

PROMEDIO DE DÍAS GRANIZO AL AÑO EN EL CONO SUR DE AMÉRICA

Jorge L. LASSIG

Univ Nac Comahue-FI, BsAs 1400, (8300) Neuquén, Argentina

RESUMEN

Se realizó un mapa de promedios de días/año de precipitaciones de granizo para la región del Cono Sur de América, en base a publicaciones de las distintas Oficinas Meteorológicas de los cuatro países involucrados. Se analizan brevemente las condiciones meteorológicas que originan los máximos relativos de precipitación en el mismo.

Palabras clave: granizo, climatología.

INTRODUCCION

El granizo es un meteoro que existe fundamentalmente en latitudes medias, y en las regiones pobladas causa pérdidas económicas a las mismas. Es de interés contar con elementos que ayuden a visualizar rápidamente el fenómeno para la toma de decisiones, de allí la importancia de realizar un mapa para nuestra región en donde se indiquen los lugares geográficos de ocurrencia de las precipitaciones de granizo.

DATOS

Para caracterizar la precipitación de granizos en el Cono Sur de América, se procedió a buscar registros de precipitaciones puntuales de estaciones meteorológicas de Argentina, Sur del Brasil, Chile y Uruguay. Para ello se recurrieron a las Estadísticas Meteorológicas de estas naciones. La principal dificultad fue no encontrar un mismo período para los 4 países en cuestión.

Argentina: se tomaron las Estadísticas Climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional de 4 décadas: 1951-60; 1961-70; 1971-80 y 1981-90. De estos datos se seleccionaron aquellas estaciones meteorológicas que al menos cubrieran tres décadas de registros. Con este criterio se seleccionaron 82 estaciones, de las cuales 65 tienen 30 años de registros, 16 entre 25 y 29 años, y solo uno con 24 años. En la Tabla I está la síntesis de los datos. El puesto mas al norte es La Quiaca (22°07' latitud Sur) y el mas austral es Islas Orcadas (60°45' latitud Sur).

Sur de Brasil: la bibliografía consultada fueron los Boletines Climatológicos, donde solo se pudo encontrar 5 años de datos (1970-74); si bien es muy poco para realizar un estudio climatológico de este fenómeno, se decidió incluirlo, pues es mejor tener una tendencia, que ninguna información, en esa parte del continente. Así se han utilizado 14 estaciones que cubren desde los 22°11' a los 33°19' latitud Sur, y desde los 46°22' hasta los 55°19' longitud Oeste. En la Tabla II se muestra dicha información.

Chile: se han consultado los registros de los Anuarios Meteorológicos, de la Oficina Meteorológica de ese país. De ellos se seleccionaron el período que va desde 1921 hasta 1950. Con criterios similares a los de Argentina, se tomaron 42 estaciones meteorológicas con registros desde 12 años (uno solo) hasta 30 años (5 estaciones), cubriendo latitudinalmente desde Arica (18°17'Sur) hasta Cabo San Isidro (53°28' Sur). En la Tabla III se indican los resultados.

Uruguay: las estadísticas de la Dirección Nacional de Meteorología aportaron 12 estaciones meteorológicas con registros en el período que va desde 1979 hasta 1995, cuya serie son 16 años, excepto 2 con registros de 11 y 12 años respectivamente, cubriendo todo el territorio Uruguayo. La Tabla IV muestran dichos datos.

METODOLOGIA

Se utilizó un software que calcula líneas de igual nivel a partir del método de "inversas de las distancias al cuadrado".

La grilla seleccionada abarca desde los -20° a los -60° latitud Sur, y desde los -40° a los -80° longitud Oeste; se dividió cada eje en 40 puntos para el cálculo de los mismos.

La figura 1 muestra la salida gráfica de los cálculos realizados por el software, donde la curva de menor nivel corresponde a un día/granizo, la mayor a 20 días/granizo. Cada curva de nivel es de a un día/granizo.

Las figuras 2 y 3 son gráficos tridimensionales del fenómeno, vistas desde el Océano Pacífico Sur (fig.2), y desde el Océano Atlántico Sur (fig.3).

RESULTADOS Y ANALISIS

Las figuras 1, 2 y 3 son los resultados gráficos. En la primera se puede observar que el máximo de días/granizo al año está ubicado en la costa sur chilena con 20 días/granizo, habiendo otro máximo relativo de 11 días/granizo un poco más al Norte pero dentro de lo que es la Patagonia Chilena. Esto es debido al pasaje de frentes fríos que se desplazan en el Océano Pacífico Sur y al llegar al continente la fricción y la elevación orográfica favorece la precipitación.

Se observa un decrecimiento de la frecuencia tanto hacia el Norte como hacia el Este del continente.

También se aprecia que a los 35° latitud Sur hay otro máximo relativo de precipitaciones (más de 3 días/granizo), ubicado a sotavento de los Andes. Grandoso (1966) estudió el fenómeno de las precipitaciones de granizo en la Provincia de Mendoza y halló el rol de la Cordillera de los Andes en ello.

Uruguay y el Sur de Brasil presenta otro máximo relativo, indicando el efecto del anticiclón semi permanente del Atlántico con el aporte de su masa húmeda.

Por último el Altiplano Boliviano presenta un importante máximo relativo con más de 5 días/granizo, manifestando el efecto de la elevación del terreno.

Se puede inferir la siguiente ley general para el Cono Sur de América: "en latitudes altas las precipitaciones de granizo ocurren con mayor intensidad en la costa Oeste, reduciendo su frecuencia hacia el Este; para latitudes bajas la mayor precipitación es en la costa Este reduciendo su frecuencia hacia el Oeste, hasta ser nula en la costa del Pacífico, a excepción del Altiplano Boliviano en donde hay un máximo relativo.

CONCLUSIONES

Observando las tres figuras, se puede decir que la mayor ocurrencia de granizo se da en una región poco poblada y explotada agrícolamente, por lo que su incidencia socioeconómica es poco importante.

Sin embargo los máximos relativos, estos si se encuentran en las regiones mas pobladas y explotadas agrícolamente del Sur del Continente: la Pampa Húmeda, Cuyo, Uruguay y Sur del Brasil, donde además de vivir mas de 80 millones de personas, es la zona agrícola-frutícola-ganadera de América del Sur.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anuarios Meteorológico de Chile - Resúmenes Anuales. Publicaciones años: 1917 a 1940. Oficina Meteorológica de Chile. Santiago de Chile.
- 2.- Boletines Climatológicos Años 1970 a 1974. Ministerio Da Agricultura. Departamento Nacional de Meteorología. Brasilia.
- 3.- Anuarios Estadísticos D.G.E.C. de la República Oriental del Uruguay, años 1979 a 1995. Montevideo, Uruguay.
- 4.- Estadísticas Climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional de la República Argentina, décadas: 1951-60, 1961-70 y 1981-90. Buenos Aires, Argentina.
- 5.- Estadísticas Meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional de la República Argentina, década: 1971-80. Buenos Aires, Argentina.
- 6.- Grandoso, H.M.; Distribución Temporal y Geográfica del Granizo en la Provincia de Mendoza y su Relación con algunos Parámetros Meteorológicos; FCEyN de UBA, Vol.1, N#7, Bs.As., 1966.

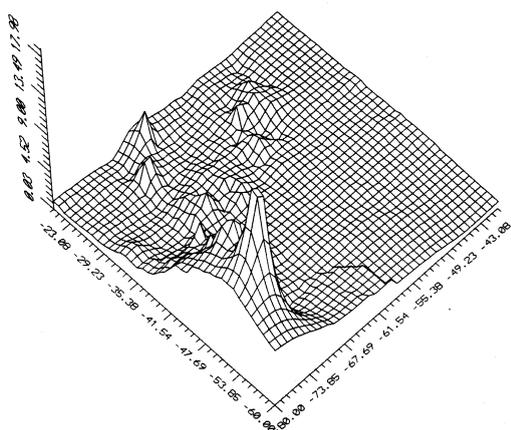


Fig.2: vista desde el Océano Pacífico.

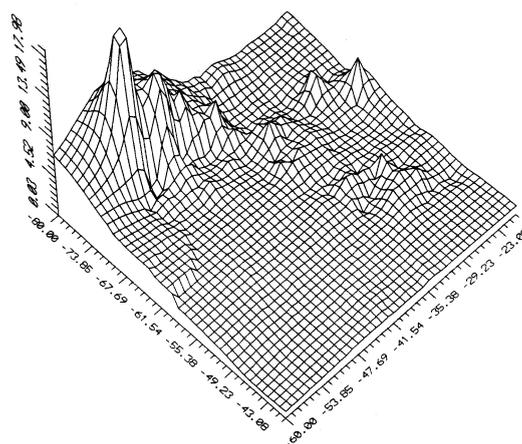


Fig.3: vista desde el Océano Atlántico.

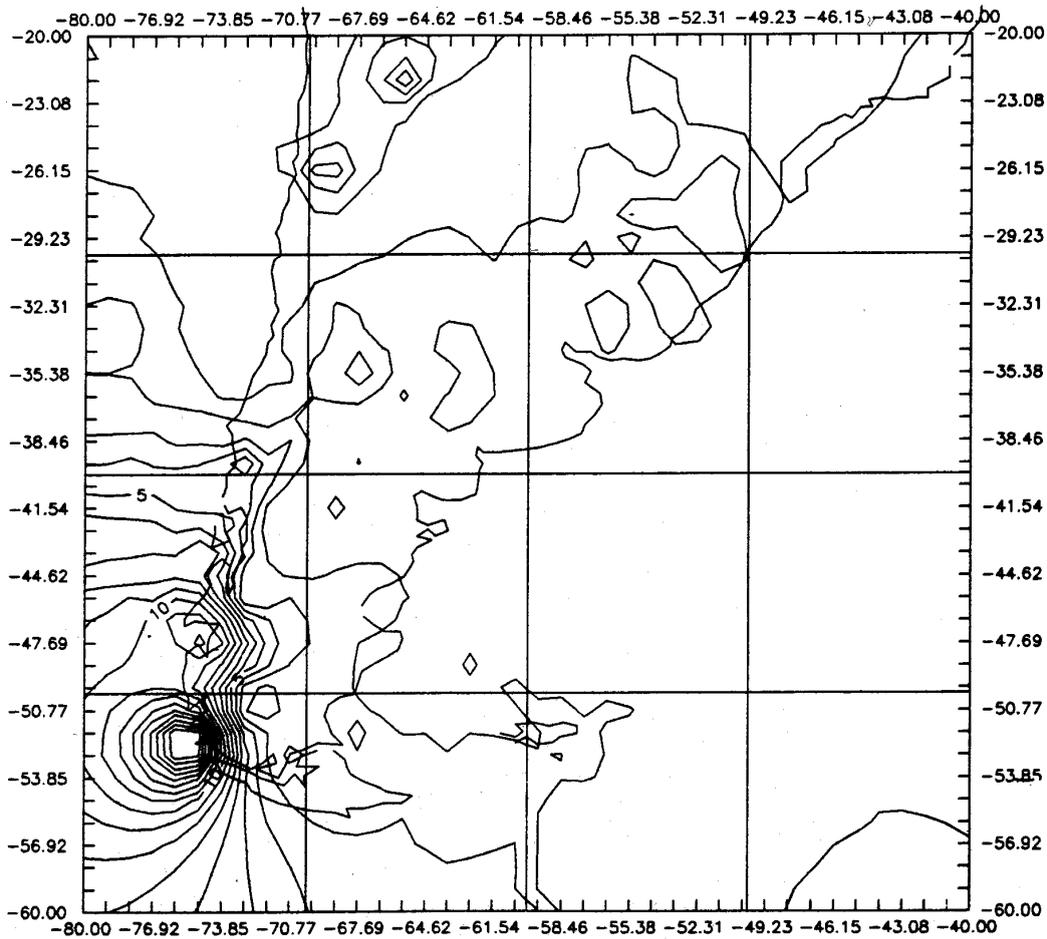


Fig.1: Líneas de nivel Días/Granizo/Año promedios para el Cono Sur de América.

| ARGENTINA | | Tabla I | Periodo: 1951-90 | |
|-----------|---------|------------------------|---------------------|--|
| Longitud | Latitud | Promedios d/granizo | Cantidad de Años | |
| -60.91 | -35.41 | 1 | 30 | |
| -58.41 | -34.56 | 0.8 | 30 | |
| -67.61 | -39.01 | 0.740740 | 27 | |
| -59.85 | -36.83 | 1.107142 | 28 | |
| -62.15 | -38.74 | 1.8 | 30 | |
| -71.17 | -41.15 | 0.7 | 30 | |
| -58.91 | -28.44 | 0.876923 | 26 | |
| -67.65 | -35 | 4.366666 | 30 | |
| -67.5 | -45.79 | 2.866666 | 30 | |
| -62.91 | -26.58 | 0.251851 | 27 | |
| -61.83 | -29.87 | 0.6 | 30 | |
| -66.61 | -31.33 | 1.633333 | 30 | |
| -67.98 | -38.95 | 1.414285 | 28 | |
| -64.21 | -31.32 | 2.166666 | 30 | |
| -70.08 | -32.83 | 1.333333 | 30 | |
| -71.55 | -41.93 | 0.164285 | 28 | |
| -71.15 | -42.91 | 0.9 | 28 | |
| -58.53 | -34.82 | 1.933333 | 30 | |
| -58.61 | -34.49 | 1.133333 | 30 | |
| -57.62 | -27.75 | 1.033333 | 30 | |
| -63.74 | -35.68 | 1.2 | 30 | |
| -59.25 | -29.01 | 1.623076 | 26 | |
| -58.62 | -33 | 1.066666 | 30 | |

| | | | |
|--------|--------|----------|----|
| -58.27 | -34.15 | 0.4 | 30 |
| -44.71 | -60.75 | 0.733333 | 30 |
| -54.47 | -25.72 | 0.4 | 30 |
| -68.73 | -30.23 | 0.533333 | 30 |
| -65.08 | -24.04 | 0.666666 | 30 |
| -60.95 | -34.55 | 1.733333 | 30 |
| -72.25 | -50.33 | 0.366666 | 30 |
| -60.68 | -24.71 | 0.366666 | 30 |
| -57.91 | -34.96 | 1.533333 | 30 |
| -65.61 | -22.11 | 4.8 | 30 |
| -66.82 | -29.41 | 0.566666 | 30 |
| -63.37 | -34.13 | 2.633333 | 30 |
| -60.82 | -37.54 | 1.566666 | 30 |
| -61.11 | -27.08 | 0.7 | 28 |
| -57.65 | -30.26 | 0.466666 | 30 |
| -63.68 | -37.12 | 2.915384 | 26 |
| -69.58 | -35.51 | 2.5 | 29 |
| -68.73 | -41.25 | 2.266666 | 30 |
| -57.58 | -37.93 | 1.666666 | 30 |
| -59.41 | -33.61 | 1.2 | 30 |
| -68.81 | -32.83 | 2.433333 | 30 |
| -58.61 | -34.66 | 1.6 | 30 |
| -68.13 | -38.93 | 0.666666 | 30 |
| -55.13 | -27.48 | 1.492857 | 28 |
| -64.32 | -23.15 | 0.2 | 30 |
| -57.28 | -35.36 | 1.1 | 30 |
| -57.15 | -29.68 | 1.133333 | 30 |
| -60.45 | -31.78 | 1.533333 | 30 |
| -65.92 | -47.73 | 1.7 | 30 |
| -60.55 | -33.93 | 2 | 30 |
| -56.87 | -37.08 | 2.123076 | 26 |
| -55.97 | -27.37 | 1 | 30 |
| -64.13 | -39.01 | 0.98 | 25 |
| -69.28 | -51.62 | 2.466666 | 30 |
| -60.45 | -26.82 | 0.703448 | 29 |
| -61.55 | -31.16 | 1.766666 | 30 |
| -59.67 | -29.18 | 1.133333 | 30 |
| -59.05 | -27.45 | 0.48 | 24 |
| -65.38 | -33.73 | 1.533333 | 30 |
| -64.08 | -32.18 | 1.666666 | 30 |
| -64.27 | -33.08 | 2.066666 | 30 |
| -62.9 | -24.15 | 0.233333 | 30 |
| -60.78 | -32.92 | 1.666666 | 30 |
| -64.95 | -40.73 | 1.5 | 30 |
| -69.03 | -33.76 | 0.9 | 30 |
| -66.35 | -33.27 | 0.9 | 30 |
| -68.41 | -33.08 | 2.6 | 30 |
| -68.41 | -34.42 | 2.6 | 30 |
| -64.27 | -36.57 | 1.766666 | 30 |
| -64.31 | -27.77 | 0.566666 | 30 |
| -65.48 | -24.85 | 0.633333 | 30 |
| -67.56 | -28.06 | 0.366666 | 30 |
| -65.27 | -43.21 | 1.966666 | 30 |
| -62.73 | -35.96 | 3 | 30 |
| -65.11 | -26.85 | 0.833333 | 30 |
| -68.32 | -54.82 | 2.833333 | 30 |
| -65.13 | -31.95 | 1.566666 | 30 |
| -63.68 | -29.85 | 1.333333 | 30 |
| -65.43 | -36.21 | 0.661538 | 26 |

Tabla III

CHILE

Periodo:

1921-50

| Longitud | Latitud | Nombre de la Estación | Cantidad de Años | Promedio d/granizo |
|----------|---------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| | | | | |

| | | | | |
|--------|--------|------------------------|----|-----------|
| -70.21 | -18.28 | Arica | 22 | 0 |
| -70.11 | -20.12 | Iquique | 25 | 0 |
| -70.24 | -23.42 | Antofagasta | 25 | 0 |
| -69.27 | -26.31 | Potrarillos | 25 | 4.3333333 |
| -70.51 | -27.03 | Caldera | 26 | 0.3846153 |
| -71.15 | -29.54 | La Serena | 21 | 0.0952380 |
| -71.22 | -29.55 | Punta Tortuga | 28 | 0.0357142 |
| -70.37 | -32.51 | Los Andes | 29 | 0.8620689 |
| -71.16 | -32.53 | Quillota | 25 | 0.16 |
| -71.38 | -33.01 | Valparaiso-Los Angeles | 29 | 0.2068965 |
| -70.42 | -33.27 | Santiago | 30 | 1.6333333 |
| -78.52 | -33.27 | Is.J.Fernandez | 28 | 2.4642857 |
| -70.22 | -34.06 | El Teniente | 27 | 2.0370370 |
| -71.01 | -34.35 | San Fernando | 29 | 1.1379310 |
| -71.14 | -34.59 | Curico | 22 | 0.6363636 |
| -72.26 | -35.21 | Constitucion | 14 | 1.0714285 |
| -71.41 | -35.26 | Talca | 24 | 0.75 |
| -72.38 | -35.36 | Punta Carranza | 27 | 0.7407407 |
| -71.36 | -35.51 | Linares | 19 | 0.4736842 |
| -72.22 | -35.59 | Cauquenes | 16 | 0.25 |
| -73.06 | -36.37 | Punta Tumbes | 28 | 0.8928571 |
| -72.02 | -36.51 | Concepcion | 17 | 1.5294117 |
| -73.32 | -36.59 | Is.Santa Maria | 18 | 0.2777777 |
| -72.39 | -37.49 | Los Angeles | 12 | 1.3333333 |
| -73.13 | -38.02 | Contulmo | 28 | 3.3214285 |
| -72.41 | -38.15 | Traiguén | 29 | 1.5517241 |
| -73.54 | -38.22 | Is.Mocha Este | 30 | 1.5333333 |
| -71.15 | -38.25 | Lonquimay | 29 | 3.3103448 |
| -72.35 | -38.45 | Temuco | 28 | 1.5 |
| -73.14 | -38.54 | Punta Dominguez | 20 | 4.75 |
| -73.14 | -39.48 | Valdivia | 22 | 7.1818181 |
| -73.44 | -40.01 | Punta Galera | 30 | 4.0666666 |
| -72.56 | -41.28 | Puerto Montt | 26 | 6.4653461 |
| -73.35 | -41.37 | Mauñin | 25 | 0.28 |
| -73.52 | -41.47 | Punta Corona | 28 | 6.8217821 |
| -74.45 | -43.34 | Is.Guafo | 30 | 8.6666666 |
| -72.42 | -45.24 | Pto.Aysen | 18 | 0.7222222 |
| -75.35 | -46.51 | Cabo Raper | 22 | 11.954545 |
| -74.55 | -47.43 | San Pedro | 19 | 12.736842 |
| -68.26 | -52.24 | Pta.Dungeness | 26 | 1.5769230 |
| -75.36 | -52.24 | Is.Evangelista | 30 | 20.9 |
| -70.54 | -53.11 | Pta.Arenas-Magallanes | 28 | 1.1587301 |
| -70.58 | -53.47 | Cabo San Isidro | 29 | 2.8965517 |

| Tabla IV | | URUGUAY | | Periodo: 1979-95 | |
|----------|---------|-----------------------|------------------|--------------------|--|
| Longitud | Latitud | Nombre de la Estación | Cantidad de Años | Promedio d/granizo | |
| -56.5 | -30.38 | Artigas | 16 | 1.75 | |
| -56 | -34.98 | Carrasco | 16 | 1.375 | |
| -57.83 | -34.45 | Colonia | 16 | 2.4375 | |
| -54.18 | -32.36 | Melo | 16 | 0.9375 | |
| -58.06 | -33.25 | Mercedes | 16 | 1.25 | |
| -56.52 | -32.8 | Paso de lo Toros | 16 | 3.625 | |
| -58.1 | -32.2 | Paysandú | 16 | 2.0625 | |
| -56.12 | -34.52 | Prado | 12 | 2.3333333 | |
| -54.95 | -34.97 | Punta del este | 11 | 1.3636363 | |
| -54.3 | -34.48 | Rocha | 16 | 1.9375 | |
| -57.95 | -31.38 | Salto | 16 | 1.8125 | |
| -56.32 | -32.46 | Tacuarembó | 16 | 2.375 | |

| Sur de BRASIL | | Periodo |
|---------------|---------|--------------------|
| Tabla II | | 1970-74 |
| Longitud | Latitud | Promedio d/granizo |
| 49.04 | 22.19 | 0 |
| 46.37 | 23.3 | 1 |
| 51.11 | 23.23 | 0.6 |
| 54.36 | 25.33 | 0.6 |
| 49.16 | 25.26 | 0.4 |
| 51.04 | 26.14 | 2.6 |
| 48.35 | 27.35 | 0.8 |
| 52.24 | 28.15 | 2.8 |
| 51.13 | 30.02 | 2.4 |
| 54.06 | 31.2 | 0 |
| 53.22 | 33.31 | 0.2 |
| 55.01 | 28.24 | 4.2 |
| 49.55 | 28.17 | 1.8 |
| 55.31 | 29.41 | 0.4 |