

Ciències de la Terra

Críteris específics d'avaluació

Críteris d'avaluació	A	Valor	B	Valor	C	Valor
1. Utilitzar correctament la terminologia específica de la matèria	<p>Utilitza tots els termes del vocabulari específic del tema necessaris (anticicló, depressió, gradient bàric, vent de llevant, llit d'inundació, corrent de deriva, etc.).</p> <p>Aclareix els termes específics parafrasejant-los o bé establint relacions entre els diferents termes.</p>	1	Utilitza només part dels termes específics del tema. No sempre els aclareix relacionant-los entre ells i/o amb el tema.	0,5	Usa només puntualment algun dels termes específics del tema, sense relacionar-los amb el mateix ni entre ells.	0
2.a. Explicar i aplicar de manera contextualitzada els models científics relacionats amb el tema	<p>Describeix la situació meteorològica fent referència als dos centres de pressió implicats i n'indica els valors</p>	0,5	Describeix la situació meteorològica fent referència als dos centres de pressió implicats.	0,3	Describeix la situació meteorològica fent referència només a l'existència d'una depressió.	0,1

 criteris d'avaluació	 A	 Valor	 B	 Valor	 C	 Valor
2.b. Explicar i aplicar de manera contextualitzada els models científics relacionats amb el tema	Explica la dinàmica de la situació atmosfèrica indicant que hi havia un fort flux de vents marítims (o de llevant) i ho justifica a partir del nombre d'isòbares que s'observen. Descriu com es formen les precipitacions en aquest tipus de situacions.	0,5	Explica la dinàmica de la situació atmosfèrica indicant que hi havia un fort flux de vents marítims (o de llevant) i descriu com es formen les precipitacions en aquest tipus de situacions.	0,3	Explica la dinàmica de la situació atmosfèrica indicant que hi havia un flux de vents marítims (o de llevant).	0,1
2.c. Explicar i aplicar de manera contextualitzada els models científics relacionats amb el tema	Relaciona la distribució geogràfica de les precipitacions amb la dinàmica de la situació meteorològica, fent referència a la distància al mar, a la presència de serralades de muntanyes i als processos implicats.	0,5	Justifica de manera general la distribució geogràfica de les precipitacions fent referència a la distància al mar i a la presència de serralades de muntanyes.	0,3	Justifica la distribució geogràfica de les precipitacions fent referència a la distància al mar.	0,1
2.d. Explicar i aplicar de manera contextualitzada els models científics relacionats amb el tema	Relaciona les quantitats de precipitació acumulades amb la durada llarga de l'episodi meteorològic.	0,5	Diu que va ser un episodi llarg o que va durar alguns dies.	0,3	No fa referència a la durada de l'episodi meteorològic.	0

Criteris d'avaluació	A	Valor	B	Valor	C	Valor
2.e. Explicar i aplicar de manera contextualitzada els models científics relacionats amb el tema	<p>Justifica que es va tractar d'un episodi meteorològic excepcional comparant dades de les quantitats de precipitació enregistrades en pocs dies en alguns indrets, amb dades corresponents les precipitacions anuals mitjanes en aquests mateixos indrets.</p> <p>O bé diu que es va tractar d'un episodi propi de la climatologia mediterrània, ja que aquesta climatologia es caracteritza per l'existència de gran irregularitats en la pluviometria i es produeixen ocasionalment pluges molt quantioses en un període curt de temps. Esmenta algunes dades que permeten justificar la seva valoració.</p>	1	<p>Diu que es va tractar d'un episodi meteorològic excepcional, ateses les grans quantitats de precipitació enregistrades en pocs dies, en comparació a les precipitacions anuals.</p> <p>O bé diu que es va tractar d'un episodi propi de la climatologia mediterrània, ja que aquesta climatologia es caracteritza per l'existència de gran irregularitats en la pluviometria i es produeixen ocasionalment pluges molt quantioses en període curt de temps.</p>	0,6	<p>Diu que es va tractar d'un episodi meteorològic excepcional, ateses les grans quantitats de precipitació enregistrades.</p> <p>O bé diu que es va tractar d'un episodi propi de la climatologia mediterrània ja que aquesta climatologia es caracteritza per l'existència de gran irregularitats en la pluviometria.</p>	0,3

Criteris d'avaluació	A	Valor	B	Valor	C	Valor
2.f. Explicar i aplicar de manera contextualitzada els models científics relacionats amb el tema	<p>Describeix els efectes del temporal Glòria en el cabal dels rius, esmentant les zones inundades de la conca (lilit d'inundació) i ho relaciona amb les importants precipitacions que es van produir. Justifica els danys causats per les crescudes a partir de les precipitacions que es van produir i de l'ocupació humana del lilit d'inundació.</p>	0,5	<p>Describeix els efectes del temporal Glòria en el cabal dels rius, esmentant les zones inundades de la conca (lilit d'inundació) i ho relaciona amb les importants precipitacions que es van produir i els danys causats per les crescudes.</p>	0,3	<p>Diu que el temporal Glòria va causar importants crescudes en el cabal dels rius i ho relaciona amb les importants precipitacions que es van produir.</p>	0,1
2.g. Explicar i aplicar de manera contextualitzada els models científics relacionats amb el tema	<p>Explica la formació de fort onatge a causa dels vents intensos generats pel temporal Glòria i els seus efectes contrastats (erosió/sedimentació). Relaciona aquests efectes amb l'existència d'infraestructures i descriu com alteren la dinàmica del corrent de deriva. Cita l'ocupació humana del litoral com un dels factors potenciadors dels danys causats pels temporals com el Glòria.</p>	1	<p>Explica la formació de fort onatge a causa dels vents intensos generats pel temporal Glòria i els seus efectes contrastats (erosió/sedimentació). Relaciona aquests efectes amb l'existència d'infraestructures i descriu com alteren la dinàmica del corrent de deriva.</p>	0,7	<p>Explica la formació de fort onatge a causa dels vents intensos generats pel temporal Glòria. Describeix els dos efectes contrastats d'aquest onatge (erosió/sedimentació).</p>	0,3

Criteris d'avaluació	A	Valor	B	Valor	C	Valor
2.h. Explicar i aplicar de manera contextualitzada els models científics relacionats amb el tema	Relaciona els greus danys causats pel temporal Glòria al delta de l'Ebre amb els diversos factors que hi intervenen: el paper de la subsidència, l'efecte dels embassaments amb la consegüent pèrdua de sediments i els efectes del canvi climàtic relacionats (pujada del nivell del mar i major severitat dels temporals).	0,5	Relaciona el paper de la subsidència i l'efecte dels embassaments amb la consegüent pèrdua de sediments amb els danys causats pel temporal Glòria al delta de l'Ebre.	0,3	Relaciona l'efecte dels embassaments amb la pèrdua de sediments al delta de l'Ebre i els danys causats pel temporal Glòria.	0,2
2.i. Explicar i aplicar de manera contextualitzada els models científics relacionats amb el tema	Conclou afirmant que un temporal com el Glòria es pot repetir i ho justifica fent referència a què es tracta d'un fenomen propi del clima mediterrani. Explica les prediccions existents en relació al canvi climàtic i els processos que el canvi climàtic potenciarà (més temporals i més severos).	0,5	Conclou afirmant que un temporal com el Glòria es pot repetir i ho justifica fent referència a què es tracta d'un fenomen propi del clima mediterrani i també causat o potenciat pel canvi climàtic.	0,3	Conclou afirmant que un temporal com el Glòria es pot repetir i ho justifica com un fenomen propi del clima mediterrani.	0,1

Criteris d'avaluació	A	Valor	B	Valor	C	Valor
2.j. Explicar i aplicar de manera contextualitzada els models científics relacionats amb el tema	Fa referència a la necessitat d'una cartografia dels riscos. Descriu amb detall algunes mesures preventives per minimitzar aquests riscos, que es podrien aplicar a les lleres dels rius i a la línia de la costa.	0,5	Fa referència a la necessitat d'una cartografia dels riscos i a l'establiment de mesures preventives a les ribes dels cursos d'aigua i a la zona litoral, explicant-ne algun exemple.	0,3	Proposa mesures preventives a nivell general per minimitzar aquests riscos i fa referència a les lleres dels rius i a la línia de la costa.	0,1
2.k. Explicar i aplicar de manera contextualitzada els models científics relacionats amb el tema	Explica amb detall les característiques que caldria aplicar a les lleres dels rius i al litoral, com a solució definitiva als riscos que els temporals com el Glòria poden causar en el futur. Esmenta la necessitat de tenir en compte els models de predicció del canvi climàtic per ajustar aquestes mesures.	1	Explica algunes característiques de l'ordenació territorial que caldria aplicar com a solució definitiva als riscos que els temporals com el Glòria poden causar en el futur.	0,5	Esmenta l'ordenació territorial adequada com a solució definitiva als riscos que els temporals com el Glòria poden causar en el futur.	0,2

Criteris d'avaluació	A	Valor	B	Valor	C	Valor
3. Argumentar l'opinió que serveix de conclusió al text	<p>Usa els connectors adequats i els arguments són coherents. Avança possibles contraarguments i diu com rebatre'ls.</p> <p>Usa èmfasi i puntuació com a reforç.</p>	1	<p>Usa puntualment alguns connectors però preval el text descriptiu.</p> <p>No usa l'èmfasi.</p>	0,5	<p>Escriu un text descriptiu sense intencionalitat de convèncer.</p> <p>No usa connectors adequats ni fa ús de l'èmfasi.</p>	0
4. Cohesionar i donar estructura formal del text	<p>Construeix frases i paràgrafs ben desenvolupats, sense contradiccions i de fàcil comprensió.</p> <p>Els diferents paràgrafs connecten de manera coherent i lògica.</p> <p>Les diferents parts del text comencen per un títol o una frase introductòria, contenen dades, justificacions, arguments i contraarguments adequats. Conclou cada part del text de manera clara i elabora unes conclusions per finalitzar-lo.</p>	1	<p>Construeix frases i paràgrafs globalment ben desenvolupats, però en algun fragment la comprensió no és evident.</p> <p>Els diferents paràgrafs connecten de manera coherent i lògica però les transicions són massa brusques.</p> <p>Les diferents parts del text es poden seguir bé, però no sempre comencen per un títol o una frase introductòria. En alguns fragments hi manquen dades, justificacions, arguments i contraarguments adequats. Elaborar unes conclusions per finalitzar el text però són incompletes o no del tot coherents.</p>	0,5	<p>Elabora un text desordenat i sense un fil conductor evident. Costa identificar les parts del text o bé aquestes no lliguen de manera clara.</p> <p>Hi ha algunes contradiccions en el text.</p>	0

criteris específics d'avaluació complementaris. Exemple de resolució

La situació meteorològica que va originar el temporal Glòria va venir determinada per una depressió no molt profunda (1011 hPa) situada entre el nord d'Àfrica i les costes mediterrànies d'Andalusia i un potent anticicló (1050–1045 hPa) emplaçat al sud de les Illes Britàniques. Entre ambdós centres de pressió es va establir un intens flux de vents de llevant (o de l'est, o de xaloc o sud-est) a les costes mediterrànies. Aquesta configuració té com a conseqüència vents forts d'aquesta direcció, tal com es pot deduir per la gran quantitat de línies isòbares en aquest sector, i també importants precipitacions, ja que són vents molt humits procedents del Mediterrani. En aquest tipus de situacions, les serralades més o menys paral·leles a la costa actuen fent que s'elevi la massa d'aire humit. Aquest procés provoca la formació de molta nuvolositat, que genera precipitacions importants a les zones litoral i prelitoral. Com es pot deduir dels dos mapes, a més, aquesta situació va persistir durant alguns dies, i va generar quantitats totals de precipitació molt destacables.

El temporal Glòria es pot considerar un episodi meteorològic excepcional perquè les dades de precipitació són molt destacables i els seus efectes van ser molt greus. Si ens fixem en les precipitacions màximes acumulades a les dues localitats exemplificades i les comparem amb les mitjanes anuals a aquestes localitats, ens adonem que en només 5 dies va caure la quantitat de pluja que habitualment cau en períodes molt més llargs. En el cas de Lliurona, on precipiten de mitjana anual uns 600 mm, la quantitat de pluja que va precipitar el Glòria s'aproxima a aquest valor. En el cas de Viladrau, on precipiten de mitjana anual uns 900 mm, la quantitat de pluja que va precipitar el Glòria correspon gairebé a la que cau en mig any. Per tant, aquestes dades evidencien l'excepcionalitat d'aquest episodi.

Els rius de Catalunya van experimentar fortes crescudes a causa de les precipitacions del temporal Glòria. Això va provocar que el riu ocupessin tot el seu llit d'inundació i en algunes ocasions es desbordessin fora d'aquestes zones. Les crescudes van causar importants danys a camps i infraestructures (carreteres, vies de tren, etc.). Part d'aquests danys es poden explicar per l'ocupació dels llits d'inundació dels rius. El mapa de les afectacions per part del riu Ter al municipi de Verges ho mostra clarament. Tots es danys (indicats amb punts) es concentren als llits d'inundació. Per tant, si els llits d'inundació no haguessin estat ocupats, la crescuda no hauria produït danys o aquests danys haurien estat molt menors.

A les costes, el temporal Glòria va provocar també importants efectes a causa del fort onatge originat pels vents. Mentre a algunes zones va tenir un efecte principalment erosiu, i es va endur sorra de les platges, en d'altres va provocar l'acumulació de sorra per sedimentació. Globalment, els temporals marins tenen un efecte erosiu que posteriorment és compensat per la sedimentació, i el transport de sediments, pel corrent de deriva. Aquest corrent que es desplaça de manera paral·lela a la costa distribueix els sediments. En el cas de les costes catalanes, el corrent de deriva es desplaça de nord a sud. La construcció d'infraestructures a la línia costanera, principalment ports, altera l'acció del corrent de deriva i genera forts desequilibris en relació a l'efecte de l'onatge i en especial dels temporals. En general, les zones situades al nord d'una infraestructura que actua de barrera experimenten una gran sedimentació, ja que el corrent hi diposita els sediments en topant amb la infraestructura. Per contra, les zones situades al sud pateixen una forta erosió per l'onatge, que es veu compensada per l'aportació de sediments per part del corrent de deriva alterat per una infraestructura que actua de barrera. Per tant, la construcció d'infraestructures a la línia costanera incrementa l'efecte dels temporals, com va passar amb el Glòria.

Per altra banda, els temporals forts com és el cas del Glòria fan que l'onatge afecti àmplies zones de les platges i zones properes. L'ocupació d'aquesta franja potencialment afectada pels onatges forts i per construccions humanes (passeigs marítims, vies de comunicació, habitatges, etc.) condiciona que els danys causats pels temporals siguin molt majors.

En el cas particular del delta de l'Ebre, que va resultar greument afectat pel temporal Glòria, amb extenses inundacions, s'han de tenir en compte altres factors. Per una banda, per la seva dinàmica habitual, les conques sedimentàries pateixen processos de subsidència (descens molt lent del nivell del terreny) per la compactació dels sediments. En el cas de les zones deltaïques, aquesta subsidència es veu compensada per l'aportació de sediments per part del riu. En el cas de l'Ebre, els nombrosos embassaments que hi ha en el seu curs actuen com a "trampes" de sediments, els quals queden acumulats allà en comptes de dipositar-se en el delta. A tots aquests factors cal afegir els canvis que s'estan produint a causa del canvi climàtic: un augment del nivell del mar i una major severitat i freqüència dels temporals. Tot aquest cúmul de factors i processos justifiquen clarament que els efectes del temporal Glòria en el delta de l'Ebre hagin estat molt greus.

Com a conclusió, es pot afirmar que un temporal com el Glòria es pot repetir en el futur. A banda que els temporals de llevant són fenòmens que es repeteixen amb certa freqüència a les costes mediterrànies de la península Ibèrica, els models de predicció del canvi climàtic pel segle XXI indiquen com a molt probables els fenòmens de precipitacions intenses. Aquest fet és coherent amb un escalfament global que provoca més evaporació d'aigua i una major quantitat d'energia a l'atmosfera, processos que potencien els temporals. També s'indica com a probable un augment del nivell dels mars, procés que potenciarà els danys que poden causar els temporals marins.

Tenint en compte tot això, caldria implementar mesures preventives per a futurs temporals com el Glòria. Primerament, caldria cartografiar les zones de més risc, principalment les àrees de lleres dels cursos d'aigua i de la línia costanera amb ocupació humana. En ambdós casos es poden establir mesures de protecció de les infraestructures i activitats que s'hi realitzen, com seria el cas dels murs de contenció dels marges dels cursos d'aigua o la canalització d'aquests marges en determinades zones, o bé els espigons trencaones o les esculleres, en el cas del litoral. En qualsevol cas, si veritablement hi ha la voluntat d'evitar evitar els riscos i els danys causats per temporals com el Glòria, aquestes mesures només s'haurien d'aplicar provisionalment mentre les activitats que hi ha a les zones de risc no es puguin reubicar o quan aquest desplaçament més o menys a llarg termini no sigui possible. Bàsicament això permetria no perjudicar econòmicament les persones, empreses i institucions afectades.

A llarg termini, caldria planificar una ordenació territorial adequada que eviti o minimitzi aquests riscos, deixant que els processos hidrològics naturals es desenvolupin sense interferir amb les activitats humanes. Algunes accions poden ser les següents:

- Deixar lliures la totalitat de les lleres dels cursos d'aigua, tant rius, com torrents i rieres (lleres actives i llits d'inundació).
- Evitar la construcció d'infraestructures al litoral que actuïn com a barreres del corrent de deriva.
- Establir una franja de seguretat a la zona litoral que eviti l'existència de construccions i activitats potencialment afectades per onatges forts quan hi hagi un temporal.
- Evitar la construcció de més infraestructures (embassaments) que retenen els sediments transportats pels rius i realitzar crescudes controlades alliberant aigua dels embassaments ja existents per afavorir que part dels sediments retinguts vagin a parar als deltes dels rius i a les platges.

Si es vol que aquestes mesures siguin eficients a llarg termini, s'haurien de tenir en compte les prediccions de canvi climàtic en relació a l'increment dels fenòmens severos (onatges més grans, crescudes més fortes dels rius, etc.), així com d'augment del nivell del mar.