

PLAN

de COORDINACIÓN de
INVESTIGACIÓN en
SEGURIDAD
ALIMENTARIA
de la CAPV

JARDUNALDIA
ON LINE
JORNADA

EAEko
ELIKAGAIEN
SEGURTASUNAREN
ARLOKO IKERKETA
KOORDINATZEKO
PLANA

2020ko uztailaren 2

2 de julio de 2020

Elikagaien Segurtasun Arloko Ikerketa Emaitzak Transferitzako VII. Jardunaldia
VII Jornada de Transferencia de Resultados de Investigación en Seguridad Alimentaria

NEIKER

MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas

2020ko uztailaren 2

2 de julio de 2020

Elikagaien Segurtasun Arloko Ikerketa Emaitzak Transferitzako VII. Jardunaldia
VII Jornada de Transferencia de Resultados de Investigación en Seguridad Alimentaria

(CARLOS GARBISU – NEIKER)

OBJETIVO → Reducción del riesgo de emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos asociado al empleo de enmiendas orgánicas en agricultura

- Enmiendas de origen animal: estiércol (envejecido, compostado), purín
- Enmiendas de origen urbano: lodos de depuradora

BENEFICIOS

- Fuente de materia orgánica
- Aporte de nutrientes
- Secuestro de carbono
- Estimulación de la biota edáfica
- Mejora de la estructura física

RIESGOS

- Emisiones de gases de efecto invernadero
- Exceso de nutrientes
- Presencia de organismos potencialmente patógenos
- Presencia de contaminantes tradicionales y/o emergentes

CONTAMINANTES EMERGENTES

BACTERIAS RESISTENTES A LOS ANTIBIÓTICOS (GENES DE RESISTENCIA)

Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas

EL PROBLEMA → La resistencia a los antibióticos es una de las mayores amenazas para la salud mundial, la seguridad alimentaria y el desarrollo

Por infecciones causadas por bacterias patógenas resistentes a los antibióticos mueren anualmente >700.000 personas. Se estima que para el año 2050 esta cifra podría alcanzar los 10 millones de personas al año (más que las enfermedades cardíacas o el cáncer)

Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, **Director General de la OMS (2020)**
«Nunca ha sido tan inmediata la amenaza que representa la resistencia a los antimicrobianos ni más urgente la necesidad de soluciones»

Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, **Director General de la OMS (2020)**
«La pandemia de la COVID-19 ha llevado a aumentar el uso de antibióticos, que a la postre conducirá a mayores tasas de resistencias bacterianas que afectarán a la morbilidad y la mortalidad durante la pandemia y después»

Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas



ANTIBIÓTICOS / BACTERIAS - GENES DE RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS



Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas

TRANSFERENCIA HORIZONTAL DE GENES DE BACTERIAS AMBIENTALES NO-PATÓGENAS A BACTERIAS PATÓGENAS

MECANISMOS

- Transformación
- Transducción
- Conjugación
- Vesículas

ELEMENTOS GENÉTICOS MÓVILES

“TRANSPORTISTAS”

- Plásmidos
- Fagos
- Integrones
- Transposones
- Elementos conjugativos integrativos
- Islas genéticas, etc.

NIVELES DE RIESGO

Nivel 1: Genes de resistencia

Nivel 2: Elementos genéticos móviles

Nivel 3: Patógenos humanos

EXPLORACIONES VACUNO DE LECHE GANADERÍA CONVENCIONAL vs. GANADERÍA ECOLÓGICA ESTIÉRCOL FRESCO vs. ESTIÉRCOL ENVEJECIDO vs. PURÍN

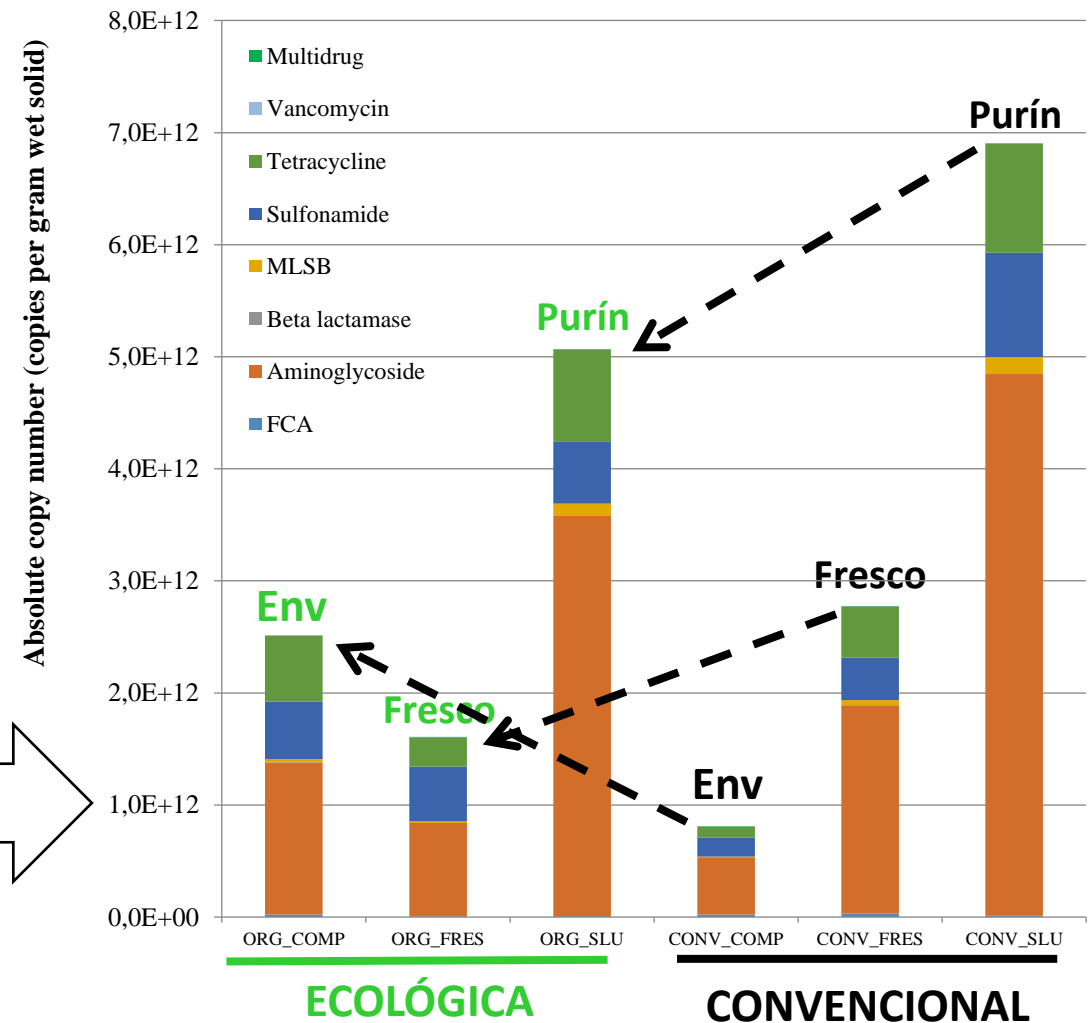
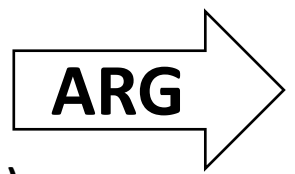
Hipótesis: Convencional > Ecológica

Modelo Experimental

Buscamos en las enmiendas >70
antibióticos pertenecientes a 11
familias:

- Penicilinas
- Quinolonas
- Sulfonamidas
- Tetraciclinas
- Macrólidos
- Nitrofuranos
- Cefalosporinas
- Coccidiostáticos
- Aminoglucósidos
- Polipéptidos
- Benzimidazoles

- ENMIENDAS
- Colistina (polimixina)
- Decoquinato (quinolona)
- Marbofloxacino (quinolona)
- SUELO
- Ninguno



ENMIENDAS

PURÍN Y ESTIÉRCOL FRESCO

Convencional > Ecológica

Aminoglucósidos

Sulfonamidas

Tetraciclinas

Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas

LECHUGA Y TRIGO

ENMIENDAS DE ORIGEN ANIMAL: VACUNO DE LECHE

GANADERÍA CONVENCIONAL vs. GANADERÍA ECOLÓGICA

ESTIÉRCOL FRESCO vs. ESTIÉRCOL ENVEJECIDO vs. PURÍN

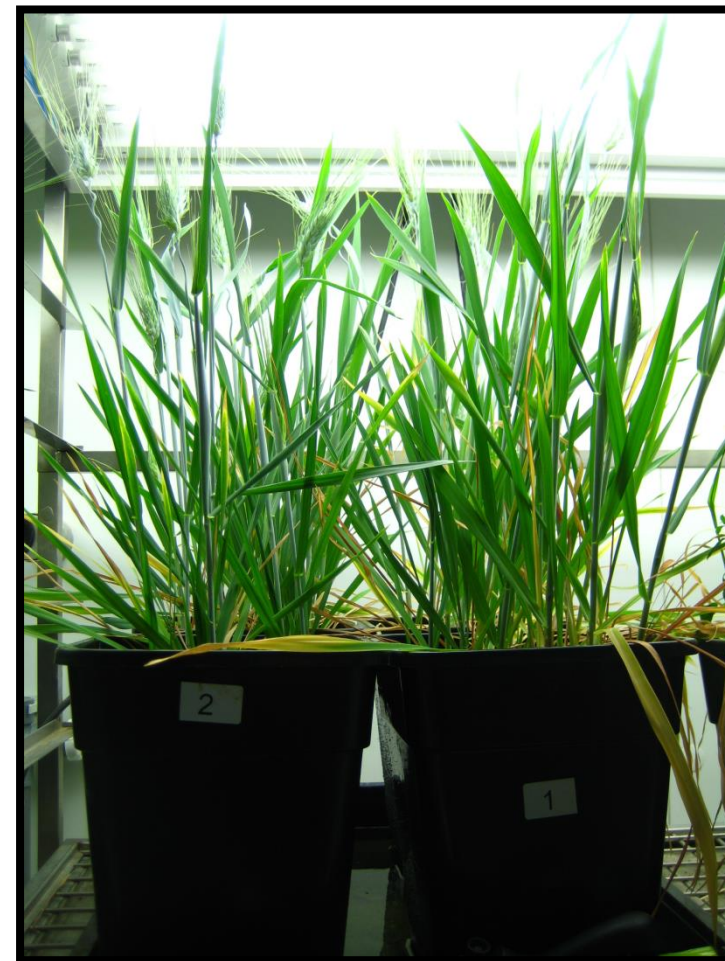
ENMIENDA



SUELO ENMENDADO



CULTIVO

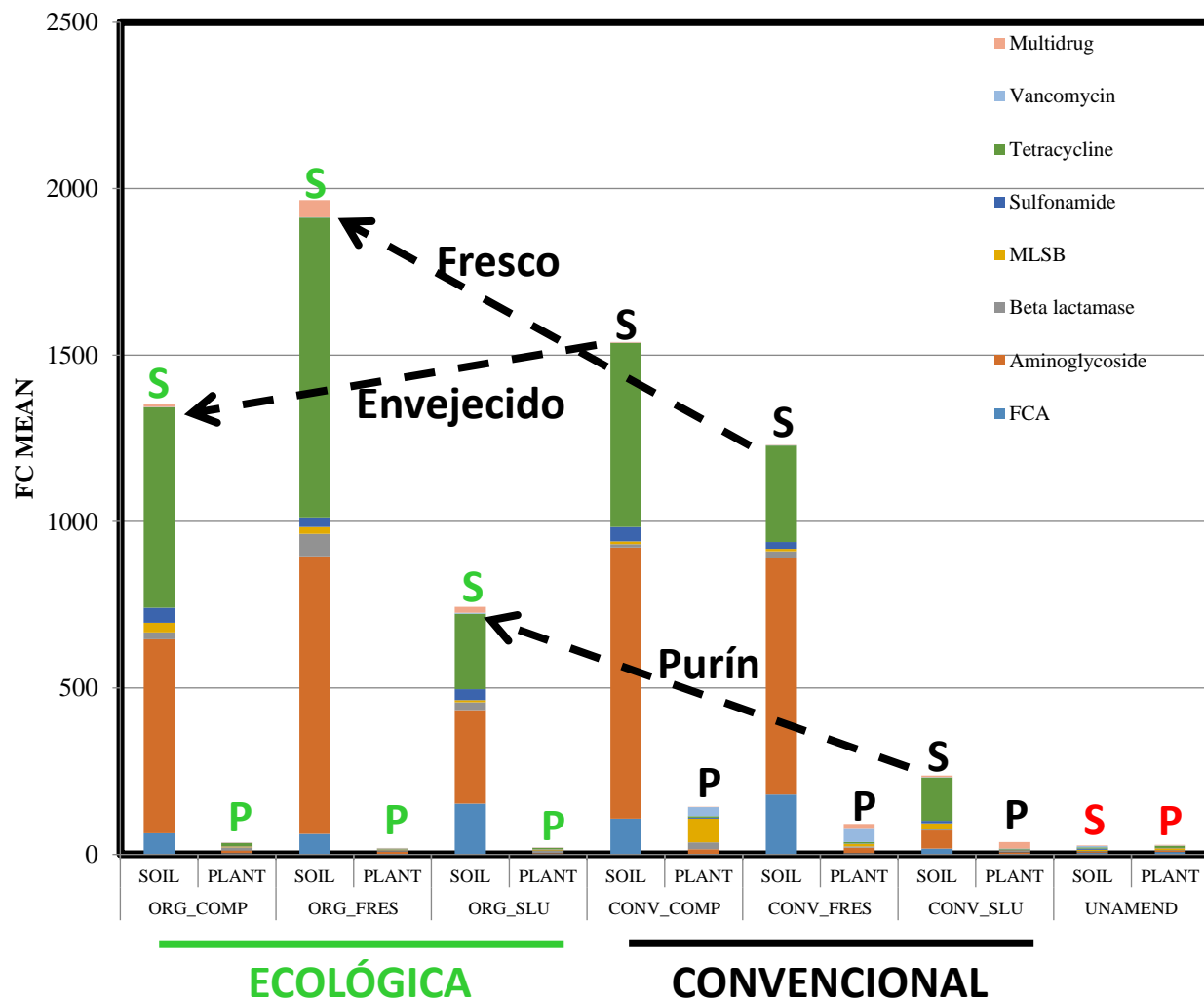


Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas

2020ko uztailaren 2

2 de julio de 2020

Elikagaien Segurtasun Arloko Ikerketa Emaitzak Transferitzako VII. Jardunaldia
VII Jornada de Transferencia de Resultados de Investigación en Seguridad Alimentaria



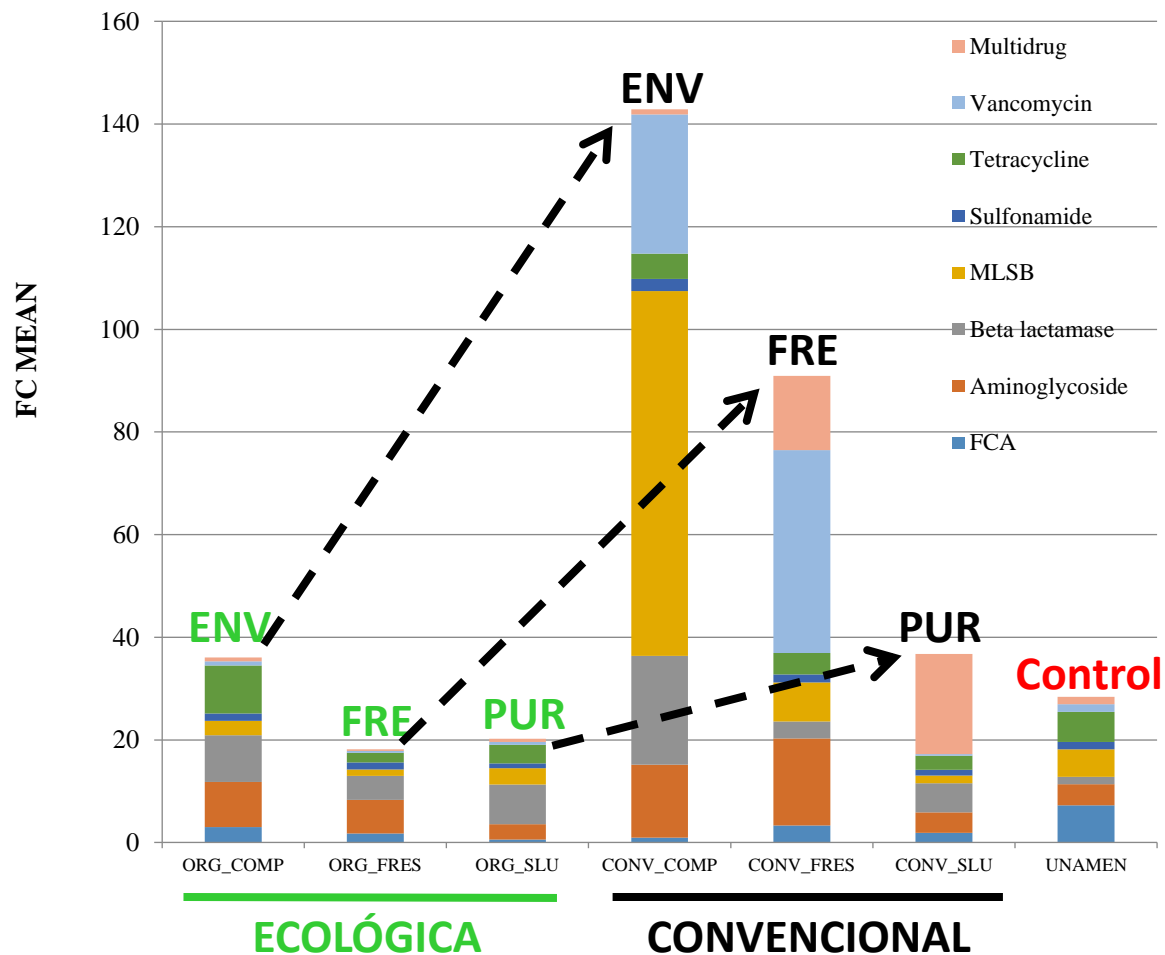
ABUNDANCIAS RELATIVAS

Suelo > Planta

SUELO

- Enmendado > Control no-enmendado
- Convencional > Ecológica: NO

Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas



ABUNDANCIAS RELATIVAS

PLANTA

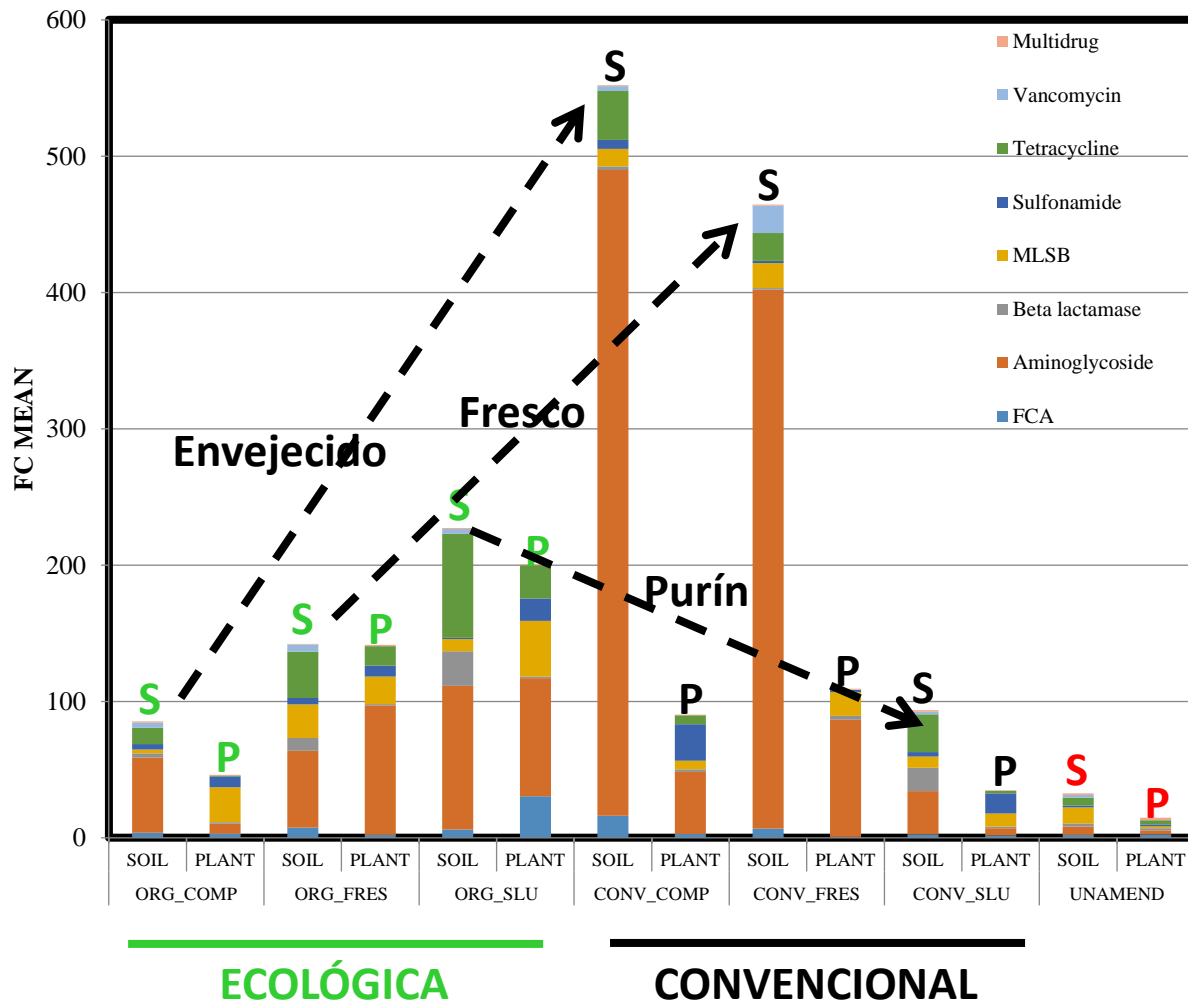
Convencional > Ecológica

Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas

2020ko uztailaren 2

2 de julio de 2020

Elikagaien Segurtasun Arloko Ikerketa Emaitzak Transferitzako VII. Jardunaldia
VII Jornada de Transferencia de Resultados de Investigación en Seguridad Alimentaria



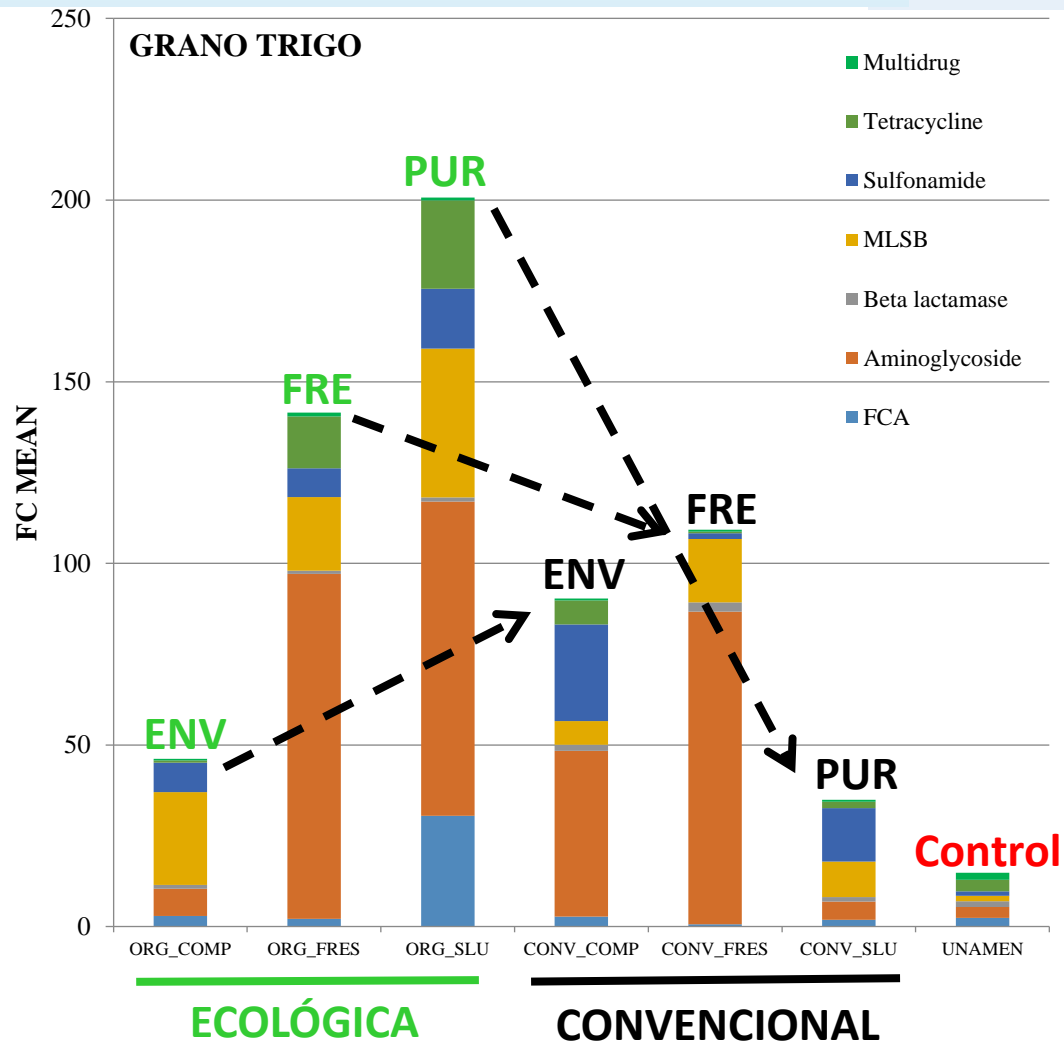
ABUNDANCIAS RELATIVAS

Suelo > Planta (Grano)

SUELO

- Enmendado > Control no-enmendado
- Convencional > Ecológica: NO

Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas



ABUNDANCIAS RELATIVAS
PLANTA-GRANO

➤ Convencional > Ecológica: NO

Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas

Elikagaien Segurtasun Arloko Ikerketa Emaitzak Transferitzako VII. Jardunaldia
VII Jornada de Transferencia de Resultados de Investigación en Seguridad Alimentaria

RESULTADOS DE ESTE ESTUDIO

- **ENMIENDAS: encontramos genes de resistencia a antibióticos**
 - **ENMIENDAS: Convencional > Ecológica en purín y estiércol fresco (al revés en envejecido)**
-
- **SUELO > PLANTA (lechuga y trigo-grano)**
 - **SUELO enmendado > suelo control no-enmendado (en ensayo lechuga y en ensayo trigo)**
 - **SUELO: no se observa Convencional > Ecológica**
-
- **PLANTA: Convencional > Ecológica en lechuga**
 - **PLANTA: no se observa Convencional > Ecológica en grano de trigo**

Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas

BIODIVERSIDAD (RIQUEZA) DE BACTERIAS EN EL SUELO

- ❖ Resistencia
- ❖ Resiliencia
- ❖ Supresividad

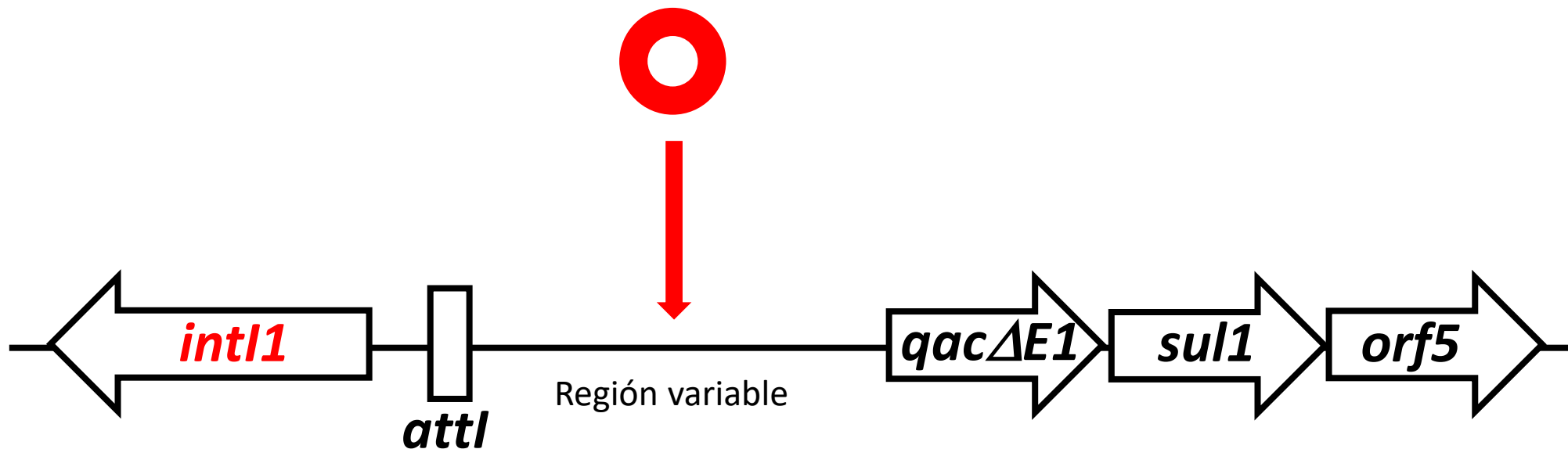
SUELO LECHUGA	
ECOL - ENV	3626 ± 200 ^{cd}
ECOL - FRE	3894 ± 48 ^{ab}
ECOL - PUR	3722 ± 65 ^{bc}
CONV - ENV	3774 ± 73 ^{abc}
CONV - FRE	3784 ± 33 ^{abc}
CONV - PUR	3941 ± 149 ^a
CONTROL	3550 ± 95^d
SUELO TRIGO	
ECOL - ENV	4517 ± 85 ^{ab}
ECOL - FRE	4285 ± 176 ^b
ECOL - PUR	4268 ± 259 ^b
CONV - ENV	4710 ± 53 ^a
CONV - FRE	4530 ± 98 ^{ab}
CONV - PUR	4510 ± 289 ^{ab}
CONTROL	4441 ± 47^{ab}

Secuenciación
Illumina MiSeq V2
(amplicon sequencing
16S rRNA)

Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas

Elikagaien Segurtasun Arloko Ikerketa Emaitzak Transferitzako VII. Jardunaldia
VII Jornada de Transferencia de Resultados de Investigación en Seguridad Alimentaria

INTEGRONES: COLECCIONISTAS DE GENES Integrón Clase 1 – Abundancia del gen *intl1*



Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas

2020ko uztailaren 2

2 de julio de 2020

Elikagaien Segurtasun Arloko Ikerketa Emaitzak Transferitzako VII. Jardunaldia
VII Jornada de Transferencia de Resultados de Investigación en Seguridad Alimentaria

ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA REALIZADAS

- **Cursos de Verano UPV/EHU:** 18-19 julio 2019

Resistencia a antibióticos en el medio ambiente. Una visión One Health: personas y animales sanos y medio ambiente más seguro (17-18 julio 2020)

- **Radio:** La Mecánica del Caracol (2019), Radio Euskadi – Gambarra (2019), etc.
- **Charlas:** TED Talk (2019), Conocimiento en Escena (Baserri Antzokia), etc.
- **Revistas divulgación:** The Conversation (2019), El Periódico (2019), CAMPUSA (2019), etc.
- **Publicaciones, Congresos y Tesis Doctorales:**

BENEFICIOS Y RIESGOS DE LA APLICACIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS SOBRE LA SALUD DE SUELOS AGRÍCOLAS (Dr. Julen Urra) y TESIS EN MARCHA de Leire Jauregi

Emergencia y diseminación de resistencias a los antibióticos en agroecosistemas

Elikagaien Segurtasun Arloko Ikerketa Emaitzak Transferitzako VII. Jardunaldia
VII Jornada de Transferencia de Resultados de Investigación en Seguridad Alimentaria

Eskerrik asko zuen arretagatik



NEIKER

MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE