

IMPLEMENTACION DE UN ARCHIVO DE DATOS CLIMATICOS
DE LOS ANDÉS CENTRALES DERIVADOS DE INFORMACION PERIODISTICA

María R. Prieto
IANIGLA - CONICET

RESUMENES

Ante la carencia de registros climáticos prolongados en el área de los Andes Centrales-sólo existen 35 años de datos para Mendoza- se ensayaron nuevos métodos para obtener información meteorológica que permitiera el estudio de fluctuaciones climáticas en el área. Siendo Mendoza zona de frontera, la comunicación con Chile se realiza por los pasos de alta montaña, lo que trae como consecuencia un cúmulo de informaciones periodísticas diarias sobre el estado del tiempo en esa zona.

Se comenzó el trabajo con el diario "Los Andes", que aparece en 1882, prolongándose la búsqueda de datos hasta 1962. Se han obtenido 80 años más de datos para agregar a los ya existentes. Se sistematizó la información de acuerdo con parámetros relacionados con los fenómenos meteorológicos más reiterados. Se procedió a la unificación del lenguaje empleado para describirlos mediante el método de análisis de contenido. Posteriormente, se preparó un programa apto para introducir la información -cualitativa y cuantitativa- en la computadora con el objeto de contar con un archivo de datos que permitan encarar trabajos de mayor envergadura.

Due to the lack of prolonged climatic records in the Central Andes area - the available data only covers 35 years for Mendoza - there have been tested new methods to obtain meteorological information. Because Mendoza is a frontier zone, communications with Chile are through high mountain passes, which consequently results in an amount of daily newspaper information on weather reports.

The search started with "Los Andes", which first appeared in 1882, and was continued until 1962, yielding 80 more years in addition to the already existent meteorological data. The information was sistematized utilizing parameters related to the most repeated meteorological phenomena. The language used to describe them was unified by content analysis. Finally, a program was prepared to enter the cualitative information in the computer, to keep a data bank which will allow future major works.

INTRODUCCION

La necesidad de cuantificar y evaluar las posibilidades presentes y futuras de los recursos hídricos cordilleranos, implica la existencia previa de datos básicos que permitan profundizar los estudios que se están realizando al respecto. Lamentablemente, el área andina central presenta grandes falencias en todo lo que atañe a la información meteorológica, puesto que sólo se cuenta con registros que se extienden a 35 años, provenientes de Puente del Inca y Cristo Redentor. Este reducido número de datos ha impedido hasta el momento concretar investigaciones encaminadas a la determinación de ciclos o variaciones en las precipitaciones navales y en general a lograr un conocimiento más amplio acerca del comportamiento del clima en el área.

Esta circunstancia indujo a ensayar nuevos métodos que permitieran obtener información válida por vías que no fueran las tradicionales.

La ubicación geográfica de la Provincia de Mendoza contribuyó al éxito de la iniciativa, puesto que su condición de zona de frontera con Chile determina que la comunicación-comercial y turística- entre ambos territorios se realice necesariamente atravesando la cordillera de Los Andes. Este hecho ha originado en consecuencia un cúmulo de información periodística diaria sobre el estado del tiempo en los pasos de montaña desde mediados del siglo XIX, allí donde posteriormente se instalaron las estaciones de observación.

Este trabajo pretende realizar una primera aproximación sobre el tema, centrada en el aspecto de recolección y procesamiento de esa información, puesto que el desarrollo fundamental para el historiador del clima no está relacionado con las características inherentes a las variaciones climáticas. La dificultad esencial está referida a la naturaleza de la evidencia y a las mediciones confiables que puedan describir esas fluctuaciones.

EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

Selección del material

En primer lugar se realizó un rastreo de todos los periódicos aparecidos desde 1850 hasta la actualidad. Se encontró sólo uno que abarcara la segunda mitad del siglo XIX, "El Constitucional", que comienza a editarse en 1853 y desaparece en 1884. Superponiéndose dos años, se inicia la edición de "Los Andes", en el año 1882. Paralelamente, hacen su aparición otros periódicos: "El Ferrocarril" (1883-1889), "La Palabra" (1883-1889), "El Eco de Mendoza" (1890-1891), "El Debate" (1890-1914), "La Discusión" (1892-1893) y "El Porvenir" (1894-1896), algunos de

los cuales tienen una existencia efímera, y otros como "La Tarde" (1910) recién desaparece en 1938. El único diario que llega hasta el presente sin interrupciones es "Los Andes".

Es obvio entonces, que se seleccionara para comenzar la recolección de la información a este último, que funcionará además como fuente documental "testigo" (comprobación y cotejo) en el momento de consultar el resto de los diarios ya citados.

Implementación del análisis

Para llevar a cabo esta tarea se han establecido tres estadios que implican otros tantos niveles de acercamiento al material seleccionado.

El primer estadio, incluyó la revisión exhaustiva de todos los periódicos que conforman la colección del diario "Los Andes", día por día, con el objeto de ubicar la información climática para su posterior transcripción. Durante la pesquisa se vieron 29.200 periódicos (1882-1962). Para facilitar la tarea se confeccionaron planillas que guiaran al rastreo.

Hasta 1930, no sólo se consignaron los fenómenos climáticos de cordillera, sino que también se anotó la ocurrencia de fenómenos extraordinarios en los departamentos de la provincia, tales como nevadas, granizo y Zonda. Todos los aspectos relacionados directa o indirectamente con el clima, fueron copiados textualmente, respetando la forma literaria de la época, con el objeto de contar con los textos originales que permitieran acceder al segundo nivel de acercamiento.

El segundo estadio consiste esencialmente en el análisis del contenido de la comunicación literaria, que permitirá, por una parte, comprobar la validez de la información recolectada y por otra, la elaboración de categorías tendientes a la sistematización del material.

Es necesario acotar que uno de los problemas principales que se deben afrontar cuando se trabaja con este tipo de datos es la desconfianza que provoca el origen subjetivo de la evidencia registrada. La primera objeción que se puede plantear es que a través de 80 años, pudo haber cambiado el lenguaje usado en las descripciones, así como la misma percepción de los fenómenos meteorológicos estudiados.

Para determinar cómo percibían y describían el clima los emisores de los textos seleccionados y si esa forma de expresión literaria persistía a lo largo de los años, se aplicó la técnica de análisis de contenido a los textos que contenían referencias a NIEVE EN CORDILLERA, presumiendo que las conclusiones serían válidas para el resto de los fenómenos climáticos. Se seleccionó una muestra de 60 años de datos (1886-1945), dividiéndola en tres periodos iguales: 1886-1905; 1906-1925; 1926-1945. Estas fechas marcan, en líneas generales, los avances

tecnológicos y los eventuales cambios culturales que puedan haber influido en la forma de percibir y registrar los acontecimientos climáticos. Debe recordarse que a partir de 1910 ya se puede cruzar la cordillera en tren a través del túnel, obviando parte del área más peligrosa cubierta por la nieve y a partir de 1935 se inauguran los vuelos comerciales a Chile, con lo cual el problema de la viabilidad del paso se supera totalmente. Cambia también con el transcurso del tiempo la forma de recibir las noticias, desde la información personal brindada por un testigo oficioso, pasando por la utilización, primero del telégrafo y luego del teléfono.

Para lograr el objetivo propuesto, se procedió a contar todas las referencias sobre ocurrencia de precipitación nival en la alta cordillera, ya fueran palabras individuales, frases u oraciones y luego se calculó la frecuencia con que aparecían en cada uno de los periodos considerados (Fig. 1).

1886-1905		1906-1925		1926-1945	
TEMPORAL DE NIEVE	156	TEMPORAL DE NIEVE	83	TEMPORAL DE NIEVE	106
NEVADAS	67	NIEVA O NEVO	78	NIEVA O NEVO	79
ESTA NEVANDO	30	NEVADAS	42	NEVADAS	75
MAL TIEMPO	17	ESTA NEVANDO	35	ESTA NEVANDO	32
FUERTE TEMPORAL	15	FUERTE TEMPORAL	28	INTENSO TEMPORAL	12
OTROS	63	OTROS	88	OTROS	103

El cuadro antecedente muestra que la frecuencia de la frase "temporal de nieve" es superior a la del resto de las unidades lingüísticas que tienen similitud de significado con la primera. La presencia de esta frase en los tres periodos, en conjunción con "nevadas", "nieva o nevó", "está nevando" y "fuerte temporal" indica con seguridad una forma de percepción y de expresión semejante en los tres periodos considerados.

Una segunda objeción que se podría plantear con respecto a la utilización de este tipo de datos, es que si en el primer periodo (1886-1905) las comunicaciones presentaban tantas dificultades, es muy posible que parte de las noticias sobre temporales de nieve no hubieran sido recibidas por el periódico para ser publicadas.

En el siguiente cuadro se ha comparado los resultados de la suma de las unidades semánticas referidas al fenómeno nieve en cada periodo. A simple vista se verifica que no existen diferencias significativas entre las tres cifras, teniendo en cuenta la magnitud de las muestras (7.300 periódicos) (Fig. 2).

AÑOS (7.300 días)	Nº de referencias a precipitaciones nivales
1886-1905	342
1906-1925	354
1926-1945	407

Fig. 2

Se debe concluir por lo tanto que la recepción de las noticias sobre nieve se produjo en forma homogénea durante los 60 años considerados. Es importante señalar al respecto que en el caso de publicación de fenómenos de este tipo, se produce un proceso de selección, cualquiera sea la época. La frecuencia en la aparición de ciertos temas depende tanto del interés del lector como del emisor. Por lo general el tema "paso de la cordillera" y su clausura por mal tiempo mantiene siempre su vigencia, pero aumenta la expectativa en casos de catástrofe o fenómenos extraordinarios.

Tercer estadio. Desarrollo de categorías. Una vez verificada la validez de los datos, el paso siguiente consiste en desarrollar una serie de categorías, con el fin de sistematizar el cúmulo de información recabada, ubicando en ellas los datos relevantes.

Estas categorías se elaboran por lo general "a priori", pero en el presente caso, se han desarrollado con posterioridad a la recolección de la información, surgidas del análisis del mismo material.

La compilación de los datos no ofrece dificultades cuando éstos han sido registrados en forma numérica por el periódico.

Sin embargo, cuando se trata de datos cualitativos los problemas aumentan, sobre todo cuando se expresa la ocurrencia de un mismo fenómeno a través de diversas formas lingüísticas. Se imponía pues, lograr la reducción de esas formas a tres o cuatro categorías, agrupándolas por sus semejanzas semánticas (equivalencias significativas).

Se confeccionó un listado de todos los fenómenos meteorológicos que se consignan en el periódico: lluvia, nieve, granizo, viento, temperatura. A ellos se agregó el tiempo presente y otros aspectos que, aunque no están estrictamente relacionados con el tiempo pueden, en forma indirecta brindar información complementaria sobre los anteriores: deshielo, crecientes extraordinarias, ocurrencia de avalanchas y condiciones de transitabilidad del paso.

A continuación, se comparó la información obtenida, con los patrones y normas que rigen actualmente para cifrar los mensajes meteorológicos. (Claves Meteorológicas, 1960). Se llegó a la conclusión que, salvo la información proveniente del ferrocarril y del observatorio, eran muy pocos los datos definidos mediante las normas contemporáneas, de modo que las categorías se acomodaron en general a

las reglas surgidas del mismo análisis de los datos históricos. Aún a riesgo de perder información, se procuró no elaborar más de tres categorías relacionadas con un fenómeno.

Para ubicar el contenido relevante dentro de esas categorías, previamente se determinó la "unidad de registro". En este caso es una palabra, frase u oración relacionada con las condiciones climáticas aludidas. Luego se formularon reglas para cubrir todo tipo de circunstancias no previstas en la compilación:

*todas las aseveraciones que aparecen como probabilidades, como "parece que está nevando en cordillera", se dispuso arbitrariamente que fueran ubicadas en las categorías como aseveraciones de certeza.

*en el caso específico de "lluvia" y "nieve", cuyas categorías son "intermitente", "moderada" y "abundante", se determinó que siempre que una afirmación sobre la ocurrencia de un fenómeno, no fuera acompañada por otra palabra que la califique -nieva intenso por ejemplo- se la ubicará en la categoría "moderada".

En la figura N°3 se puede apreciar el desarrollo de las categorías correspondientes a cada uno de los aspectos considerados, así como sus respectivas equivalencias significativas, inferidas de los textos, ya ordenadas y encasilladas.

PUESTA EN PRACTICA DEL ARCHIVO DE DATOS

Una vez unificado el lenguaje, se procedió a la confección de un código que permitiera cuantificar la información cualitativa ya procesada y al mismo tiempo, incorporar los datos cuantitativos compilados, para proceder a su introducción en la computadora.

El código se instrumentó teniendo en cuenta las categorías desarrolladas, a las que se asignó un valor numérico, agregando además otros aspectos de interés (Fig.4)

Se utilizó el lenguaje Datatrieve para ingresar los datos en la computadora. Este lenguaje se usa exclusivamente para manejo de archivos y facilita la recuperación por campos (Fig.5) que en este caso se confunden con los fenómenos climáticos. La tarea de introducir la información se realizará teniendo a la vista la planilla de información primaria, el esquema de categorías (Fig.3) y el código (Fig.4). Ante la información : "se registró una fina nevada en el día de ayer", consultando el esquema de categorías se sabrá que se está ante nieve "moderada", a la que corresponde en el código el número 1.

Esta labor también tiene que sujetarse a reglas concertadas previamente, en especial para salvar las imprecisiones que a veces se observa en la información.

No es difícil encontrarse con afirmaciones como "continúa temporal de nieve", o

"sigue nevando en cordillera" sin que aparezca noticia alguna en los periódicos de días anteriores.

También se puede tropezar con este tipo de aseveraciones: "reina temporal desde hace varios días" o "informan que se desencadenaron temporales en días pasados". En estas circunstancias se estableció arbitrariamente que se contaría el día en que aparece la noticia y tres días anteriores como de ocurrencia de la nevada en todos los casos sin excepción.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr Vargas por sus consejos y sugerencias y a la Sra Beatriz Grillo (SECECOM-CRICYT) por su colaboración en los aspectos en este trabajo referentes a programación y computación.

BIBLIOGRAFIA

- Claves Meteorológicas, 1960; Publicación A₂, N°2, Servicio Meteorológico Nacional, Buenos Aires.
- Mayntz, R., Holm, K., Hubner, P., 1980; Introducción a los métodos de la Sociología Empírica, Ed. Alianza Universidad, Madrid.
- Moodie, D.W. and Catchpole, A.J.W. "Environmental Data from historical documents by content analysis. Manitoba. Geographical Studies 5, Canada.
- Prieto, M.R., 1984; Métodos para derivar información sobre precipitaciones nivales de fuentes históricas en las cordillera de Los Andes. Zentralblatt für Geologie und Paläontologie (11/12), Rca Federal de Alemania.

FENOMENO	CATEGORIAS		
	Intermitente	Moderada	Abundante
LLUVIA	<ul style="list-style-type: none"> - a intervalos - intermitente 	<ul style="list-style-type: none"> - poca lluvia - gorda - escasa - pequeño - aguacero - ligeras - lluvias - lluvia fina - lluvia calma - llovizna 	<ul style="list-style-type: none"> - aguaceros - borrasca - lluvia - torrencial - fuertes - lluvias - abundante - aguacero - copioso - aguacero - temporal de lluvia - temporal de agua - continuas - lluvias
NIEVE	<ul style="list-style-type: none"> - nevando a intervalos - con intermitencias 	<ul style="list-style-type: none"> - nevada - nieva o nevó - está nevando - nevando en - poca cantidad - pequeño - temporal - fina nevada - temporal de agua nieve - nieve fina - de poca intensidad - nevadas - ligeras - pequeña - nevada - poco impor - tante - escarchilla 	<ul style="list-style-type: none"> - temporal de nieve - gran nevada - mucha nieve - nieve fuerte - gran cantidad - enorme - nieva copiosa - mentes - regular espesor - serio temporal - fuerte - borrasca - nevazón - gran temporal - nevó bastante - nieva grueso - regular - nevada - temporal general - violentos - temporales - mal tiempo - (invierno) - nevadas - persistentes - gran nevazón
GRANIZO			<ul style="list-style-type: none"> - fuerte granizada - abundante granizada - temporal de granizo

Fig. 3 : Criterios para homogeneizar la información cualitativa sobre cordillera.

FENOMENO	CATEGORIAS				
	Suave	Regular	Intenso		
VIENTO	<ul style="list-style-type: none"> - poco viento - viento suave - ventoso - suave brisa - viento despacio 	<ul style="list-style-type: none"> - de regular intensidad - viento regular 	<ul style="list-style-type: none"> - fuerte viento - tempestad de viento - temporal de viento - vendaval 	<ul style="list-style-type: none"> - huracán - fuerte borrasca - viento huracanado 	
	ZONDA viento caluroso				
TIEMPO PRESENTE	<ul style="list-style-type: none"> Sin nubes - despejado - buen tiempo - calmo - tiempo normal - bueno - cesó el temporal - estado magnífico - buen tiempo con sol - tiempo espléndido - tiempo excelente 	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de nubes - cielo con algunas nubes 	<ul style="list-style-type: none"> Seminublado - tiempo variable - inestable - tiempo impreciso con variantes de sol y nublado - sol a intervalos - seminublado 	<ul style="list-style-type: none"> Niebla - niebla - neblina 	<ul style="list-style-type: none"> Tormentoso sin precipitación - mal tiempo sin nevar - mal estado - tormentoso - amenaza de temporal - amenaza descomponerse - amenaza nevar - amenaza de tempestad - tendencia a mal tiempo - tendencia a nevar

Fig. 3 : (continuación)

CATEGORIAS			
FENOMENO	Abierto	Cerrado	Difícultoso
PASO (Condiciones)	<ul style="list-style-type: none"> - pasa arreos de ganado - se ha abierto el tráfico - aún no nieva - pasa el tren - correo de Chile - viajeros de Chile - abierto el camino de cordillera 	<ul style="list-style-type: none"> - cordillera completamente cerrada - correo a pie - vía férrea interrumpida - tránsito carretero interrumpido - tráfico suspendido 	<ul style="list-style-type: none"> - paso sumamente molesto - difíciloso - sólo caballos y mulas (hasta 1 m. de nieve) - estado poco satisfactorio - interrumpido momentáneamente - el paso ofrece dificultades
	Escaso		Abundante
DESHIELO	<ul style="list-style-type: none"> - poca agua en los ríos - no hay crecientes - seca en los ríos - deshielo poco intenso - merma extraordinaria 		<ul style="list-style-type: none"> - aumenta agua de los ríos - grandes deshielos - intensos deshielos - crece el caudal
CRECIENTES			<ul style="list-style-type: none"> - gran corriente - grandes aluviones - el río arrastra gran cantidad de agua

Fig. 3: (continuación)

Fig. 4: Código para confeccionar un archivo de datos climatológicos derivados de periódicos

1.	01-03	Año	centenas - decenas unidades
2.	04-05	Mes	01-12
3.	06-07	Día	10-31
4.	08-09	Lugar	01-05
5.	10-11	Fuente	01-13
LLUVIA			
6.	12-13	Ocurrencia	0-1 (no-si)
	14-16	Apreciación cualitativa	0 intermitente 1 moderada 2 abundante
	17-18	Hora de iniciación	2 posiciones
	19-20	Hora de finalización	2 posiciones
NIEVE			
7.	21-22	Ocurrencia	0-1 (no-si)
	23-25	Apreciación cualitativa	0 intermitente 1 moderada 2 abundante
	26-27	Hora de iniciación	2 posiciones
	28-29	Hora de finalización	2 posiciones
	30-32	Altura inicial	3 posiciones
	33-35	Altura final	3 posiciones
	36-37	Cantidad acumulada	3 posiciones
	38-39	Permanencia de la cubierta nival	0-1 (no-si)
	40-42	Altura meses de ablación	3 posiciones
GRANIZO			
8.	43-44	Ocurrencia	0-1 (no-si)
	45-46	Apreciación cualitativa	0 escaso 1 abundante
	47-48	Hora de iniciación	2 posiciones
	49-50	Hora de finalización	

VIENTO	
9.	51-52 Ocurrencia 0-1 (no-si)
	53-54 apreciación cualitativa 0 suave 1 regular 2 intenso
	55-56 Velocidad (en Km/h) 2 posiciones
	57-58 Dirección 2 posiciones
	59-60 Ocurrencia de Zonda 0-1 (no-si)
TEMPERATURA	
10.	61-63 apreciación cualitativa 0 muy cálido - cálido 1 templado 2 frío - muy frío
	64-66 Grados centígrados (°C) 2 posiciones
TIEMPO PRESENTE	
11.	67-70 Condiciones atmosféricas 0 sin nubes 1 seminublado 2 presencia de nubes 3 niebla 4 tormentoso sin precipitaciones
DESHELO	
12.	71 Señalar comienzo 1 posición
	72 Señalar finalización o disminución del caudal 1 posición
	73 apreciación cualitativa 0 gran deshielo 1 intensa disminución
CRECIENTES EXTRAORDINARIAS	
13.	74-75 Ocurrencia 0-1 (no-si)
PASO	
14.	76-78 Condiciones de transitabilidad 0 abierto 1 cerrado 2 dificultoso
AVALANCHAS	
15.	79-80 Ocurrencia 0-1 (no-si)
	81-83 Tipo 0 nieve 1 piedra y nieve 2 lodo y piedra

FECHA	LUGAR	NIEVE	CANTIDAD ACUM NIEVE	PASO
13/07/887	CORD	1		
05/08/887	CORD	1		
06/08/887	CORD	1		
24/08/887	CORD	1		
25/08/887	CORD	1		
26/08/887	INCA	1	2.5	
01/09/887	CORD	1		1
02/09/887	CORD	1		
03/09/887	CORD	1		
04/09/887	CORD	1		1
24/09/887	CORD			1
12/10/887	CORD			2
18/10/887	CORD			0
01/12/887	CORD			0
15/12/887	CORD			2
21/12/887	CORD		2.0	
18/01/888	CORD			
26/01/888	CORD			2
24/02/888	CORD	1		2
14/03/888	CORD			
22/03/888	CORD			
02/04/888	CORD			
03/04/888	CORD	1		
30/05/888	CORD	1		

Fig. 5: Muestra de salida (Report writer) por impresora del archivo de datos confeccionado en lenguaje "Datatrieve". Permite dar el formato de salida a los datos.