarde y noche) y geográficamente se predice para no más de tres zonas geográficas (Sierra Morena, Campiña y sierras de la Subbética). Los boletines Autonómicos tiene menor resolución geográfica y la resolución espacial es ligeramente inferior. Menor es aún la resolución en los Boletines de Predicción Autonómica de PLAZO MEDIO. Por todo esto es necesario, en principio, hacer tres observaciones en cada una de las resoluciones requeridas, si se pretende verificar la certeza del contenido de los boletines. No obstante, por economía, e incluso conveniencia si se quiere destacar la diversa resolución de los boletines, se pueden verificar todos como si fuesen provinciales y de este modo la observación es única.

2. Verificación del episodio: 4 al 10 de julio de 1996

El boletín que se verifica corresponde a la predicción que para cada día se hace a primeras horas. En la situación meteorológica objeto de la valoración, cabe destacar que en los días 7 y 9 se esperaban precipitaciones posibles para casi todas las comarcas. Para el día 8 se esperaban chubascos tormentosos, también para casi todas las áreas. No se matiza la intensidad de las precipitaciones ni de las tormentas. En el día 7 se observaron precipitaciones débiles en la Campiña de Cádiz y en Ceuta. En el día 8 se observaron precipitaciones moderadas en el Estrecho y débiles en casi todas las restantes zonas. En el día 9 no se observaron precipitaciones. Durante los tres días no hubo actividad tormentosa.

Comparando predicciones y observaciones la predicción del día 7 hace mención de lluvias débiles que sólo se observan en 2 de las 13 zonas. La predicción de precipitaciones posibles del día 9 es peor aún, pues no se observan en ninguna zona. La predicción de precipitaciones en casi todas las zonas para el día 8 es acertada, en cambio la ausencia de actividad tormentosa lleva a una predicción errónea de este predictando. Veremos a continuación el modo en el cual VERPRE refleja este análisis.

El CUADRO 1 es uno de los ficheros de salida del programa VERPRE. El primer apartado se refiere al factor de adversidad, que depende de la climatología media de todas las zonas. Puesto que el episodio pertenece al verano, se ha supuesto, de acuerdo con la climatología, que las heladas y nevadas son sucesos imposibles en su sentido más estricto. Por esto su adversidad es nula, pues equivalen a meteoros inexistentes o a la predicción de sucesos seguros. Si sucediese alguno de ellos, no sería valorado su acierto o fallo, hasta que no sea incluida su presencia en la climatología. El más adverso es la tormenta debido a su rareza en verano según la climatología utilizada. Lo mismo ocurre con las precipitaciones. Estos predictandos son los que más influyen en la valoración de la predicción del conjunto de los predictandos cuando se calcula el índice.

En el segundo apartado del CUADRO 1, aparece LA PROBABILIDAD MEDIA SUPUESTA POR EL PREDICTOR para los sucesos observados. Cada casilla es la media de las predicciones para las trece zonas climatológicas y los tres períodos en los que se ha dividido el día, pues la madrugada no se predice en el boletín que verificamos. Estos valores están representados en la gráfica superior-izquierda de la Fig. 1.

El tercer apartado del CUADRO 1 se refiere al ÍNDICE DE VERIFICACIÓN basado en los pseudo-aciertos. Como todos los índices, suele variar entre -100 y $+100$ para predicciones no relevantes, aunque pueden salirse de este intervalo para predicciones muy malas o muy buenas. Cuando es negativo significa que para los estados observados hemos supuesto menor probabilidad que la que a priori suponía la climatología, y es indicativo de una mala predicción. Por ejemplo las tormentas del día 8. Aunque los aciertos en tormentas del día 8 (17%) son superiores a los aciertos en nubosidad para el mismo día (12%), el índice penaliza más el escaso acierto de las tormentas, al considerar este predictando menos adverso, más entrópico. Esta tabla está representada en la gráfica derecha de la Fig. 1.

Los ACIERTOS DE LA CLIMATOLOGÍA, en la gráfica inferior-izquierda de la Fig. 1, indica la probabilidad a priori de ocurrencia de cada estado observado, sin más conocimiento al respecto que el proporcionado por la distribución de frecuencias que aporta el estudio climatológico. Los mínimos de esta gráfica son muy útiles para señalar los casos en los que se observó un hecho poco frecuente, e indica en algún modo la existencia de un fenómeno de difícil predicción. Por ejemplo, para el día 8 se observó una precipitación moderada en el área del Estrecho, de ahí la existencia de un mínimo para este meteor. El mínimo habría sido más acusado si la intensidad de la precipitación hubiese sido mayor.

La gráfica de los ACIERTOS DEL PREDICTOR de la Fig. 1 presenta un mínimo en las tormentas, pues se predicen tormentas para las trece zonas y sólo se observan en tres, superando en número los errores a los aciertos. La climatología presenta también un mínimo para este día, debido a las tormentas que no cree probables en estas tres zonas, sin embargo acierta en las diez zonas restantes, de ahí que el mínimo aparezca suavizado. En la gráfica de la derecha, que se refiere al ÍNDICE DE ACIERTOS y que mide esta diferencia de aciertos entre predictor y climatología, hay un acusado mínimo, amplificado por el factor de adversidad o rareza de las tormentas. En las precipitaciones, predominan los aciertos sobre los fallos, lo que hace que el índice presente un máximo.

Cuadro 1

Verificación de la predicción del GPV de Andalucía Occidental

- BOLETÍN : PROVINCIAL A 06:00 Z PARA HOY.
- EPISODIO : DEL 04 AL 10 DE JULIO DE 1995.
- PERÍODOS : MADRUGADA, MAÑANA, TARDE y NOCHE.
- ZONAS : SIERRA ARACENA, ANDÉVALO.
: LITORAL DE HUELVA, SIERRA DE GRAZALEMA.
: CAMPIÑA DE CÁDIZ, CAMPO GIBRALTAR.
: CEUTA, LA SIERRA DE CÓRDOBA.
: LA CAMPIÑA CORDOBESA, SUBBÉTICA CORDOBESA.
: SIERRA NORTE SEVILLA, CAMPIÑA SEVILLANA.
: SIERRA SUR SEVILLA.
- SÍ INCLUYE PREDICCIONES-OBSERVACIONES PERSISTENTES.
- PREDICCIONES VERIFICABLES: 49%.
- PREDICTOR: PSEUDO-DETERMINISTA.
- PREDICTOR DE REFERENCIA: CLIMATOLOGÍA.
- PREDICTANDOS: NOMINALES ORDENADOS.
- SÍ INCLUYE PREDICCIONES-OBSERVACIONES PERSISTENTES.

Predictandos estudiados y factor de adversidad

NUBO	NIEB	LLUV	TORM	NIEV	HELA	TEMP	V VE	V RU
1,36	2,49	3,65	4,74	0,00	0,00	1,33	1,44	1,31

Probabilidad prevista por el predictor %

AAMMDD	NUB	NIE	LLU	TOR	NIE	HEL	TEM	V V	V R	DÍA
950704	32	77	100	100	****	****	100	48	100	78
950705	35	85	100	100	****	****	49	72	44	69
950706	33	62	100	100	****	****	73	50	27	63
950707	32	90	72	79	****	****	86	71	30	67
950708	12	88	52	17	****	****	96	84	25	53
950709	38	82	83	86	****	****	83	68	8	64
950710	31	69	95	95	****	****	82	76	49	71
EPISOD	31	80	88	85	****	****	79	67	38	67

Índice aciertos (×100)

AAMMDD	NUB	NIE	LLU	TOR	NIE	HEL	TEM	V V	V R	DÍA
950704	4	38	56	54	****	****	80	24	110	47
950705	4	45	56	54	****	****	13	69	19	37
950706	1	29	56	54	****	****	51	28	11	33
950707	16	44	5	-44	****	****	67	71	16	20
950708	-6	42	139	-290	****	****	76	84	17	3
950709	9	42	1	-10	****	****	65	53	-17	20
950710	0	13	37	29	****	****	63	67	38	35
EPISOD	5	36	43	-12	****	****	57	57	23	30

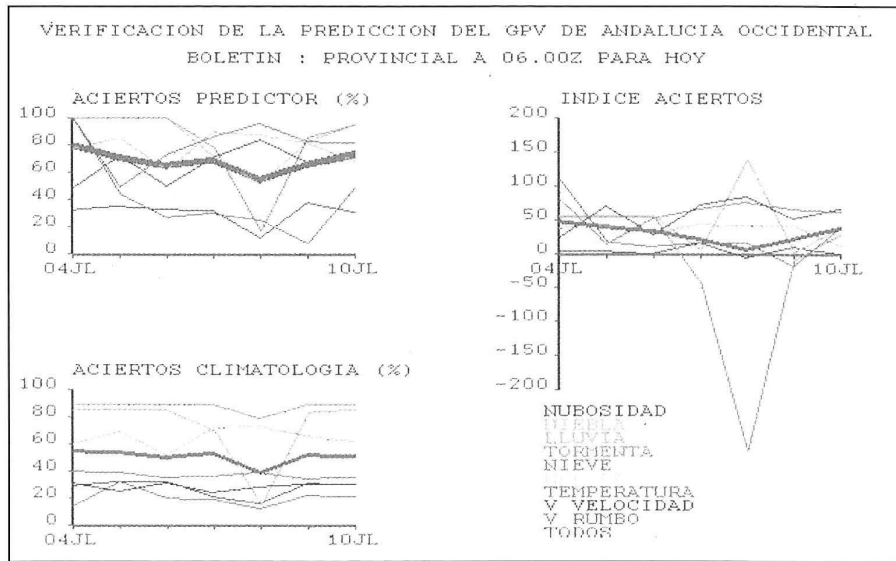


Fig. 1. Salida gráfica de la aplicación VERPRE.EXE correspondiente a la verificación del episodio del 4 al 10 de julio de 1995

3. Verificación de la predicción según el rango

Con objeto de verificar el grado de acierto a medida que aumenta el período entre el día de predicción y aquel para el que se predice, se ha elegido la situación del 3 al 9 de marzo de 1996. Se verifican los 5 rangos operativos en un GPV. Se observa como a medida que aumenta el rango, disminuye el valor de las predicciones, produciéndose una inflexión para el D+3. No hay que olvidar que la verificación de los BOLETINES DE MEDIO PLAZO se hace frente a observaciones con resolución de BOLETINES PROVINCIALES. Este resultado no es generalizable.

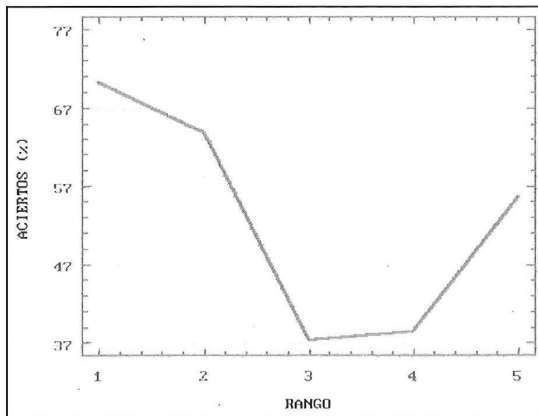


Fig. 2. Aciertos del episodio del 3 al 9 de marzo de 1996 para diferentes rangos

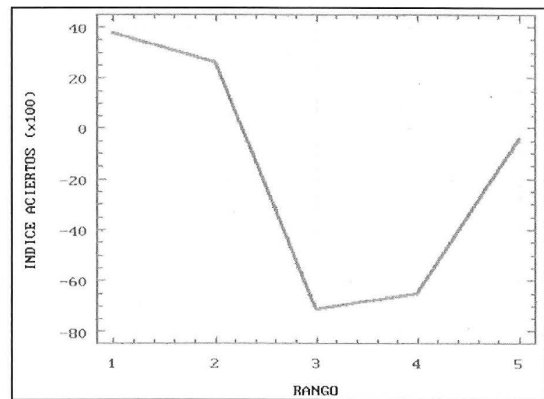


Fig. 3. Índice de aciertos del episodio del 3 al 9 de marzo de 1996 para diferentes rangos

COMUNICACIÓN P-22

3 - 9 marzo 96	H+18	D+1	D+2	D+3	D+4
Imprecisión	4,02	4,34	8,12	7,75	5,21
Inexactitud	1,62	1,84	1,79	1,83	1,85
Sesgo	0,53	-1,09	2,96	1,98	-0,56
C.D. Lineal	6,71	2,01	7,25	4,05	2,40
C. Kuipers	16,64	5,79	-28,80	-23,45	-5,48
Entropía explicada	8,81	1,91	11,55	5,11	3,79
Aciertos	70,31	63,91	37,54	38,73	55,77
Indica Aciertos	37,94	26,11	-70,86	-64,30	-3,98

Referencias

Del Pino, J. D., 1996: Verificación de predicciones. Nota Técnica XED-AO-003.96. CMT Andalucía Occidental.

Del Pino, J. D., 1996: Verificación de predicciones. Aplicación a predicciones expresadas según el manual de términos meteorológicos del INM (Estilo). Nota Técnica XED-AO-004.96. CMT Andalucía Occidental.

Agradecimientos

A los Analistas-Predictores del GPV de Andalucía Occidental.