



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Calibración de un sensor de metano disuelto para comprobar la paradoja del metano en un embalse eutrófico

Descripción general (resumen y metodología):

Los embalses participan de forma significativa en el ciclo global del carbono mediante la producción y consumo de gases de efecto invernadero (i.e., CO₂ y CH₄) y el secuestro de materia orgánica en los sedimentos (Raymond et al. 2013). Las emisiones de CH₄ desde los embalses eutróficos son las responsables de la mayor parte del forzamiento climático que producen estos ecosistemas a escala global (Lauerwald et al. 2023).

Tradicionalmente, se había considerado que la principal producción de CH₄ en los embalses ocurría en los sedimentos anóxicos por arqueas metanogénicas. Sin embargo, en la última década, el balance de metano está cambiado radicalmente incluyendo otros procesos relacionados con la denominada “paradoja del metano”. Esta paradoja radica en una persistente y ubicua sobresaturación de CH₄ en las capas óxicas de los embalses. Se ha observado que existe una relación estrecha y consistente entre los organismos autótrofos, particularmente cianobacterias y picoeucariotas autótrofos, y la concentración de CH₄ disuelto en la zona óxica (Bogard et al. 2014; Tang et al. 2016; León-Palmero et al. 2020). En cultivos se ha confirmado la producción de CH₄, en presencia de oxígeno, y su relación directa con la fotosíntesis en algas y cianobacterias (Lenhart et al. 2016; Bižić et al. 2020). Este acoplamiento entre fotosíntesis y producción de metano es difícil de medir in situ.

En la actualidad, el uso de sensores subacuáticos con tecnología de espectroscopia de absorción con láser de diodo sintonizable que detectan la concentración de metano disuelto en continuo supone un gran desafío que puede ayudar a detectar estos procesos novedosos in situ y en continuo. Estos sensores necesitan ser calibrados para el lugar de estudio usando métodos tradicionales para garantizar su precisión.

Metodología.

En el embalse de Cubillas se ha instalado en la capa óxica un sensor con espectroscopia de absorción con láser de diodo sintonizable (CONTROS HydroCTM CH₄ 4H Jena Engineering) para medidas en continuo que calibraremos con datos de metano disuelto medidos por el método tradicional.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

Objetivos

1. Calibrar un sensor subacuático con espectroscopia de absorción con láser de diodo sintonizable para determinar el metano disuelto en la capa óxica de un embalse eutrófico
2. Cuantificar la producción de metano en esta capa usando los datos del sensor, su variabilidad diaria y los factores que la determinan.

Bibliografía básica:

Referencias

- Bižić et al. (2020) Aquatic and terrestrial cyanobacteria produce methane. Science Advances, 6(3), eaax5343.
- Bogard et al. (2014) Oxidic water column methanogenesis as a major component of aquatic CH₄ fluxes. Nature comm., 5(1), 1-9.
- Grilli, R., Darchambeau, F., Chappellaz, J., Mugisha, A., Triest, J., & Umutoni, A. (2020). Continuous in situ measurement of dissolved methane in Lake Kivu using a membrane inlet laser spectrometer. Geoscientific Instrumentation, Methods and Data Systems, 9(1), 141-151.
- Günthel et al. (2019) Contribution of oxidic methane production to surface methane emission in lakes and its global importance. Nature comms, 10(1), 1-10.
- Lauerwald, R., Allen, G. H., Deemer, B. R., Liu, S., Maavara, T., Raymond, P., ... & Regnier, P. (2023). Inland Water Greenhouse Gas Budgets for RECCAP2: 1. State-Of-The-Art of Global Scale Assessments. Global Biogeochemical Cycles, 37(5), e2022GB007657.
- Lenhart et al. (2016). Evidence for methane production by the marine algae *Emiliana huxleyi*. Biogeosciences, 13(10), 3163-3174.
- Leon-Palmero, E., Contreras-Ruiz, A., Sierra, A., Morales-Baquero, R., and Reche, I.(2020): Dissolved CH₄ coupled to photosynthetic picoeukaryotes in oxidic waters and to cumulative chlorophyll a in anoxic waters of reservoirs, Biogeosciences, 17, 3223-3245,
- Raymond et al. (2013) Global carbon dioxide emissions from inland waters Nature503 355-9
- Tang et al. (2016) Methane production in oxidic lake waters potentially increases aquatic methane flux to air. Environmental science & technology Letters, 3(6), 227-233.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Conocimiento del manejo de datos, estadística y diseño de gráficos

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: ISABEL RECHE CAÑABATE

Ámbito de conocimiento/Departamento: ECOLOGÍA

Correo electrónico: ireche@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: VICTOR AMOROS PILEÑO

Correo electrónico: victor2798@correo.ugr.es