



Sortida a Sant Miquel del Fai: El repte d'entendre i interpretar un paisatge

Núria Ribas Olmeda
Professora de secundària jubilada
nribas1@xtec.cat

Citar com: Ribas, N.(2026). Sortida a Sant Miquel del Fai: El repte d'entendre i interpretar un paisatge. *Ciències: Revista del professorat de ciències de primària i secundària*, (51), 549.

<https://doi.org/10.5565/rev/ciencies.549>

Resum • La sortida al camp és l'escenari on els alumnes veuen les roques en el seu context natural i poden aplicar el que prèviament han après en la teoria i al laboratori. Però entendre els paral·lelismes entre la geologia vista a l'aula i la que se'ls presenta sobre el terreny no és fàcil. Amb l'experiència de camp s'espera que l'alumne pugui integrar ambdues visions. Així, la sortida s'estructura en tres fases: en la primera es fa un treball previ a l'aula sobre cartografia i orientació, que ajudarà l'alumne a situar-se; en la segona fase, de treball de camp en què l'alumne amb les pautes necessàries observa el terreny i representa les dades obtingudes; i finalment, en la tercera fase, a l'aula i al laboratori, l'alumne procedeix a la seva interpretació.

Paraules clau • Model Terra, cicle geològic extern, perfil geològic i topogràfic, estrat, fòssil, travertí.

Outing to Sant Miquel del Fai. The challenge of understanding and interpreting a landscape

Abstract • The field outing is the scenario where students see rocks in their natural context and can apply what they have previously learned in theory and in the laboratory. But understanding the parallels between the geology seen in the classroom and that presented to them in the field is not easy. With the field experience it is expected that the student can integrate both views. Thus, the outing is structured in three phases: in the first, prior work is done in the classroom on cartography and orientation, which will help the student to find their way around; in the second phase, field work, the student observes the terrain with the necessary guidelines and represents the data obtained; and finally, in the third phase, in the classroom and in the laboratory, the student proceeds to its interpretation.

Keywords • Earth model, external geological cycle, lay, fossil, topographic and geological profile, travertine.

Aquest article fa referència a la UD4 del projecte Ciències 12-15 que porta per títol “La Terra: un planeta que canvia”. Com a complement a aquesta UD es proposa una sortida a Sant Miquel del Fai [1]. Tant la UD4 com la sortida estan adreçades a alumnat de 2n d'ESO.

INTRODUCCIÓ

Després d'estudiar la formació i evolució de les roques de forma simulada en la UD4, l'objectiu ara és que l'alumne prengui un contacte directe amb elles tal i com es troben a la natura, tal i com conformen el relleu i el paisatge. L'escala, que contempla un espai que ens sobrepassa i un temps geològic que cal comprendre en la seva justa dimensió, es d'una gran importància per a la comprensió del model Terra. Tanmateix, l'observació i la presa de dades, així com la seva representació, suposen un repte constant. En geologia, el que té lloc a gran escala es produeix també a petita escala. Durant la sortida es tenen en compte tots aquests aspectes per ajudar l'alumnat a entendre la naturalesa del paisatge que l'envolta. Però donada la complexitat de les dades que es van observant i a fi d'ordenar-les per donar sentit al que s'ha vist, tocat, caminat i representat, el treball posterior a l'aula esdevé imprescindible per integrar i entendre com es disposen les roques en el medi natural i, a la vegada, deduir la història del paisatge de Sant Miquel del Fai.

Si hem triat aquest lloc és perquè és fàcilment accessible per camí de terra, permetent l'organització dels grups de treball sense risc de trànsit d'automòbils. A més, l'excavació de la vall fluvial permet l'observació de les formacions rocoses que altrament no es podrien veure, i també la disposició geològica subhoritzontal de les roques sedimentàries faciliten la seva observació sobre el terreny.

PRIMERA FASE DE LA SORTIDA: TREBALL PREVI A L'AULA

La ubicació d'allà on som és el punt de partida per a qualsevol viatge a través del temps que ens ofereix la Geologia. Vivim en un món en tres dimensions, que per a representar-lo hem de

convertir a dues; com a ciència, la cartografia ens proporciona els mapes com a eina i com a recurs.

Així, en el marc d'un treball de familiarització amb els mapes, i tal com planteja el primer apartat del dossier de camp de la sortida [2], els alumnes a l'aula parteixen d'un seguit d'interrogants, com per exemple: On és Sant Miquel del Fai? Com s'hi arriba? Quina distància hi ha des d'on som? I també: quina distància s'haurà de caminar des d'on l'autobús ens deixa? Quin desnivell s'haurà de salvar fins arribar a dalt?

Després de tractar de respondre aquestes preguntes, es pot indagar sobre quina és la forma del paisatge que s'arriba a deduir a través de la comprensió de les corbes de nivell i si és factible la presència d'aigües superficials que hi puguin circular (Figura 1).

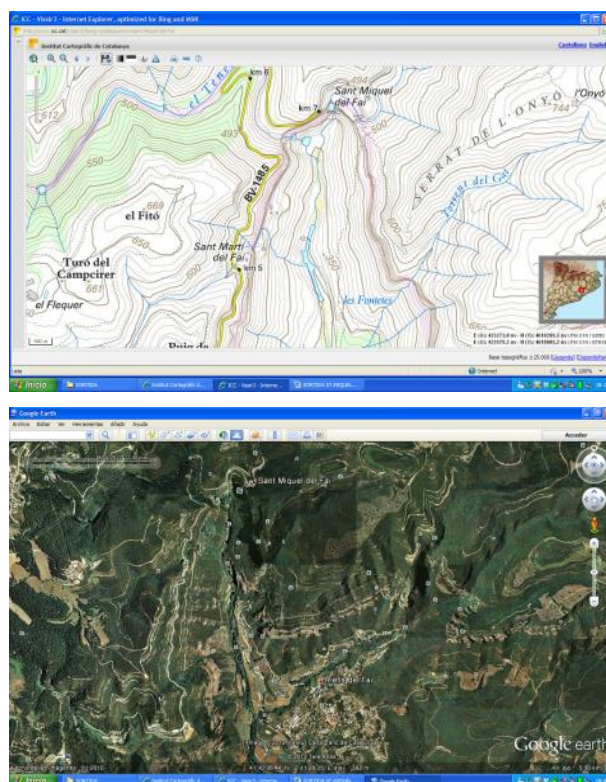


Figura 1. Mapa topogràfic (a dalt). Ortofotomapa (a sota).

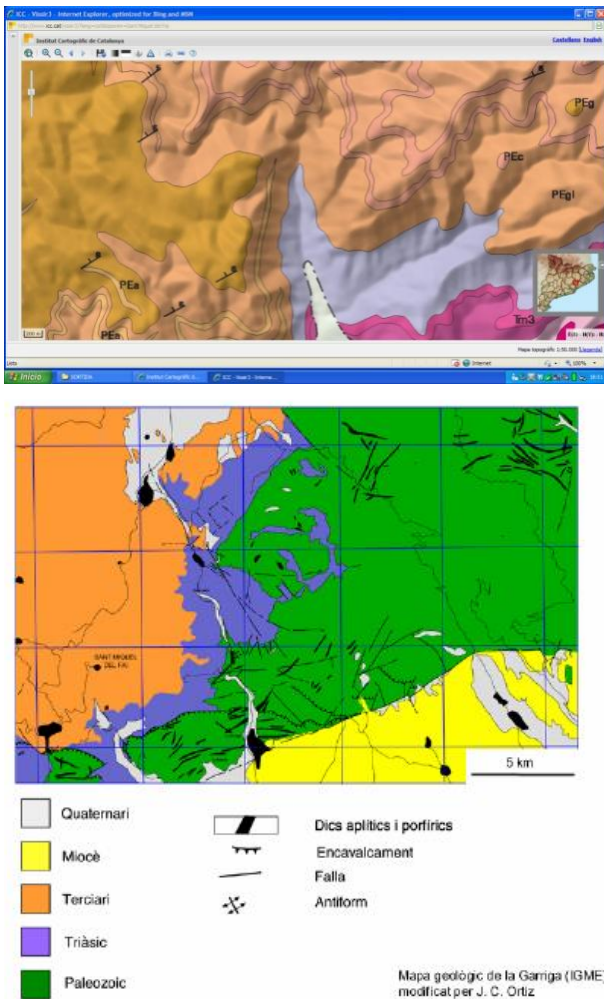


Figura 2. Mapes geològics per ubicar Sant Miquel del Fai.

Tanmateix, i tenint en compte que cal poder interpretar un paisatge que està constituït de roques, una segona bateria de preguntes seria, d'acord amb el mapa geològic: Quines roques es trepitgen des de l'inici de la ruta?, Com es diuen? Com són? Què en saps d'elles? A quina època geològica es van formar? Quina és la seva edat? En quin medi, continental o marí de l'època, es van gestar? Quines evidències poden donar fe dels agents geològics que hi van actuar? (Figura 2).

Són preguntes, algunes més complexes que d'altres, que és difícil que l'alumnat pugui contestar o solucionar de manera integrada, però que en tractar de respondre-les l'orienta cap a una millor comprensió del que es veurà a la sortida.

Com ja s'ha esmentat anteriorment, també cal tenir en compte el concepte "escala". A fora, al camp, a la realitat, tot és molt més gran i el mapa

és una reducció d'aquesta realitat, que ens ajudarà a entendre-la millor. Per tant, cal prèviament a la sortida, ajudar l'alumne a incorporar aquesta nova visió, tot donant al mapa la importància que es mereix.

Igualment, el tractament del temps en geologia esdevé fonamental en la comprensió del mapa geològic. Per a l'alumnat és difícil equiparar el temps de la nostra vida com a éssers vius, amb el d'una roca, que és des de menys de centenars fins a milers i milions d'anys.

La sortida serà el moment que l'alumne, per primera vegada, farà una immersió geològica a plena natura. No és el mateix situar un punt sobre el mapa que identificar on s'és en un moment donat. Tampoc és el mateix haver vist les roques en la pel·lícula d'un paisatge o en una safata com a activitat de laboratori, que observar-les al descobert en el seu medi natural i amb cadascuna de les seves facetes. Com més i millor preparació de tots aquests recursos que acabem d'esmentar, més probabilitats de profit i goig en la sortida de camp. Finalment, veurem també que la cartografia esdevé una eina essencial durant el treball de camp, i també en la interpretació de les dades ja obtingudes, a l'aula.

SEGONA FASE DE LA SORTIDA: EL TREBALL DE CAMP

Cal que cada grup d'alumnes disposi de brúixola, lupa, càmera fotogràfica, mapa topogràfic i geològic del lloc, un suport rígid i estris per a escriure (llapis, goma) i el dossier de camp de la sortida [2].

Després de situar-se amb el mapa topogràfic en el camí de Sant Miquel del Fai des de Riells del Fai, l'alumnat pot veure aviat un dels perfils de la vall fluvial de Sant Miquel. És la primera ocasió que poden contemplar un relleu amb les roques que el conformen i que han de representar en el perfil topogràfic facilitat en el dossier.

Mirar, observar i encara més representar sobre el perfil els estrats o conjunts de roques diferents se'ls fa difícil, tot i la diferència dels seus colors. La majoria veuen línies irregulars, que encara que

marquin una certa tendència lineal els costa de representar. A més, aquest límits entre els tipus de roques no són ben plans ni rectilinis; de vegades es veuen fracturats, amb entrants i sortints, i vegetació entre elles. L'experiència viscuda suposa un primer contacte amb la geologia de camp. Amb la fotografia presa serà possible que, a l'aula, o més endavant de la sortida, es treballi i pugui aclarir-se (Figura 3).

Tot seguit, a fi que els alumnes entenguin el cicle geològic extern, començant pel procés d'erosió a petita escala, se'ls convida a observar un solc en el terreny que s'ha format pel vessament d'aigües d'escorrentia superficials (transport). Seguint amb l'assumpció, en geologia, que el que es veu en petit segueix el mateix procés que el que es veu en gran, els alumnes poden observar que en el mateix camí s'ha format com una petita vall fluvial amb el seu perfil típic. Materials prèviament sedimentats, ha estat excavats per l'aigua tant a petita com a gran escala (Figura 4).

En el camí amunt cap a Sant Miquel, els alumnes poden anar observant les roques que conformen el terreny amb les seves diferents peculiaritats. Se'ls presenta, al davant, una paret de roques de color vermell. Es el primer moment que veuen de prop roques que ja han estudiat en el mòdul de Geologia, però aquí, en el seu lloc, tot i les indicacions del dossier per aprendre a mirar-les, és possible que fàcilment es despistin, ja que en el laboratori les poden haver vist i classificat, però de diferent mida i sense relació amb el context. Per exemple, aquí observen com la paret presenta forats de formes allargades (balmes), esquerdes (diàclasis), còdols formadors de la roca que són més grans que les roques observades al laboratori... Com s'ho poden explicar? Tot són nous matisos als que cal adaptar-se (Figura 5).



Figura 3. Perfil topogràfic i geològic a l'inici del camí.



Figura 4. Solc del camí (a dalt). Vall fluvial de Sant Miquel, amb un perfil similar però molt més gran (a sota).



Figura 5. Paret de conglomerats amb balmes.



Figura 6. Fòssil d'empremta de bivalve.

Tot continuant el camí, s'adonen que passen a trepitjar unes roques que són clares i que en algun indret engloben fòssils marins (Figura 6). Marins? Com és possible, si el mar queda ben lluny d'aquí?

En canvi, mirant a la seva esquerra, veuen la vall i al seu fons el riu, amb el monestir a l'extrem nord sobre unes plataformes rocoses que el sostenen. A l'altra banda de la vall fluvial, el perfil que van veure de bon principi, amb les roques de colors que han anat trepitjant conforme pujaven.

Tot divers i heterogeni, però com formant part d'una mateixa unitat. El riu ha excavat la vall, però amb tan poca aigua com es veu, com deu haver estat possible?

La comprensió del que significa el temps en geologia, en aquest moment, esdevé crucial per poder creure el que veiem o per poder construir un model del que s'observa, perquè nosaltres com a humans pocs canvis podem observar en la nostra escala de temps de vida.

També, per aquest indret i fent seguiment del dossier, els alumnes poden veure "in situ" unes roques, d'aspecte heterogeni, que engloben uns cilindres buits. Es possible que les puguin identificar, però la seva relació amb la vegetació de l'entorn i gràcies a l'agent aigua és tan important que en alguns punts del recorregut és possible observar la seva formació; inaudit en un entorn conformat per roques que es van formar fa milions d'anys. La natura no deixa de sorprendre'ns (Figura 7).

Ja a l'interior del recinte de Sant Miquel, l'acció de l'aigua com a agent de transport i d'erosió queda palesa en diferents situacions: una cavitat de la roca (una cova) on s'ha construït l'església, cavitats no tan profundes (balmes) vistes tot pujant pel camí, també alguna acumulació d'aigua o petit llac en les diferents coves. D'on ve aquesta aigua? I la que s'escapa per les escletxes d'algunes roques? I per què hi són les coves? Tot són evidències de com l'aigua circula, no només en superfície, sinó també sota terra modelant les roques; els alumnes ho poden observar directament.



Figura 7. Evolució del travertí des del seu inici.

Si tenim la sort d'ensopegar una època prou humida, al llarg del recorregut s'observa el salt d'aigua del riu Tenes que ha de salvar el desnivell topogràfic per caure al fons de la vall. L'acompanya una vegetació frondosa que regalima aigua contínuament. Cal ajudar l'alumnat en l'observació del detall i en la formació d'unes incrustacions de carbonat de calci que van formant una estructura rociosa (travertí), com si a la paret vertical li creixés una "barba". Es tracta d'un fenomen ben curiós, perquè es contempla el procés de formació del travertí: una roca ben jove comparada amb la resta.

Un cop vist i gaudit del recorregut, és moment de parar i mirar. Ens situem de nou amb els mapes: primer el topogràfic, que ens permetrà identificar el punt on som de la vall de Sant Miquel, al precís moment que la nostra vista pot abastar tota la seva panoràmica. Després fem servir el mapa geològic, per identificar les roques que hem anat trepitjant. Si

pujant el camí, pel seu vessant est, podíem observar el vessant oest, ara, des del punt més a l'oest de la vall podem observar el vessant est. Ens és possible contemplar com el conjunt de capes formades per roques vermelles i roques clares, tenen una continuïtat a banda i banda de la vall, i com el riu les ha anat erosionant. És el moment que podem recordar la comparació amb el solc observat en una de les primeres parades de la sortida. És important, de nou, que l'alumnat tracti de representar, en el perfil topogràfic del dossier, la disposició de les capes tal com les veuen. Un cop registrades les dades i representades, tal com s'indica al dossier, arriba el moment de la seva interpretació, una tasca que cal dur a terme de forma regulada i pautaada a l'aula. El conjunt d'activitats que els alumnes hauran fet durant el recorregut es poden veure resumides a la taula 1.

Parada del dossier	Característiques	Conceptes clau	Activitats del dossier
1	Primer punt des del camí amb un relleu molt visible	Perfil topogràfic i perfil geològic	Dibuixar les capes o estrats que s'observen en el perfil topogràfic
2	Solc força profund del terreny excavat per aigües d'escorrentia superficial	Erosió per l'aigua com a agent geològic	Observar el perfil deixat pel solc i la disposició de les sorres arrossegades per l'aigua
3	Paret de roques vermelloses a peu del camí i en la part més inferior de la vall	Roca formada de fragments d'altres roques (les roques es reciclen com al mòdul de Geologia treballat al laboratori) (conglomerat) Balma	Observar els còdols que la formen: mida, forma... i determinar que es tracta d'una roca sedimentaria (conglomerat) i el seu possible origen Observació de les cavitats de forma allargada
4	Roques clares (gris) carbonatades que poden contenir fòssils	Fòssil	Buscar nummulits (fòssils del terciari d'origen marí) que determinen l'origen marí d'aquestes roques
5	Vista panoràmica de la Vall del Tenes que permet una visió de conjunt	Vall fluvial Erosió Edat relativa de les roques El temps en geologia	Situar-se en el mapa geològic i en el topogràfic i contrastar amb la visió del lloc. Fer se preguntes sobre com ha estat possible que es formés el que s'observa (remetre al concepte d'escala, espai i temps geològic) Fer fotografies de les vistes
6	Vista d'unes roques peculiars al marge dret del camí, tot pujant	Travertí	Fer fotografies per captar detalls de la roca

Taula 1. Activitats de l'alumnat durant les diverses parades del recorregut i la seva finalitat didàctica.

TERCERA FASE DE LA SORTIDA: INTERPRETACIÓ DE DADES A L'AULA

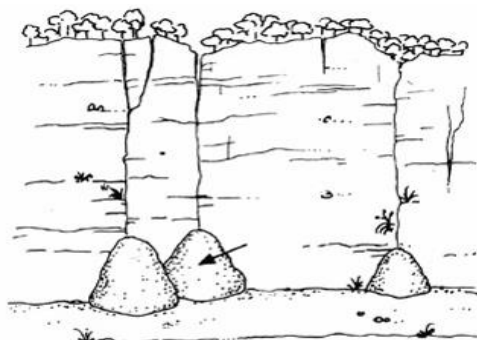
No només el dossier de camp com a registre de les dades de la sortida influirà en el grau de coneixement que l'alumne adquireixi sobre la formació de la vall de Sant Miquel del Fai, sinó també les seves pròpies impressions, viscudes durant la sortida. Així, amb aquesta premissa, a l'aula es comença a desenvolupar aquesta tercera i última part. És moment de revisar les dades i de recordar els detalls que el mateix dossier va desplegant amb la idea d'ajudar els alumnes a recapitular i ordenar. La finalitat sempre és la de simplificar, aclarir les dades per ajudar l'alumnat a reflexionar i assentar el coneixement. Un coneixement que no s'ha de limitar a acumular informació, sinó a intentar entendre en profunditat com s'ha esdevingut la formació de la vall de Sant Miquel. Per aquest motiu, la dinàmica a què empeny el dossier és a partir de la geologia que els alumnes ja sabien i a relacionar-la amb les dades aconseguides en la sortida: perfils realitzats, fotografies, apunts diversos, mostres de roques, etc. També, donant importància a les dificultats viscudes i als dubtes o a la incomprensió de qualsevol aspecte del treball de camp (Figura 8).

Per exemple, l'aprofundiment en l'origen i causes de la formació del travertí pot ajudar a desenvolupar el concepte de dissolució de les roques calcàries, que enriqueixen de calç l'aigua que circula per dins o per sobre seu. Calç que posteriorment torna a precipitar en altres indrets per formar aquesta moderna roca, sempre que en el medi hi hagi unes condicions fisicoquímiques adequades.

També es poden optimitzar algunes de les fotografies de les roques vistes per a entendre-les millor, no només com són, sinó sobre el seu origen i el medi on es van formar. Es treballa la idea, difícil d'entrada, que en geologia es produeixen grans canvis i la majoria són imperceptibles a l'ull humà per un problema d'escala. Així, és el cas de les roques vermelles (conglomerats i gresos) que tenen un origen continental i van ser transportades per cabalosos rius de fa milions d'anys, en una

distribució del terreny català que ben poc tenia a veure amb el que veiem avui en dia.

El mateix succeeix amb les roques clares (calcàries o sorres amb carbonats), que es van formar en un medi marí. Una prova en són els fòssils de nummulits o d'algun bivalve que hem observat en algun punt del camí. No es pot donar explicació d'aquest fet sense fer referència a la història geològica de Catalunya, quan fa milions d'anys, a l'actual Depressió Central hi havia mar (una llengua del Cantàbric) i en canvi, a l'est entre Catalunya i les Balears s'hi estenia l'antic massís català, del qual baixaven rius poderosos cap al mar de la Depressió Central. Des d'aquesta perspectiva es pot arribar a explicar el per què trobem determinades roques que posteriorment seran modelades fins a formar-se l'actual vall fluvial de Sant Miquel (Figura 9).



Formes dels dipòsits travertínics de Sant Miquel del Fai. Observi's llur relació amb les fractures.



Figura 8. Formació del travertí (a dalt). Recinte de Sant Miquel del Fai (a sota).



Figura 8. Catalunya fa milions d'anys (a dalt). Catalunya actualment (a sota).

Sense insistir ja més en la història geològica de Catalunya, ens centrem en la de Sant Miquel del Fai. A fi d'ajudar l'alumnat en aquesta tasca es poden comentar i corregir els perfils sobre els que es van dibuixar les roques vistes directament. Només amb la seva observació ja poden interpretar que seguint les lleis físiques de la natura, el que hi ha a baix és més antic que el que hi ha al damunt, permetent establir un cert ordre cronològic de les roques. Les vermelles a la base deuen ser més antigues que les roques clares de sobre, que seran més modernes. A partir d'aquestes observacions i reflexions i del modelatge amb la plastilina, els alumnes poden refer l'actuació erosiva del riu Tenes per formar la vall fluvial, que ells en el seu dia van veure en part.

Finalment amb l'activitat d'ordenar les idees es pretén que l'alumne, que ha hagut d'interactuar amb el concepte d'escala contínuament i des de l'inici, faci front a la comprensió d'una sèrie d'esde-

veniments geològics de gran envergadura que expliquen amb una simplicitat sorprenent el perquè del paisatge de Sant Miquel.

És clar que entendre tota aquesta dinàmica suposa un repte difícil per als alumnes i molt possiblement els quedin alguns dubtes per aclarir. Ara bé, l'esforç realitzat, l'experiència de camp i els coneixements adquirits en major o menor proporció segur que contribueixen a comprendre, amb més o menys detall, l'explicació geològica d'un paisatge actual. Aquesta idea suposa un progrés evident respecte de la concepció, tan estesa entre la població, que en el planeta Terra, a excepció dels llocs on hi ha erupcions i terratrèmols, res canvia, tot és igual i un paisatge és com és, perquè sí. Sant Miquel del Fai ha esdevingut tal com és per a una sèrie d'esdeveniments geològics (López-Simó i Márquez, 2022). De la mateixa manera, qualsevol altre punt del planeta també té la seva història i res no és casual a la natura.

NOTES

- [1] Ribas, N. i Márquez, C. (2023) La Terra, un planeta que canvia. [Unitat 4 – Material didàctic]. Ciències 12-15. https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2023/310534/UD4_La_Terra_un_planeta_que_canvia_-_abril_2025.pdf.
- [2] Ribas, N. i Márquez, C. (2013) Sortida a Sant Miquel del Fai. [Dossier de la sortida]. https://drive.google.com/file/d/1tD4O-5llyeX_LjXpOTM4YLz5rPskOdQ/view?usp=drive_link

BIBLIOGRAFIA

- López-Simó, V., i Márquez, C. (2022) Análisis de las explicaciones del profesorado de primaria en formación sobre el Flysch de Barrika. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 30 (1), 42-50. <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/9900369/526806>