



C. Pare Xifré, 1-3, 3r. 08500 VIC
Tel. 93.886.41.54
<http://infomet.fcr.es/aao>
e-mail: aao@rpodos.fcr.es
1999-12-21

Benvolgut soci:

Setmana de la ciència. Com us vam informar, el passat novembre es va celebrar la Setmana de la ciència. Enguany l'Agrupació Astronòmica d'Osona i la Universitat de Vic vam organitzar conjuntament un cicle de conferències. En aquesta circular trobareu el resum d'una d'aquestes, la de Javier Martín Vide titulada *Decálogo de pluviometría ibérica*, que es va fer el dia 18 de novembre.

Tercer mil·lenni. S'acaba l'any i arriba el tan esperat any 2000. Hi ha molta polèmica sobre si comença el tercer mil·lenni o si encara falta un any perquè arribi aquest moment. En aquesta circular trobareu un article que versa sobre aquest tema. Sigui quina sigui la vostra visió del cas, tingueu tots un bon inici de l'any 2000.

Trimestre vinent. En la pròxima circular, que rebreu ben aviat, us informarem de les activitats del trimestre vinent, i també us enviarem un dossier amb el resum de les dades preses durant l'eclipsi de l'agost passat.

Rebeu una cordial salutació

LA JUNTA DIRECTIVA



QUAN COMENÇA EL TERCER MIL·LENNI?

S'acosta final d'any, i d'un any molt especial, el 1999; i arriba un nou any, el 2000. Què significa això? Bé, significa molt o poc, depèn de la perspectiva en què ens ho mirem.

Si ens ho mirem des d'un punt de vista emocional, cosa molt lògica i comprensible, ens adonem que estem fent un canvi de les quatre xifres de l'any i a això li donem una transcendència molt més gran de la que té realment. Per exemple, s'associa aquest canvi a un canvi de segle i de mil·lenni la qual cosa, per molta gràcia que ens faci, no és del tot certa. Anem a veure perquè.

El fet que ara estiguem a l'any 1999, i no al 1500 o bé el 2023, és un pur convencionalisme. Pensem només amb les altres cultures que utilitzen calendaris diferents als nostres, com per exemple els xinesos o els musulmans (segurament que si parléssim amb ells d'aquest tema ens comentarien que els fa molta gràcia que tinguem aquesta febre quan per a ells no té cap significat). Doncs bé, ja que estem en un pur convencionalisme, fem-lo ben fet i no el deixem a mitges. Per començar, quan comptem qualsevol grup d'elements, hi hem d'incloure del primer a l'últim sencers, sense deixar-ne cap. Si anem a comprar una dotzena d'ous, ens n'han de donar 12, i el que fa 12 ha de ser sencer. Si ens en donessin un altre, el tretzè, seria el primer de la segona dotzena. Si demanem 1.000 pessetes en monedes de 100 (10 monedes), la que fa 10 també la volem sencera, i si en donessin 11, seria la primera que no entraria en aquestes 1.000 pessetes. Doncs bé, el mateix passa amb els anys. Si ha de passar un mil·lenni, han de passar 1.000 anys sencers i no pas 999. Aleshores el primer mil·lenni aniria de l'any 1 a l'any 1000 inclòs, i el segon de l'any 1001 al 2000, i per tant el tercer mil·lenni començarà a partir de l'1 de gener del 2001. L'única possibilitat que això no fos així, seria que el primer any a comptar hagués sigut l'any 0, amb la qual cosa, llavors sí que hauríem d'endarrerir-ho tot un any i, per tant, llavors sí que el tercer mil·lenni començaria el 2000. Ara bé, el concepte del número 0 no existia fa 2000 anys, era un concepte absurd per a la gent i no va ser fins molt més tard que es va introduir en el món dels càlculs i les efemèrides; per tant el primer any era l'any 1.

Ara bé, la gent pot celebrar a final d'any el que vulgui, però si hi ha gent que li interessa fer-ho ben fet, amb la màxima precisió, tampoc li aconsellem que ho celebri l'1 de gener del 2001, perquè probablement també s'equivocaria ja que aquell dia encara no haurien passat 2000 anys sencers sinó 2000 anys menys 10 dies, i per què, us demanareu? Doncs bé, quan es van començar a dividir els anys en dies, ho van fer de tal manera que les estacions de l'any caiguessin sempre en els mateixos dies aproximadament (bàsicament l'equinocci de primavera al 21 de març) ja que això era molt útil per a l'agricultura i altres activitats humanes. El que passa és que l'any tròpic (el que realment marca les estacions) no té un número exacte de dies, sinó que hi ha decimals. Això es va arreglar amb el famós any de traspàs amb el qual s'afegeix un dia al febrer cada quatre anys. Malgrat que s'havia guanyat precisió, encara hi havia un petit error que provocava un desfasament i d'això se'n van adonar l'any 1582, amb el papa Gregori XIII (d'ell surt el nom de calendari gregorià, que és l'actual), i van veure que ja s'havien desfasat de l'any tròpic 10 dies, per la qual cosa van fer dues correccions. La primera va ser suprimir aquests 10 dies del calendari per tornar-lo a ajustar (concretament van passar del 4 al 15 d'octubre de 1582) i per tant aquests 10 dies que falten són els que s'haurien d'afegir al final per tenir el mil·lenni complet. Així doncs, el tercer mil·lenni començaria l'11 de gener del 2001. Per cert, la segona correcció que es va fer va ser la de no considerar tots els anys de traspàs (els divisibles per 4, o sigui cada 4 anys) com a tals, sinó que es va establir una excepció: els anys que són divisibles per 100 no són de traspàs, ara bé, s'hi va afegir una altra condició, si són divisibles per 400 sí, que seran de traspàs. Amb això s'aconsegueix afinar molt més l'any que coneixem (el de 365 dies) amb l'any tròpic (365,2422 dies) amb la qual cosa perquè hi hagi el desfasament d'un dia en l'equinocci de primavera es necessitaran 3.300 anys.

Finalment, quant a les pors i la magnificació del final de mil·lenni i la sensació que passarà alguna cosa grossa (bona o dolenta), també es pot arribar a relativitzar molt fent ús de la raó. Fixem-nos que un any és el temps que tarda la Terra a donar una volta a l'entorn del Sol. Doncs bé, segons els últims càlculs, la Terra ha donat, des que es va formar fins ara, unes 4.500 milions de voltes a l'entorn del Sol i d'aquí a uns dies n'haurà donat una altra. Per tant, per què aquest any vinent hauria de ser tan especial? Què té l'any que ve de diferent dels 4.500 milions d'anys que han passat fins ara? Evidentment, durant tot aquest temps la Terra ha patit molts cataclismes (recordem la caiguda d'asteroides considerables); ara bé, la probabilitat que l'any que ve sigui un d'aquests anys pot ser de l'ordre de 10 a 20 sobre 4.500 milions, per la qual cosa no crec que ens n'hàgim de preocupar. Una altra cosa seria que l'espècie humana ho provoqués conscientment o bé inconscientment (per exemple amb el famós efecte 2000). Hi ha un fenomen psicològic anomenat suggestió col·lectiva o bé realimentació psicològica pel qual si una col·lectivitat creu fermament que en un moment determinat ha de passar alguna cosa, la seva pròpia actitud acaba provocant que realment passi alguna cosa, i en canvi si no hi haguessin donat cap importància, no hauria passat res.

Per tant, després de totes aquestes consideracions, que la gent celebri el que vulgui i quan vulgui, però com a mínim que estigui informada de les opcions, ja que pels mitjans de comunicació s'assumeixen uns fets, més pel que fa al fet emocional que no pas a les raons objectives i això, es vulgui o no, és perillós, i no en aquest tema en concret sinó en altres temes molt més importants.

JOSEP PUJOLS PUIGDESENS
Agrupació Astronòmica d'Osona

EL DECÀLEG DE LA PLUVIOMETRIA A ESPANYA

("Al meu país no sap ploure")

Resum de la conferència del dr. Javier Martín Vide a la Universitat de Vic el dia 18 nov. 1999, dintre el cicle de conferències de la Setmana de la Ciència.

Comença dient que l'element climàtic que marca més clarament el cicle anual és la temperatura, que depèn de la insolació, i que aquest element és certament més rellevant que la pluja. Tanmateix, la precipitació és l'element més interessant als ulls de la gent i és un factor socioeconòmic molt important. Es diu que a Catalunya "la pluja no sap ploure". No es parla tant d'anys freds o d'anys calents com es parla d'anys plujosos i d'anys secs.

DECÀLEG DE LA PLUVIOMETRIA ESPANYOLA

1/ **PLUVIOMETRIA MODESTA** (o el problema dels sis-cents).

La pluviometria mitjana de la terra és de 1.040 mm anuals (1 mm de precipitació equival a 1 litre/m²).

A Vic és de 650-700, ja inferior a la mitjana del planeta.,

Al Segrià és de 400 mm.

A Almeria és d'uns 200 mm.

A la península Ibèrica, la isohieta de 700 mm divideix el territori en 1/4 part amb una precipitació superior i 3/4 parts amb una precipitació inferior. A Catalunya, la proporció és del 40/60 %. El Cap de Gata és el punt més sec d'Europa, amb una precipitació anual d'uns 150 mm. A Galícia i al Pirineu s'assoleix valors anuals de 3.000 mm. L'escriptor Miguel de Unamuno desitjava per a Espanya 600 menys de cota mitjana i 600 mm anuals més de pluja.

2/ **ELEVADA VARIABILITAT I DIVERSITAT PLUVIOMÈTRICA** (escassa significació de les mitjanes).

Mirant les precipitacions anuals d'un mateix lloc, hi ha variacions en la proporció d'1 a 5. És bo examinar per a cada lloc el coeficient de variació o variància, que és igual a la desviació tipus de la distribució dividit per la mitjana.

Si es posa en un mapa les línies dels diferents valors de la variància en %, la línia del valor corresponent al 20 % separa millor les zones de clima atlàntic del mediterrani millor que no pas la isohieta de la quantitat de pluja.

La variabilitat en la precipitació anual de cada lloc, a la península augmenta de nord a sud i de ponent a llevant, és dir, cap al sud i cap a llevant hi ha més dispersió o variabilitat entre els valors de la pluja anual, mentre que cap al nord i cap a ponent aquests valors s'allunyen menys dels valors mitjans.

3/ **GRAN IRREGULARITAT PLUVIOMÈTRICA DIÀRIA** (desmesurat pes d'uns pocs dies plujosos).

Si es mira només la precipitació anual, pot semblar que alguns anys han estat plujosos, o almenys regulars, però pot passar que una part significativa de la pluja de l'any hagi caigut en pocs dies i que mentrestant hi hagi hagut llargs períodes sense pluja.

Aquesta disparitat s'estudia amb unes corbes de distribució on es veu que 3/4 parts de la pluja anual ha caigut en només 1/4 part dels dies de pluja i, inversament 1/4 part de la pluja en 3/4 parts dels dies.

4/ **ALTA INTENSITAT PLUVIOMÈTRICA I HORÀRIA** (la pluja no sap ploure).

A més a més de la irregularitat expressada en el punt anterior, es dona casos d'una gran intensitat de pluja en un dia o en intervals d'hores. El rècord peninsular de precipitació en 1 sol dia el comparteixen Oliva, a València i Xàbia, a Alacant, amb més de 800 mm.

Si mirem l'anomenat període de retorn, que és la quantitat màxima diària de precipitació que es produeix com a mitjana 1 cop cada 10 anys, al litoral català aquest paràmetre supera els 100 mm, i això ja comporta problemes de drenatge i petites inundacions.

El valor del període de retorn (10 anys) per a l'interval més curt d'1 hora és de 60 mm. Amb una intensitat de pluja de 0,5 mm/minut ja hi ha problemes amb els radioenllaços de microones de les telecomunicacions. El 10 d'agost de 1989, a Cercs es va anotar puntes d'intensitat de 6 a 7 mm/minut.

5/ **LLARGS PERÍODES SECS** (la típica frase de la "pertinaz sequía").

Una cosa són els dies anuals de pluja (dies de l'any en què ha plogut) i una altra cosa els minuts anuals de pluja, o sigui, posant tot el temps anual de pluja seguit i veure fins on arriba. Doncs bé, en valors mitjans, a Barcelona, tota la pluja anual dura o suma uns 6 dies i prou, i el temps de no-pluja suma 360 dies.

Presenta la projecció d'uns mapes amb les corbes que indiquen en % la proporció entre dies secs i dies humits de cada lloc, considerant com a dies humits els que arriben a 0,1 mm o que arriben a 1 mm. Comptant amb 1 mm diari, a Espanya s'està entre el 40 % i el 90 % de dies secs.

Duració mitjana de les sequeres, o sigui de períodes ininterrompudament secs o sense pluja. També projecta uns mapes amb les línies que representen punts de la darrera durada mitjana. Amb el criteri de considerar secs els dies amb menys de 0,1 mm de pluja, la durada mitjana de les sequeres va de 4 a 10 dies, i considerant secs els dies amb menys d'1 mm de pluja, la durada mitjana va de 4 a 16 dies.

La durada màxima de les sequeres escau a Almeria. Hi ha hagut sequeres de 150 dies seguits (menys de 0,1 mm) i de 360 dies (menys d'1 mm).

6/ DIFERÈNCIA P-ETP < 0 (problema de l'aridesa).

P és la precipitació anual d'un lloc i ETP és l'evapotranspiració potencial, o sigui la humitat anual que s'evaporaria d'un lloc d'acord amb les seves condicions climàtiques si allà hi hagués prou aigua per evaporar-se. Aquesta diferència sol ser negativa i això indica dèficit de precipitació i que una gran part de la precipitació s'evapori sense penetrar en el subsòl.

7/ DIVERSITAT DE RÈGIMS PLUVIOMÈTRICS I ESTACIONALS (inexistència, en general, d'estacions plujoses i seques).

A cada comarca l'estació plujosa o una de seca pot ser diferent, p. ex. a Osona plou més a l'estiu que a l'hivern i a Barcelona plou més a la tardor. Aquesta diversitat s'explica perquè a Catalunya tenim el mar a llevant i no a ponent.

Posant les inicials de les 4 estacions de l'any (PETH) per ordre de més a menys precipitació tenim 24 combinacions possibles. D'aquestes combinacions possibles, a Catalunya n'hi ha 8. Al litoral n'hi ha 3 de diferents, amb el màxim a la tardor. A la zona de Lleida n'hi ha 3 més, amb el màxim a la primavera i al Pirineu arribant fins a Osona, n'hi ha 2 més, amb el màxim a l'estiu. La Val d'Aran té un règim d'equilibri entre totes 4 estacions.

També s'observa el següent:

Quan la precipitació és màxima a l'hivern és mínima a l'estiu, i quan és màxima a l'estiu és mínima a l'hivern.

Quan és màxima a la tardor no és mínima a la primavera, i quan és màxima a la primavera no és mínima a la tardor.

8/ MAL REPARTIMENT ESTACIONAL DE LA PRECIPITACIÓ (no plou mai a gust de tothom).

L'estació plujosa de cada any a cada lloc també és molt variable en dies secs i dies humits.

9/ EXISTÈNCIA D'ANOMALIES PLUVIOMÈTRIQUES DE DIFERENT SIGNE ENTRE REGIONS ESPANYOLES O COMARQUES CATALANES (realitat de les connexions climàtiques a Espanya).

Es tracta d'unes connexions similars o paral·leles a les que hi ha entre el fenomen d'El Niño amb sequeres a Austràlia i inundacions a Sudamèrica.

A l'Atlàntic nord hi ha el que s'anomena North Atlantic Oscillation (NAO), que consisteix en el següent: La situació normal a Europa és que hi hagi un anticicló a les illes Açores i una borrasca a Islàndia. En aquest cas, com que en un anticicló els vents giren en sentit horari i en una borrasca giren en sentit antihorari, es reforcen els vents de ponent de l'atlàntic que incideixen sobre Irlanda, Gran Bretanya, França, Cantàbric etc. Aquesta situació porta pluges a les regions esmentades i sequera al centre i sud de la península ibèrica. La diferència de pressions entre les Açores i Islàndia és alta i el paràmetre NAO és positiu.

Quan sobre les Açores hi ha una borrasca i sobre Islàndia un anticicló o una borrasca més dèbil que de costum, tenim una NAO negativa, vents de ponent dèbils, poca pluja al centre d'Europa i pluja al centre i sud de la península. Tot això es documenta amb xifres de precipitació al Cantàbric i a Andalusia en diferents anys. Aquest element ha quedat clarament establert i podria ser que també estigués relacionat amb El Niño, però s'ha d'acabar d'estudiar.

10/ COMPLEX MAPA PLUVIOMÈTRIC ESPANYOL (existència de molts illots plujosos i ombres pluviomètriques).

Són zones d'extensió limitada amb molta més o molta menys pluja que a les àrees veïnes, p. ex. el Collsacabra o Vidrà (més pluja) o bé Sort o La Seu d'Urgell (menys pluja). Això vol dir que no es pot identificar el bon (o el mal) temps amb les altes (o baixes) pressions, sinó que hi ha molts més factors a considerar. Per acabar explica l'exemple que a València les 3/4 parts dels dies de molta pluja són dies amb la pressió atmosfèrica alta.