

## DIFICULTADES DE APRENDIZAXE E MODELOS MENTAIS NA TRANSFERENCIA CURRICULAR DO IPCC SPECIAL REPORT 2019

**FRANCISCO SÓÑORA LUNA**

**ISABEL GARCÍA-RODEJA GAYOSO**

*Área de Didáctica de Ciencias Experimentais.*

*Departamento de Didácticas Aplicadas.*

*Facultade de Ciencias da Educación.*

*Universidade de Santiago de Compostela.*

### **Introdución**

Preséntase unha investigación sobre a argumentación de estudantes de 3º de ESO para analizar ideas previas e modelos mentais a ter en conta para a transferencia ao currículo de secundaria dos contidos do informe IPCC Special Report 2019. A clase de 30 estudantes organizouse en grupos de 3-4 alumnos para argumentar sobre o uso de fertilizantes, as secas e as inundacións dos solos. A investigación consistiu na análise do discurso xerado por un dos oito grupos de traballo, ao dar resposta a dúas preguntas de investigación.

Para ter un acceso natural a currículo, optouse por investigar en 3º de ESO, en concreto nos apartados do currículo de esta materia para este curso recollido no Decreto 126/2015: *B5.1. O solo como ecosistema.* e *B5.2. Compoñentes do solo e as súas interaccións.* A investigación concibiuse como unha oportunidade para introducir esta temática no proxecto Climántica ([www.climantica.org](http://www.climantica.org)), en especial na súa materia de libre configuración. O seu desenvolvemento buscou respostas ás seguintes preguntas de investigación:

- Teñen os alumnos de secundaria ideas previas sobre a participación dos fertilizantes nas emisións de gases invernadoiro e sobre os procesos de eutrofización?
- Son capaces os alumnos de secundaria de entender que os abonos inorgánicos industriais son unha opción máis negativa para o medio ambiente en xeral e para o cambio climático que o uso de esterco?
- Dispoñen os alumnos de modelos mentais que lles permitan interpretar de forma coherente a formación de fendas por secas dos solos e do seu encharcamento nas inundacións?

### **Fundamentación teórica e metodolóxica**

O *IPCC Special Report 2019. Cambio Climático e Solo*, publicado o 8 de agosto de 2019, evidencia a importancia do solo para as respostas do cambio climático, por ser este un recurso natural en risco de degradación debido ao cambio climático. Este proceso de degradación está acentuándose cada vez máis polo proceso de crecemento de poboación e polo impactos do cambio climático.

O uso do solo contribúe xa a preto dun cuarto das emisións globais de gases de efecto invernadoiro, entre o que destaca o uso de fertilizantes inorgánicos (N<sub>2</sub>O). Con todo, ao mesmo tempo é un importante sumidoiro de gases de efecto invernadoiro. No período 2008-2017 estímase que actuou como un importante sumidoiro de CO<sub>2</sub>, chegando a secuestrar aproximadamente o 30% das emisións totais de orixe antropoxénico. Entre os grandes problemas ambientais que se derivan dese uso

agrícola, atópanse os derivados do abuso de fertilizantes. Desde 1961, o uso de nitróxeno inorgánico como fertilizante incrementouse por 9 veces. O informe do 2019 advirte dunha maior intensificación do uso do solo que potencia aínda máis o cambio climático e as súas consecuencias (uso masivo de fertilizantes e auga).

O cambio climático tamén está a impactar de forma significativa sobre este recurso polos seus efectos sobre o réxime hídrico. Aínda que é certo que co aumento da temperatura global aumenta tamén a cantidade de vapor de auga na atmosfera, e por conseguinte, as precipitacións, estas repártense máis desigual. Hai rexións nas que se producen inundacións e choivas torrenciais que están a degradar a fertilidade dos solos. Á súa vez, ao estar a aumentar a intensidade e cantidade de precipitacións nunhas rexións, prodúcense déficits hídricos noutras, isto implica a degradación da fertilidade do solo por tensión hídrica. No informe de agosto do 2019 destácase que a temperatura media sobre a superficie terrestre entre o período 1999-2018 foi 1.41<sup>o</sup> C maior que no período 1881-1990.

Por iso, de cara a unha introdución eficaz destes aspectos recollidos nese informe no currículo de secundaria, interesa coñecer as ideas alternativas e a coherencia cos modelos científicos dos modelos mentais usados. Iso motivou a investigación cualitativa a modo de estudo de caso no que participaron 30 estudantes, quedando dividida a clase en grupos pequenos de tres o catro estudantes. O profesor foi o da materia, e o discurso gravouse con unha cámara de vídeo e transcribiuse na túa totalidade, aplicando as categorías e esquemas sobre o discurso de Toulmin (1958) e Hogan et al. (2000). O discurso analizado contén as repostas dun grupo de traballo a estas dúas preguntas:

- Explica as razóns polas que os solos abonados con esterco son máis fértiles que os abonados con fertilizantes inorgánicos
- Por que os chans arenosos galegos, se non son de regadío secan no verán e os solos arxilosos presentan fendas coas secas e se encharcan coas inundacións?

### **Conclusións e reflexións finais do estudo**

En relación á argumentación relativa ao uso de abonos, os alumnos mostráronse coñecedores de diferentes sistemas de abonado inorgánico, debido a que o seu entorno é rural, pero non lograron expresar ao longo de toda a argumentación a participación dos fertilizantes nas emisións de gases invernadoiro e tampouco as súas implicacións no proceso de eutrofización.

Existe un acordo no grupo sobre a maior idoneidade do esterco ca dos abonos inorgánicos industriais. Pero non logran mobilizar ningún coñecemento básico nin establecer xustificacións que permitan explicar as razóns polas que o uso contemporáneo de abonos inorgánicos resulta máis negativo para o medio ambiente en xeral, e para o cambio climático en particular, que o uso de esterco como abono.

No relativo aos modelos mentais sobre a formación de fendas en solos sometidos a secas extremas e do encharcamento de solos sometidos a choivas torrenciais, apareceron dous modelos. Un deles centrouse na análise microscópica, que explica a aparición de gretas como resultado da desaparición das moléculas de auga de entre as partículas de arxila. O outro modelo mental expresado resultou ser moi incoherente co modelo científico, por canto que se baseou unha explicación macroscópica, segundo o cal as gretas aparecen como consecuencia da dilatación, o que xustifican coa analoxía do que lle pasa ao cemento. Apóianse nunha suposta perda de áreas debido ás secas, o que implica unha perda de materia non xustificada e deixa ao modelo sen a reversibilidade que permita explicar a desaparición das gretas cando volvan a producirse precipitacións.