

Constitución del grupo de modelización de sistemas agrícolas españoles de REMEDIA (ReMSAE)

Alberto Sanz, Ángela Téllez (UPM), Agustín del Prado, Patricia Gallejones, Guillermo Pardo (BC3), Jordi Doltra, Rebeca Ortiz (CIFA), Jorge Álvaro y Daniel Plaza (CSIC y UdL).

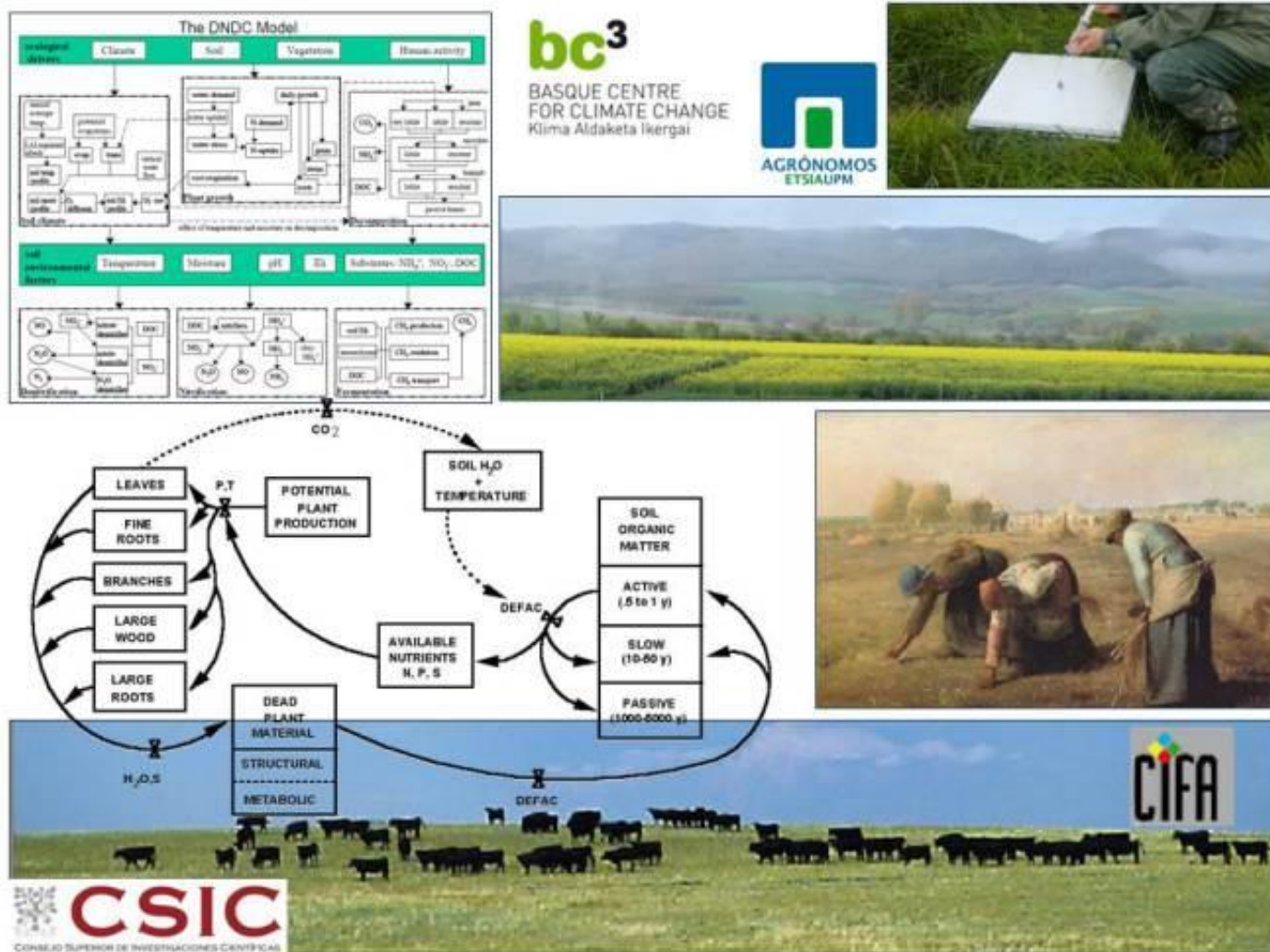
A principios de este mes de Diciembre tuvo lugar en el **Basque Centre for Climate Change (BC3, Bilbao)** el primer taller de modelización de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en agrosistemas españoles.

Enmarcada dentro de la **red REMEDIA**, esta actividad contó con la participación de un grupo de modelizadores de distintos centros de investigación y universidades españoles (BC3, UPM, CSIC, UdL y CIFA) que presentaron su trabajo en este ámbito y elaboraron un plan de trabajo a seguir en el futuro inmediato. Dicho plan se articula en torno a la modelización de las emisiones de GEI (N_2O , CH_4 , CO_2), con diferentes modelos (**DNDC**, **DayCent/CENTURY**, **FASSET** y **SIM5nic**), y en tres sistemas característicos, tanto por sus condiciones edafoclimáticas como de manejo: secanos del noreste español, regadíos del centro peninsular y praderas y sistemas forrajeros de la cornisa cantábrica.



Dos instantes de la reunión de Bilbao celebrada los días 2 y 3 de diciembre de 2013 en las oficinas del BC3.

Debido a los gastos ingentes que podrían ocasionar establecer y mantener una serie de estaciones experimentales para la monitorización de los flujos de N_2O y CO_2 provenientes de los suelos agrarios, se viene realizando en España, de forma aislada, trabajo de gabinete (desk-studies) usando como herramientas diferentes modelos de simulación matemáticos (e.g. DNDC, DayCent, FASSET y SIMS_{NiC}). La modelización a este nivel permite examinar los vínculos complejos, por un lado, entre los procesos biológicos, químicos y físicos que controlan la desnitrificación, nitrificación y descomposición y por otro lado estudiar las interacciones entre los ciclos del N, C y energía entre los diferentes componentes de la planta, suelo y medio ambiente. A su vez, los modelos pueden simular los procesos responsables de la producción, consumo y transporte de ambos gases en el largo y corto plazo temporal y a diferentes escalas espaciales, así como permitir la identificación y cuantificación de otras formas de contaminación potencial debidas al N (e.g. $N-NO_3$ y NH_3).



El modelo **DNDC** (DeNitrificationDeComposition) (Li, 2000) es un modelo mecánico muy utilizado en otros países (más de 200 estudios publicados en revistas ISI utilizan este modelo). Además de haber sido utilizado extensamente en todos los continentes y en diferentes ecosistemas, el DNDC ha generado valores simulados que están en razonable acuerdo con los valores medidos.

Por su parte, el modelo **DayCent** (Parton et al. 1998), desarrollado en el Natural Resource Ecology Laboratory (NREL) de la Universidad Estatal de Colorado a mediados de los noventa, es un modelo biogeoquímico dinámico que permite la simulación de la emisión de gases de efecto invernadero del suelo a la atmósfera en sistemas agrícolas. El modelo DayCent es la versión diaria del conocido modelo Century (Parton et al., 1987) utilizado para simular cambios en la dinámica de la materia orgánica del suelo a una escala mensual.

FASSET (FarmASSEmentTool) es un modelo dinámico a nivel de explotación basado en la representación de procesos y que trabaja a escala diaria, desarrollado mediante programación a objetos, en el Agroecology Institute, Aarhus University, en Dinamarca (Berntsen et al. 2003; <http://www.fasset.dk>). Este modelo simula y relaciona diferentes componentes a nivel de explotación, incluyendo el crecimiento del cultivo, el manejo del ganado, las producciones y el almacenamiento de productos. El modelo permite evaluar las consecuencias económicas y ambientales de

diferentes estrategias de gestión en la explotación en relación al manejo del cultivo y la alimentación del ganado. Con este modelo pueden establecerse balances de N y C a nivel de parcela o de explotación. Además de estos tres modelos mecanísticos se utilizará también un nuevo modelo desarrollado íntegramente por el BC3 para rotaciones de cultivo SIMS_{NIC} (Gallejones *et al.*, en rev.) y que se ha producido dentro del marco de proyecto de Plan Nacional (Proyecto CGL2009-10176).

El modelo **SIMSNIC** (Simulador de nitrógeno en Sistemas de cultivo) se ha construido a partir de datos procedentes de experimentos de campo que estudian los balances de N de los sistemas de cultivo de trigo de invierno se realizan en diferentes zonas de España y tomando algunos de los principios utilizados para el modelado de N usando el balance de masas. El modelo se caracteriza por su facilidad de uso y calcula el efecto que tiene la meteorología, el suelo y el manejo de los nutrientes sobre el ciclo del N, las pérdidas de N (e.g. N₂O de la desnitrificación y nitrificación) y los principales procesos que intervienen a través de los diferentes componentes del sistema suelo-planta.

El trabajo actual se enmarca también dentro de diferentes proyectos de investigación financiados por el INIA y CICYT. El BC3 y la UPM trabajan conjuntamente dentro del proyecto de Plan Nacional NEREA-5 (AGL2012-37815-C05-04), el CSIC en el proyecto de Plan Nacional AGL2010-22050-C03-02/AGR y el centro CIFA en el proyecto INIA RTA2012-00065-C05-03.

Los resultados obtenidos, además de ser útiles para la ulterior validación de los tres modelos con datos reales de emisiones, ya medidas en campo en el marco de proyectos nacionales e internacionales en curso o en los que los participantes en la presente propuesta han estado involucrados, permitirán avanzar en el camino hacia la elaboración de factores de emisión nacionales.

Esta actividad está, a su vez, muy ligada al trabajo que se lleva a cabo en el **grupo transversal Carbono-Nitrógeno de la GRA**, por lo que desde aquí queremos animar a aquellas personas interesadas en la misma a que se pongan en contacto con alguno de sus coordinadores (Alberto Sanz Cobeña, a.sanz@upm.es y Jorge Álvaro Fuentes, jorgeaf@eead.csic.es) y que son, así mismo, dos de los coordinadores del grupo de Cultivos de REMEDIA.

Referencias

Li, C. 2000. *Nutr.Cycl.Agroecos.* 58, 259-276.

Berntsen, J. et al. 2003. *Agricultural Systems* 76: 817-839.

Gallejones et al. en rev. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*

Parton et al. 1998. *Global Planet. Change* 19, 35-48

Parton et al. 1987. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 51, 1173-1179

