



Greenhouse gas emissions from paddy rice in Chile

**Country Report – Sara Hube and colleagues
INIA-Chile
July 13, 2016**





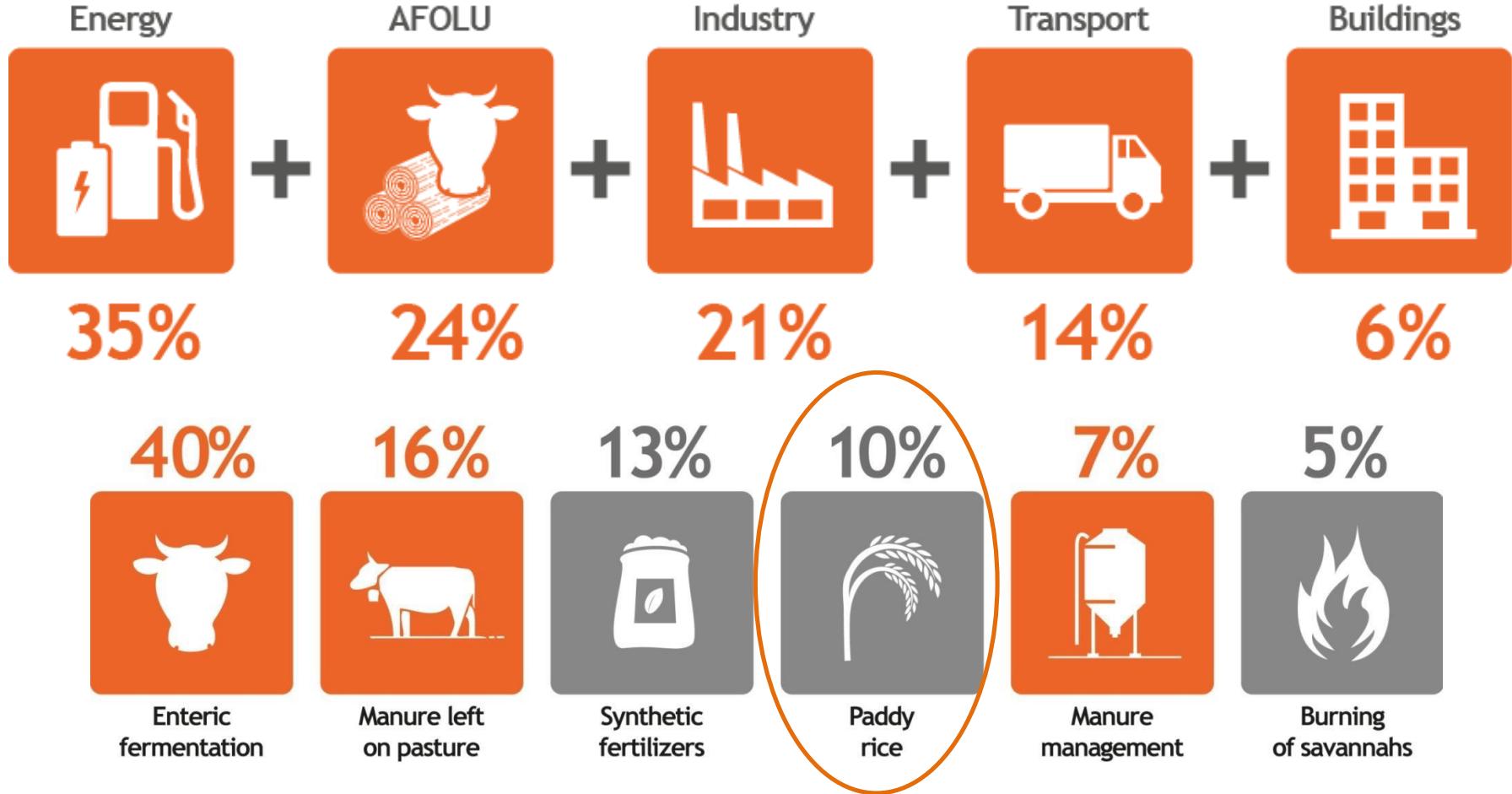
Instituto de
Investigaciones
Agropecuarias

Ministerio de Agricultura





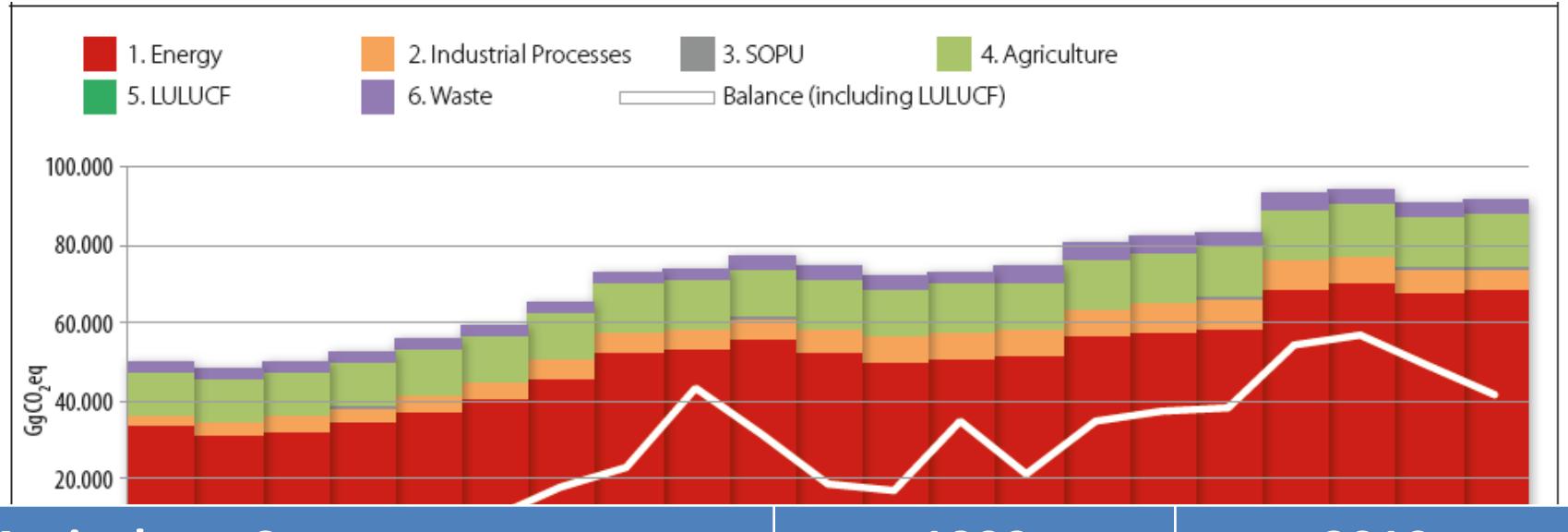
Paddy rice role in world GHG emissions



Chilean GHG Inventory

- ❖ National Inventory of Greenhouse Gas Sources and Sinks (Non-Annex I country)
 - Agriculture
 - ❖ Enteric fermentation (CH₄): Level 1 y 2
 - ❖ Manure management (CH₄, N₂O): Level 1 y 2
 - ❖ **Rice cultivation (CH₄): Level 1**
 - ❖ Field burning agricultural residues (CH₄, N₂O, CO, NO_x): Level 1
 - ❖ Agricultural soils (N₂O): Level 1

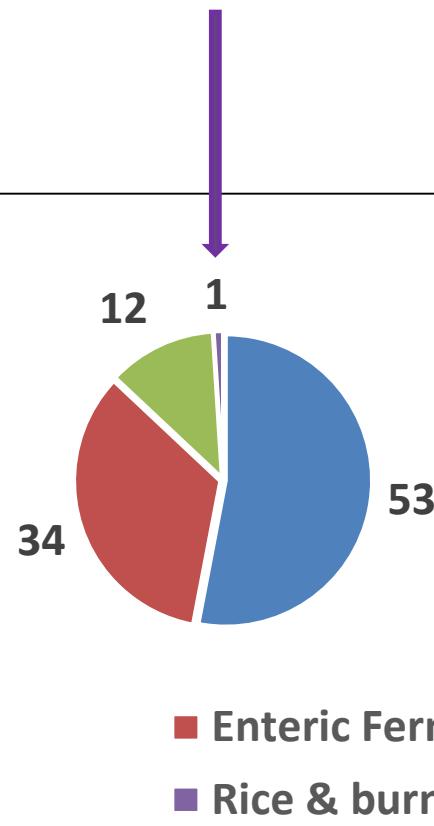
National GHG emissions



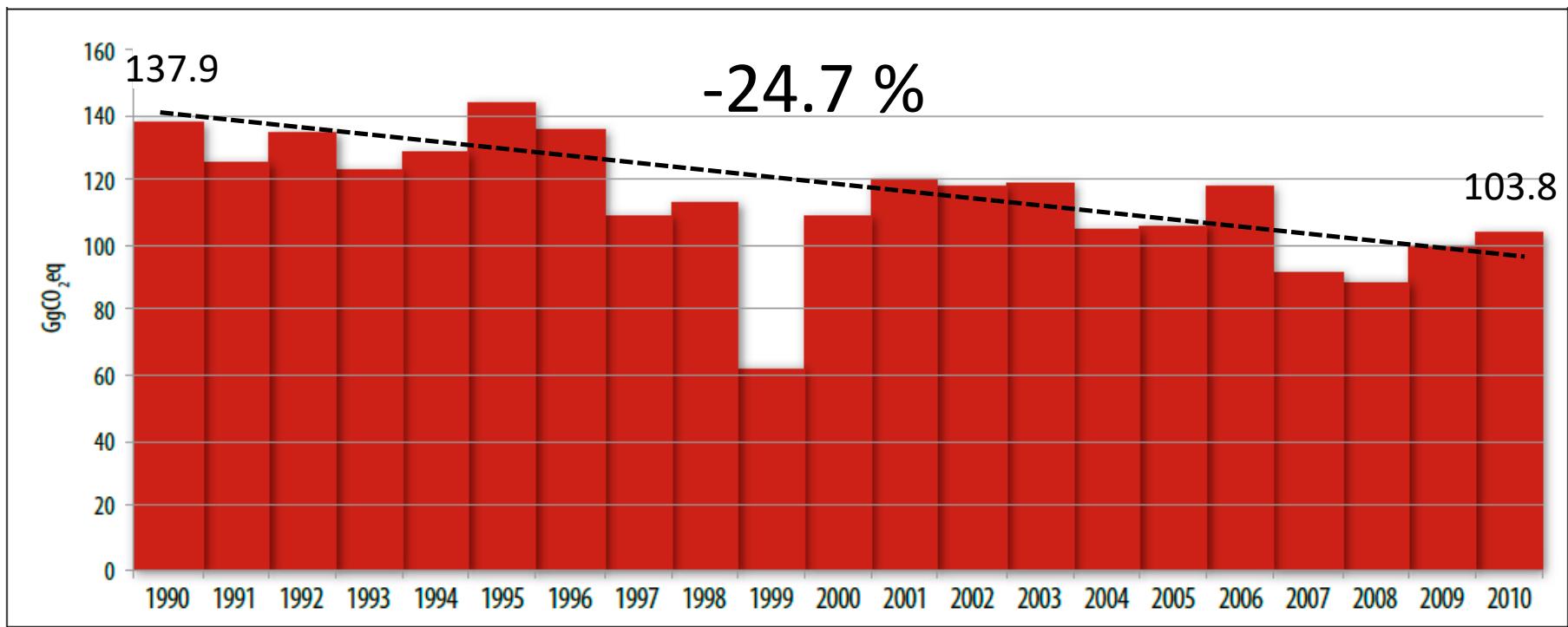
Agriculture Sector	1990	2010
Total (Gg CO ₂ eq)	10,710.2	13,825.6
Total contribution (%)	21	15
Increase over BL (%)		29%

Paddy Rice contribution in Chile

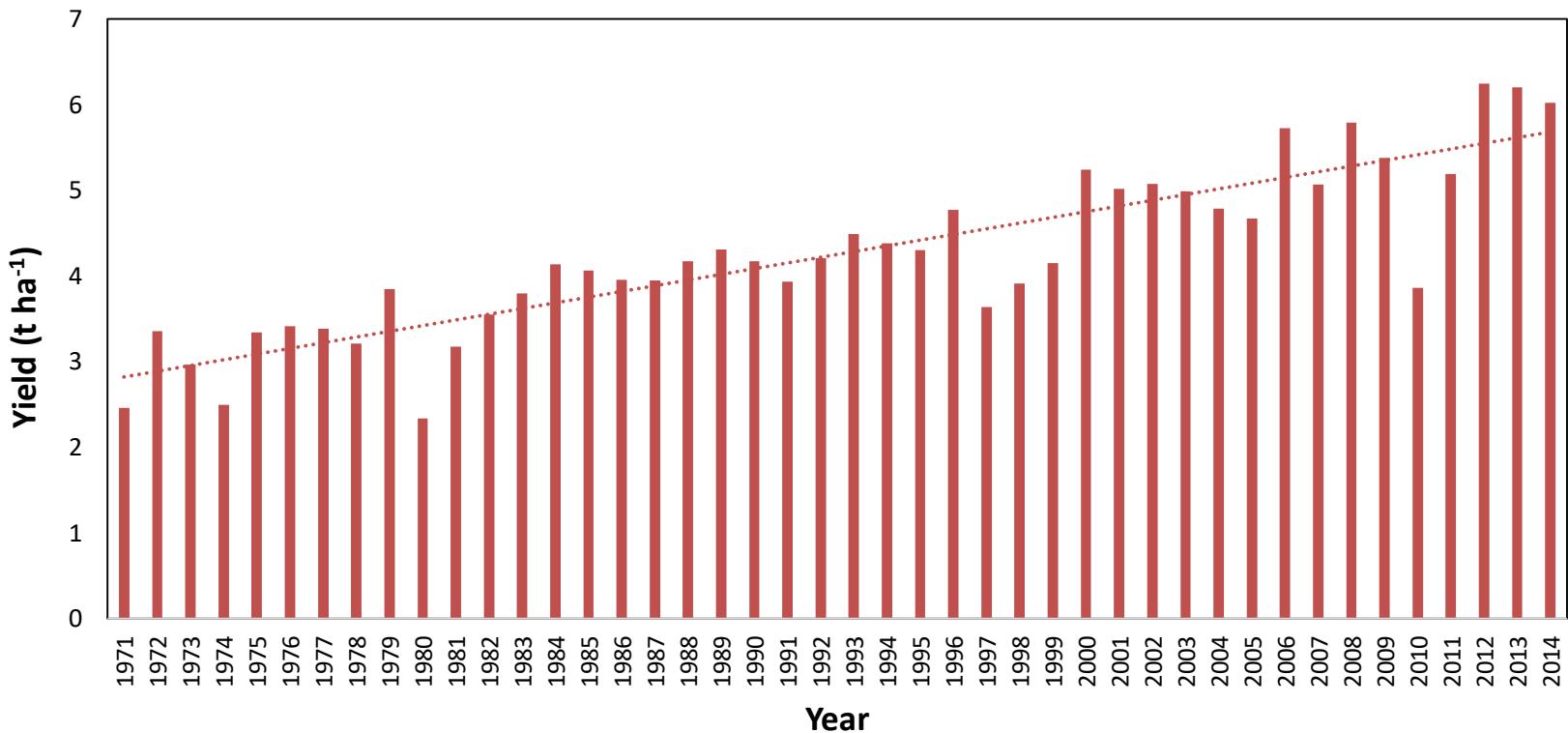
Sector Contribution (%)



Paddy Rice contribution in Chile



Paddy Rice production in Chile

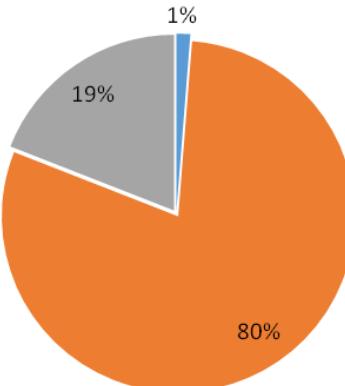




Paddy Rice production in Chile

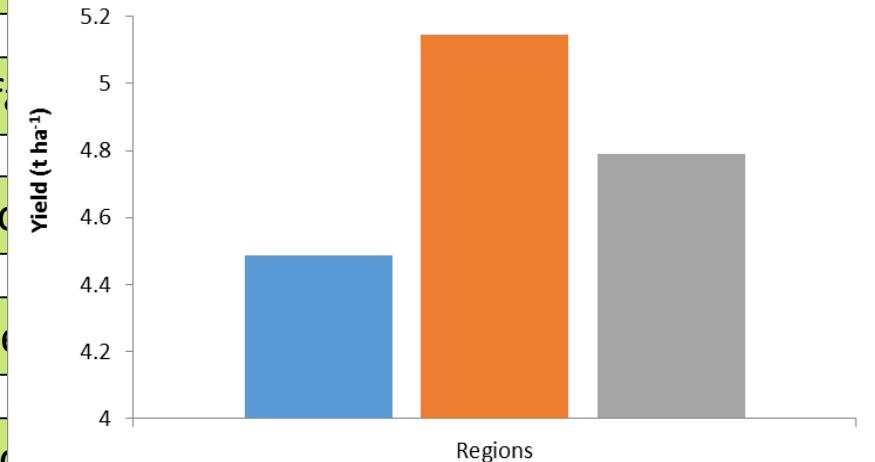
Regional area distribution (%)

VI Region VII Region VIII Region



Yield per region ($t ha^{-1}$)

VI Region VII Region VIII Region



Organic Mater 1.6 – 3.5%

pH 5.5 – 6.5

All seed used in Chile has been generated by INIA, mainly for boiled rice and lately for sushi



Paddy Rice crop management

- Rotation
 - Rice-rice-rice
 - Rice- natural grassland-rice
 - Rice- natural grassland- NG-Rice
- Seeding system
 - Conventional: seed pre-germinated, 5cm of water film, broadcast, 140-160 Kg ha⁻¹.
 - Direct Seeded: grain drill, later flooded
- Soil preparation
 - Chemical fallow
 - Straw incorporation
- Seeding time
 - October

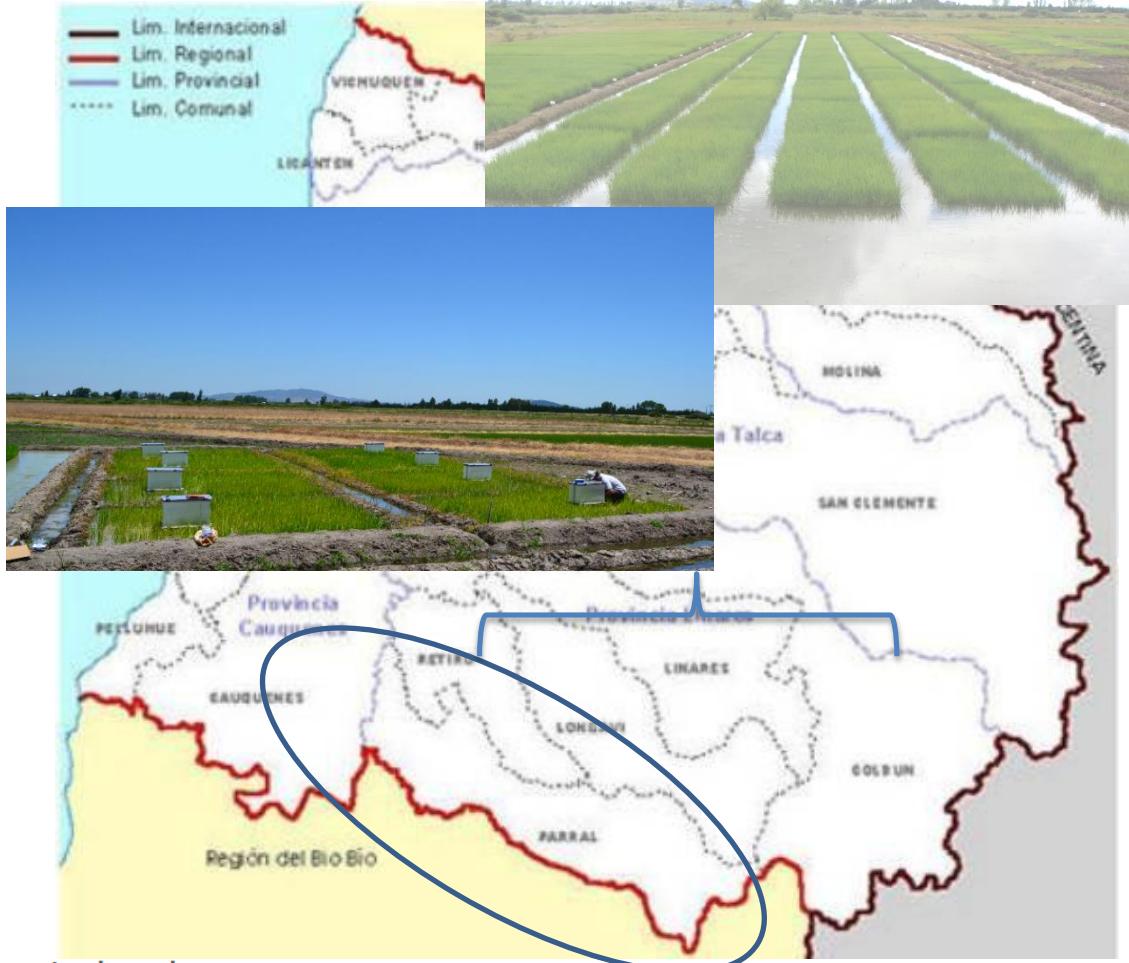


INIA

Paddy Rice crop management

- Varieties
 - Zafiro-INIA, Brillante-INIA, Cuarzo-INIA
- Fertilization
 - Nitrogen
 - Dose: 90-100 Kg de N ha⁻¹
 - seeding, tillering, booting
 - Phosphorus
 - Dose: 60 kg P₂O₅ ha⁻¹
 - At seeding
 - Potassium
 - Dose: 90 Kg de K₂O ha⁻¹
 - At seeding
- Harvest time
 - March-april

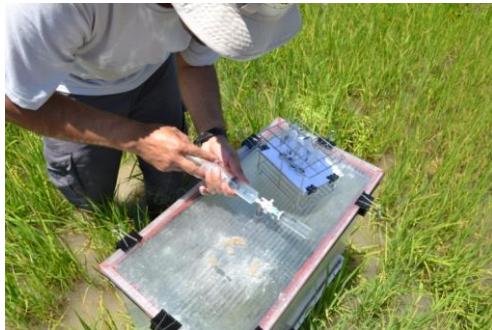
GHG measurements in paddy rice fields



2014 - 2015

- Parral, Región del Maule
 - 14,000 ha
 - 60 % national production
- **Research Focus:**
Determine CH_4 y N_2O emissions
for usual management practices

GHG measurements in paddy rice fields (Methodology)



- Static Chamber 60 x30 cm
- Plots 3 x 3 m
- 4 replicates per treatment
- Flooded during all season
- 3 deployment times (0, 20, 40 min)
- Variable sampling frequency according to managements
- Analysis by gas chromatography, Perkin Elmer Modelo Clarus 600
- Results were analyzed by ANOVA

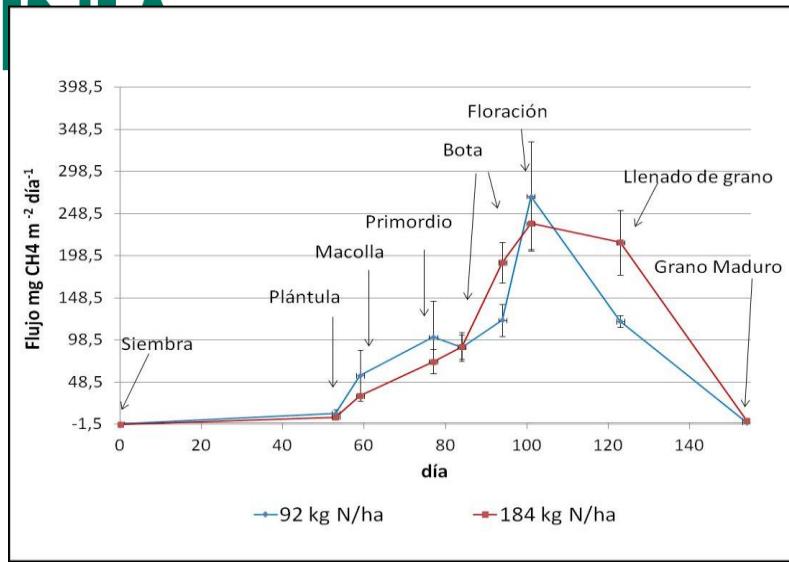
GHG measurements in paddy rice fields (treatments)

2013 kg N ha ⁻¹	2014 kg N ha ⁻¹	2015 kg N ha ⁻¹
92	0	0
184	92	92
	0 + Straw	0 + Straw
	92 + Straw	92 + Straw





CH₄ emissions - 2013 season

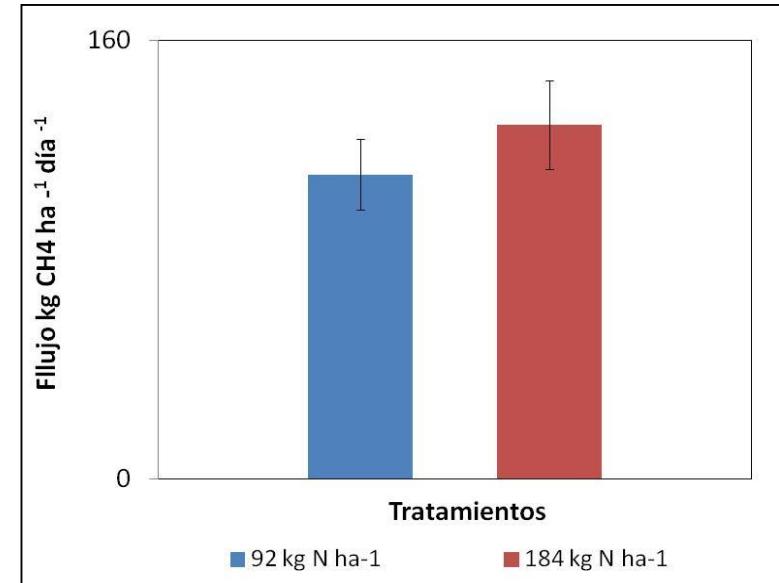


Cumulative CH₄ emissions

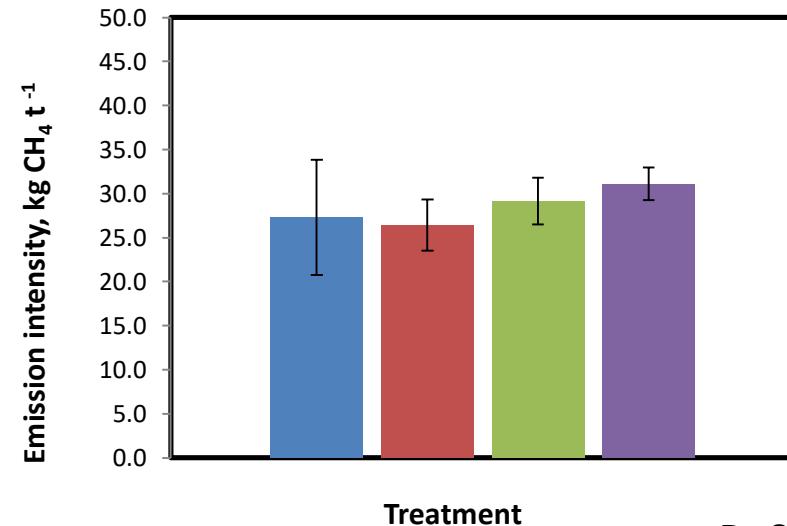
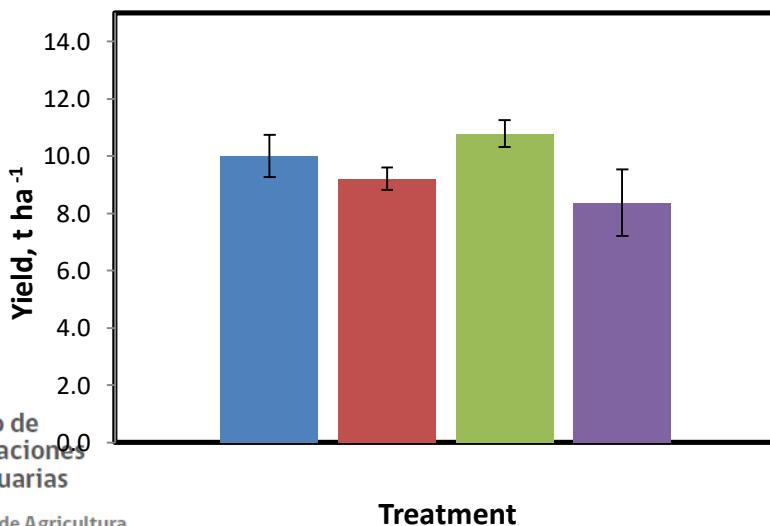
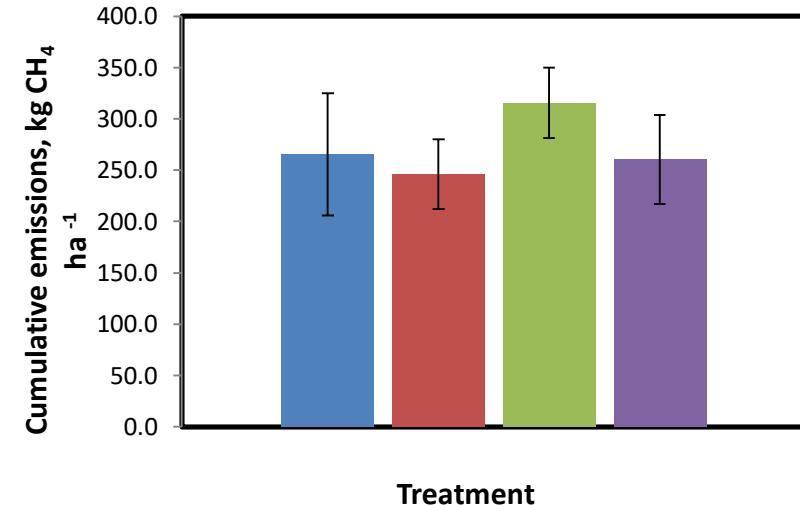
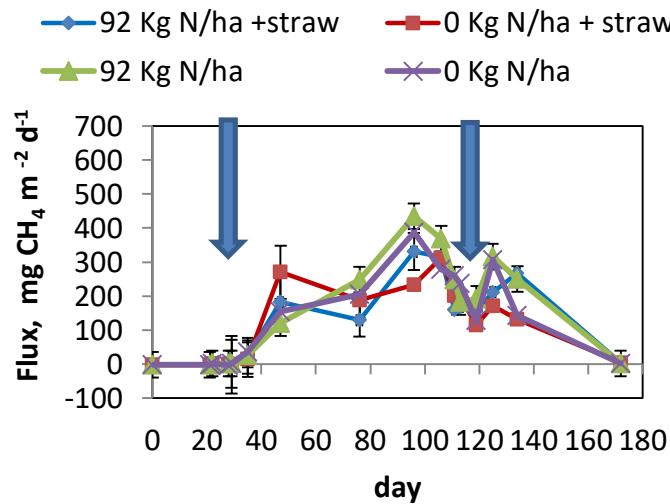
No significant differences among N treatments ($P>0.05$)

Flux of CH₄ emissions

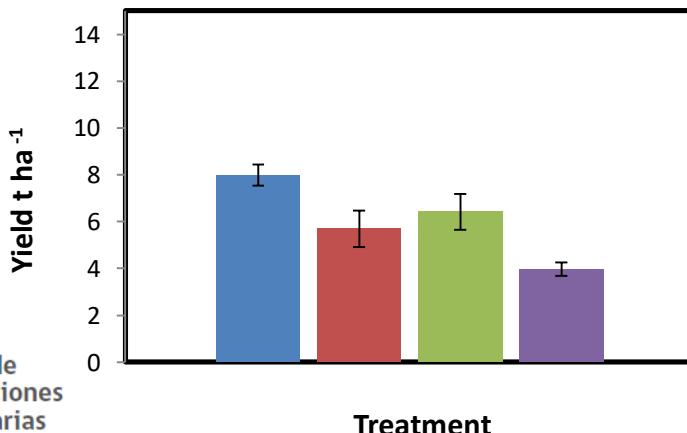
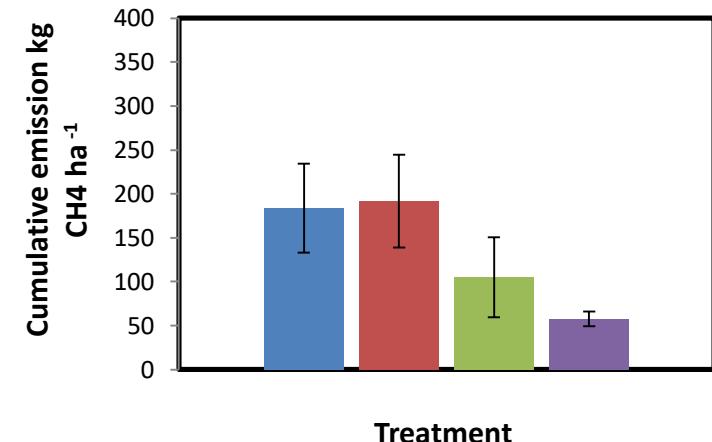
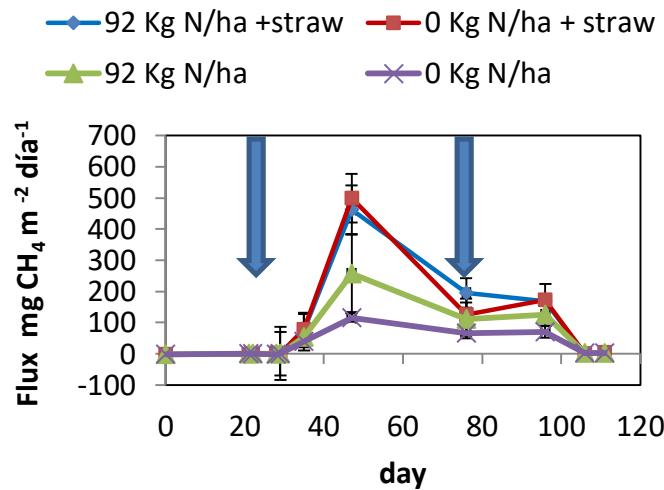
The emission peak was during the flowering period, with no difference between treatments ($P>0.05$)



CH_4 emissions - 2014 season



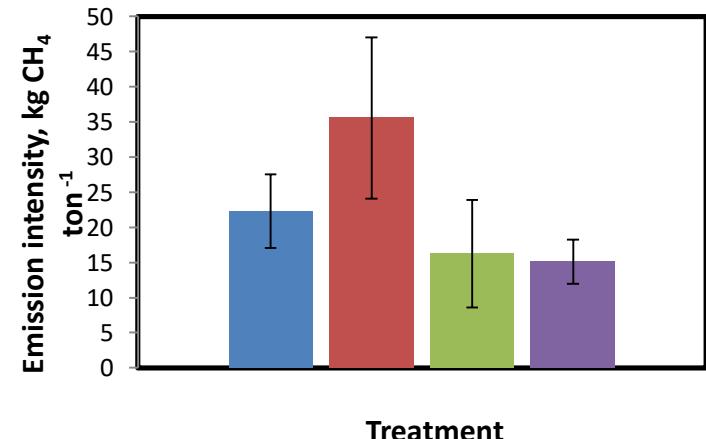
CH_4 emission – 2015 season



Instituto de
Investigaciones
Agropecuarias

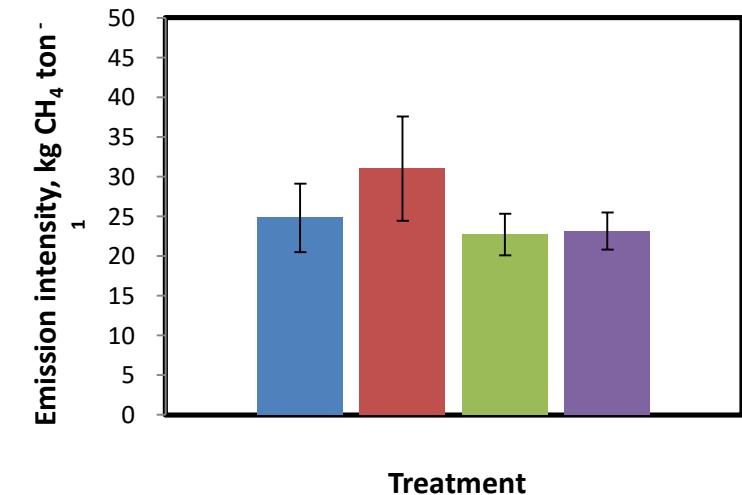
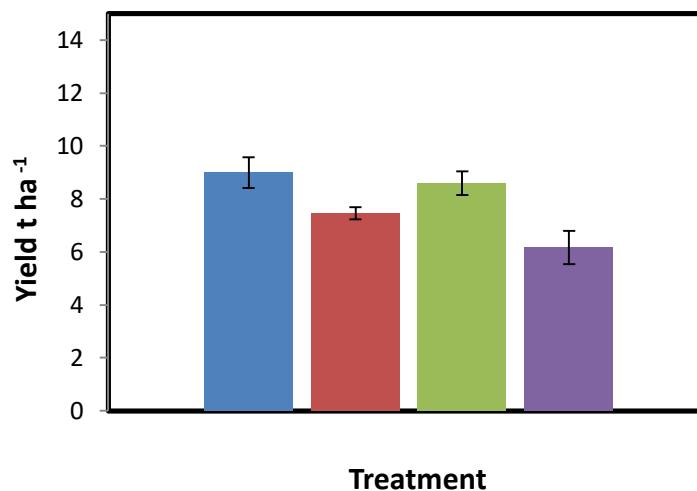
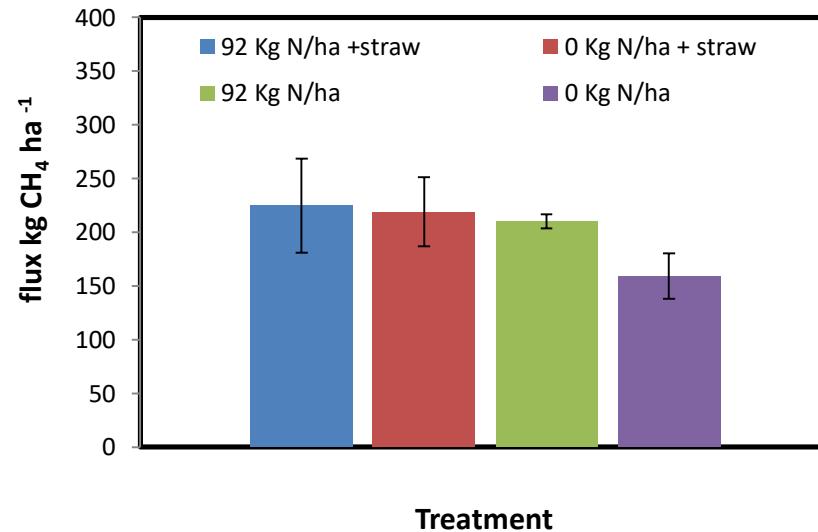
Ministerio de Agricultura

P<0.05

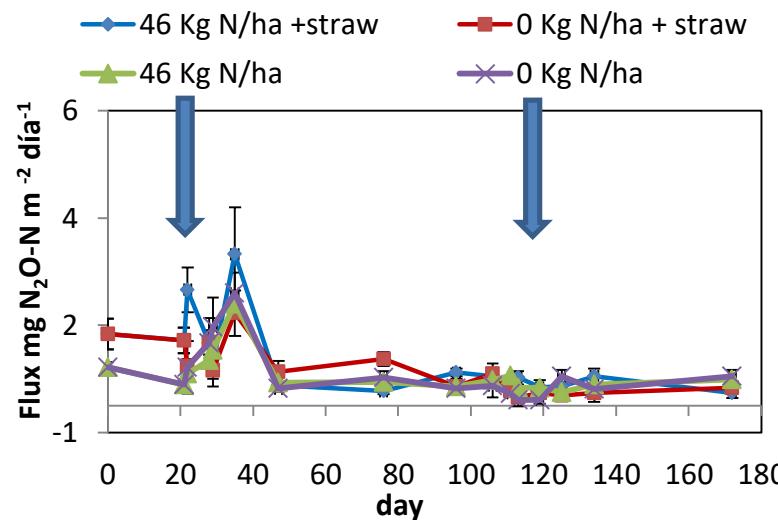


P>0.05

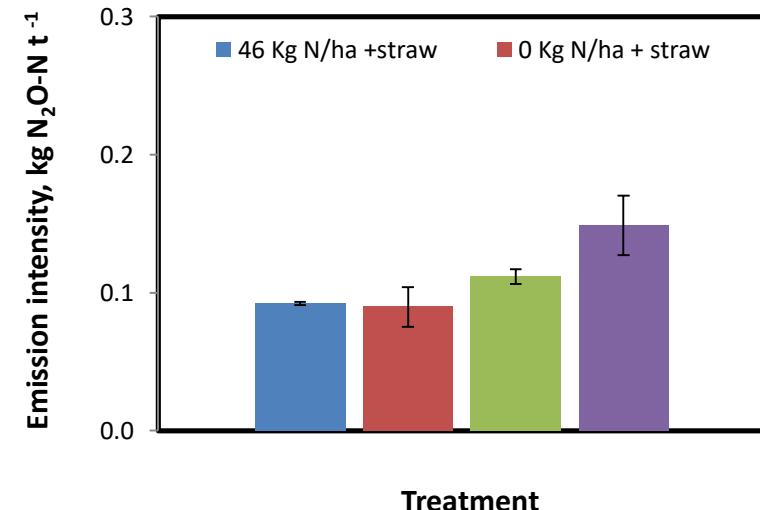
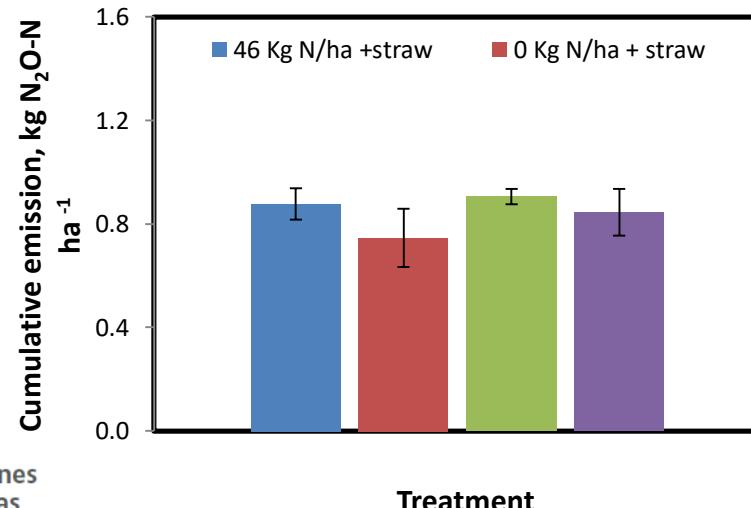
Overall CH₄ emissions



Overall N_2O Emissions



$P > 0.05$



Informative activities & materials



08 jul 2014 Noticias

Investigadores INIA buscan cuantificar y disminuir emisión de gases de efecto invernadero en cultivos de arroz

Iniciativa responde a compromiso país de reducción en 20 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de cara al año 2020.

Chillán, 7 de julio. Desde que Chile ratificó el Protocolo de Kioto sobre el cambio climático en 2002, adquirió voluntariamente el compromiso de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 20 por ciento hacia el año 2020, en el marco de reducción del efecto invernadero a nivel mundial.

En ese contexto, el protocolo obliga a nuestro pa-



**Instituto de
Investigaciones
Agropecuarias**

Ministerio de Agricultura

**PRODUCCIÓN DE ARROZ:
BUENAS PRÁCTICAS
AGRÍCOLAS (BPA)**

Autores:
Mario Paredes C.
INIA Quillamapu
Marta Alfaro V.
INIA Remehue
Viviana Becerra V.
INIA Quillamapu
Juan Cebas M.
Universidad del BíoBío
Gonzalo Carreca G.
INIA Uruguay
Juana Chilán
INIA Quillamapu
Gabriel Donoso R.
INIA Quillamapu

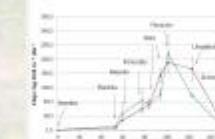


Cuantificación de las emisiones de metano en un cultivo de arroz

Gabriel Donoso¹, Luis Ramírez², Mario Paredes², Marta Alfaro^{2*}

¹Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue, Ruta 5 km 8, Osorno, Chile. *email autor correspondiente: martah@inia.cl
²Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quillamapu, Vicente Méndez 515, Chillán, Chile.

Resultados y discusión



The peak of emissions was during the flowering period with no difference between treatments.

por día de muestreo.

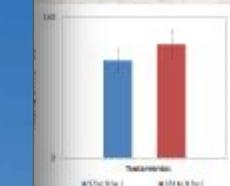


Figure 2. Emisiones de CH₄ por período.

Contribución del Cultivo de Arroz al Cambio Climático

Introducción

Los gases en la atmósfera que atrapan radiación son llamados "Gases de Efecto Invernadero" (GEI) e incluyen el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nítrico (NO) y el metano (CH₄), entre otros. A partir de la revolución industrial, la actividad humana ha causado el aumento de las concentraciones de GEI en la atmósfera lo que ha llevado a un aumento de la temperatura atmosférica de la Tierra, acontecimiento conocido habitualmente como "cambio climático". Durante los últimos 150 años, la concentración de CO₂ y de NO en nuestra atmósfera ha aumentado 31% y 16%, respectivamente, mientras que la concentración de metano se ha duplicado en igual período. De los tres gases mencionados, el más abundante en la atmósfera es el CO₂, mientras que el más dañino por su potencial de calentamiento es el NO.

La información técnica y científica sobre la dinámica de GEI emitidos por los sistemas agropecuarios chilenos es escasa. Esta información es prioritaria para posicionar al país en los acuerdos internacionales de políticas de mitigación y mejorar el nivel de incertidumbre del actual inventario nacional de GEI, según definido por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (PICC). Los inventarios nacionales de GEI son herramientas que permiten medir el cumplimiento de los compromisos nacionales de mitigación al estimar las emisiones totales de GEI de un país en un período dado. Las estimaciones existentes de GEI desde la agricultura chilena se apoyan en información de regiones externas que no necesariamente se relacionan con las particularidades concretas de la agricultura chilena, ni con las principales zonas agrícolas más importantes de Chile. Dichas estimaciones indican un incremento global de alrededor de 32% en las emisiones de GEI equivalentes a dióxido de carbono (CO₂) en nuestra agricultura entre los años 1984 y 2003. Las fuentes predominantes de emisiones de GEI son el uso de fertilizantes nitrogenados (ej., urea aplicados a praderas o semillas de trigo (44%), la fermentación tórrida del ganado (31%) y el manejo y aplicación al suelo de residuos animales (ej., purines) (23%).



[g/browse/G1/*/E](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3737433/)
VJ Moro, C Bayes, T. Zschornack,
Bundt, Methane efflux in rice
under different irrigation managements. R.
437, 2013

OS

miento Genético de Arroz INIA y el
Institucional GEI 502068-70.



Thank you for your attention

**sara.hube@inia.cl; mparedes@inia.cl;
malfaro@inia.cl**