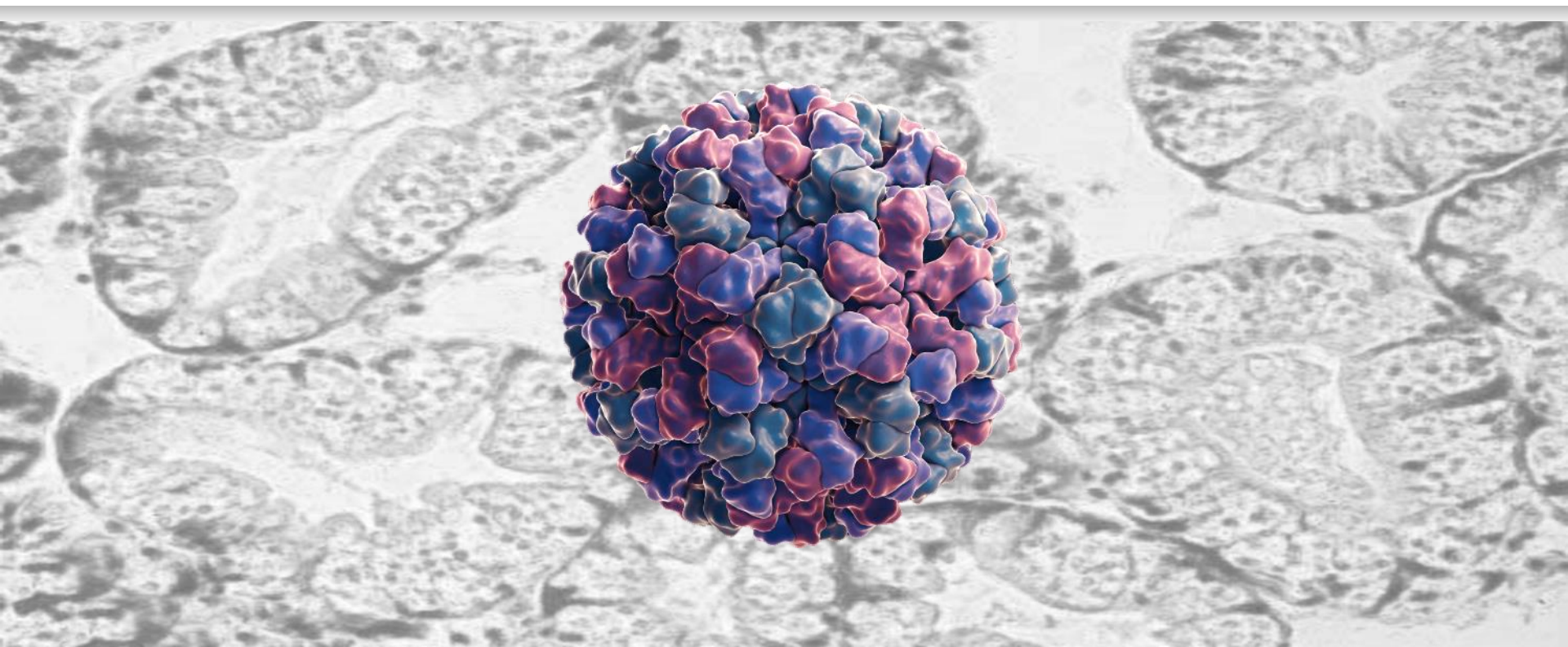
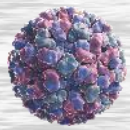


25 AÑOS DE ESTUDIOS SOBRE LA PREVALENCIA DE VIRUS ENTÉRICOS HUMANOS EN MOLUSCOS DE GALICIA

Jesús L. Romalde





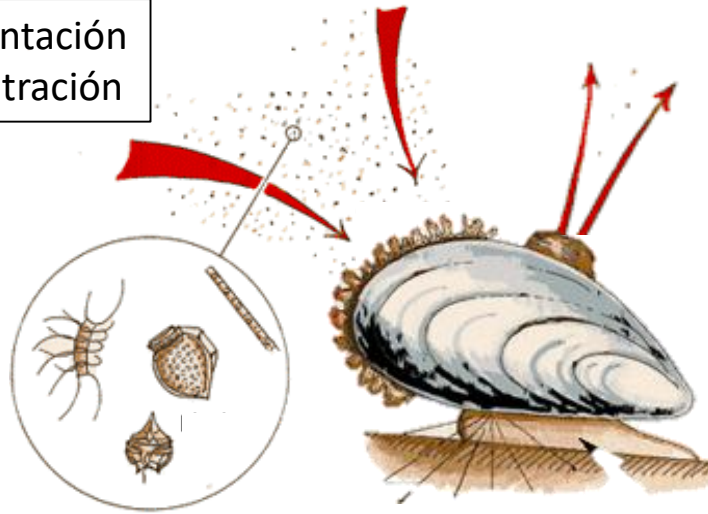
25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

Moluscos bivalvos

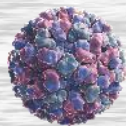


- Fuente de alimento ancestral y primeros objetivos acuicultura marina (*Sergius Orata* 140-91 a.C.)
- Sector socio-económico vital para Galicia y España
Galicia: 1º productor europeo y 2º mundial mejillón
(Importante productor almejas, ostras, etc.)

Alimentación
por filtración



Acumulación de patógenos presentes en sus áreas de cultivo



GALICIA

Principal productor europeo

250.000 toneladas

3.340 bateas

114 millones € anuales

(+ 266 millones € de empresas auxiliares)

Mercado nacional e internacional

Italia Francia

Noruega, etc

Importante sector económico en la Comunidad Autónoma

Mejillón Gallego

Denominación de Origen

Un informe destaca que la actividad concentra el 17% del empleo en los municipios en los que existen bateas

Las empresas auxiliares generan el 70% de la facturación del sector mejillonero

El Consello do Mexillón de Galicia presentó anoche, en Vilagarcía, un informe sobre la importancia socioeconómica del sector mejillonero. El documento ha sido elaborado por la Escola de Negocios de Caixanova y su autor, Eduardo García, asegura que el

molusco genera un movimiento económico anual de 63.811 millones de pesetas (380 millones de euros). El 70% de esa cantidad surge de las empresas auxiliares: desde conserveras hasta empresas dedicadas a la construcción de bateas.

R. E.
VILAGARCÍA

Las empresas que forman parte del sector mejillonero gallego facturaron el pasado año 63.811 millones de pesetas, algo más de trescientos millones de euros. De ese total, un 20% se deriva directamente de la primera venta del producto, es decir, de las operaciones en las que participan los productores y los distintos comercializadores.

Según el estudio de Eduardo García, son precisamente estos últimos los que generan un mayor movimiento económico. Las depuradoras facturan una media de 18.800 millones anuales, las conserveras alrededor de 12.500 y los cocederos rondan los 8.000.

Por su parte, las empresas suministradoras de los productores —construcción de bateas, etcétera— mueven unas cantidades anuales situadas en torno a los 8.500 millones.

Factor de desarrollo

«Hemos comprobado que el cultivo del mejillón contagia a toda la economía de la zona, convirtiéndose en un factor de desarrollo fundamental», señaló ayer Eduardo Martínez. Destacó también el autor del estudio que «un dato muy significativo es que el sector genera una media del 17% de los puestos de trabajo de los municipios en los que hay cultivo».

PRODUCCIÓN DE MEJILLÓN EN GALICIA

Total de bateas	Producción	Facturación
3.337	250.000 toneladas	18.000 millones de pesetas



PRINCIPALES MERCADOS

Nacionales	Internacionales
Madrid	Italia
Barcelona	Francia
Valencia	Noruega
Andalucía	Dinamarca
País Vasco	Holanda

COMERCIALIZACIÓN

En Europa: Los depuradores mantienen contactos directos con los comercializadores.

En el Estado: Depuradores

↓ Mercados

↓ Mayoristas ↓ Minoristas

Puntos de venta

A. MANZANO

Pero al margen de estos datos, el estudio realizado por Caixanova ha querido realizar una «prospección del futuro de la economía de estas zonas». Y según los datos recabados en los dos últimos años, «la tendencia es que el sector continúe incrementando su importancia. El futuro de la zona costera nunca ha dependido tanto de esta actividad como lo hará en los próximos años», dice Eduardo García.

Por otra parte, el Conselleiro de Pesca, Amancio Landín, y el presidente del Consello Re-

gulador do Mexillón, José Figueira, suscribieron ayer un acuerdo por el cual la Xunta se compromete a invertir 183 millones en un programa de control de calidad que permitirá vigilar el tratamiento del mejillón en todos los eslabones del ciclo productivo.

El acuerdo incluye también otras medidas para reestructurar el sector como la actualización de registros de productores y la búsqueda de nuevos mercados, sobre todo internacionales, una de las asignaturas pendientes del sector.

► JOSÉ FIGUEIRA Nuevos esfuerzos

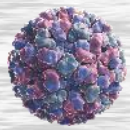
El presidente del Consello Regulador do Mexillón de Galicia, José Figueira, alerta de que el futuro exigirá «moito traballo» porque ante sí tiene nuevos horizontes como la Denominación de Origen.

► JAIME AMÉZAGA Mejorar la calidad

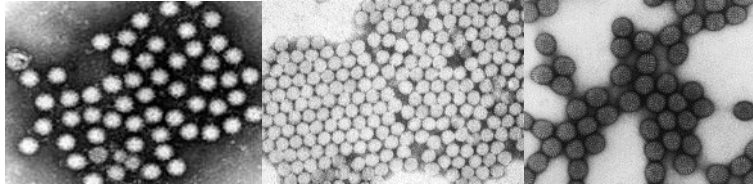
El responsable de Conserveras Isabel, Jaime Amézagaga, sostiene que el sector debe seguir centrando su esfuerzo en dotar a su producto «de la mejor calidad».

► GARCÍA NEGRO Más producción

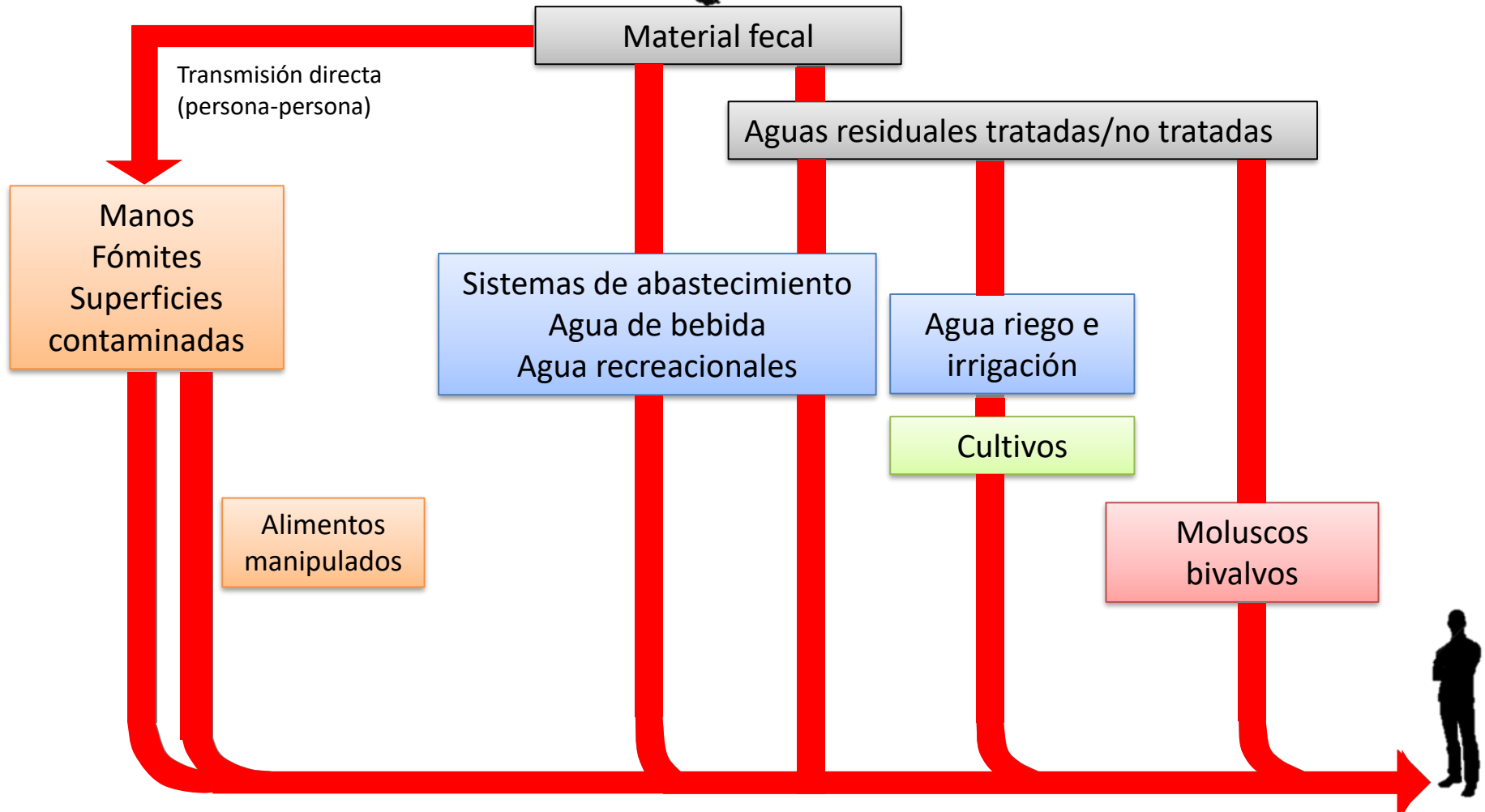
La responsable del equipo de Economía Pesquera de la Universidad de Santiago, Carmen García Negro, dice que el sector puede incrementar más su producción.

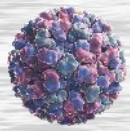


25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

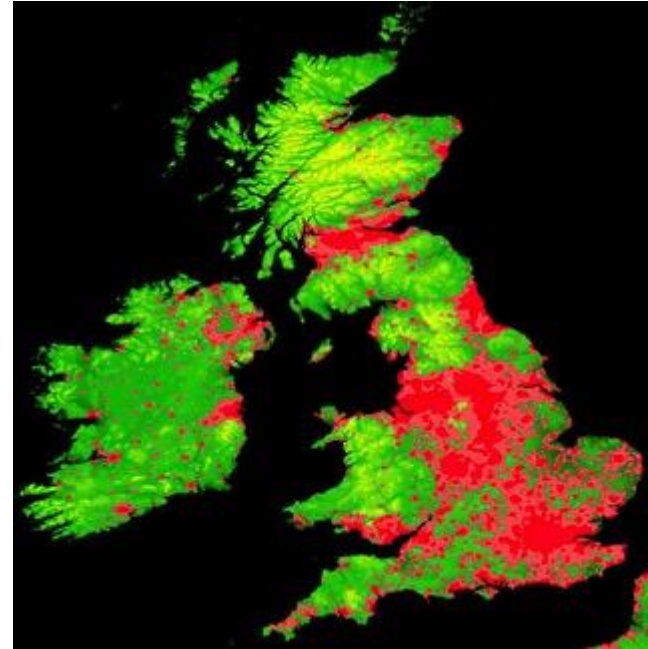
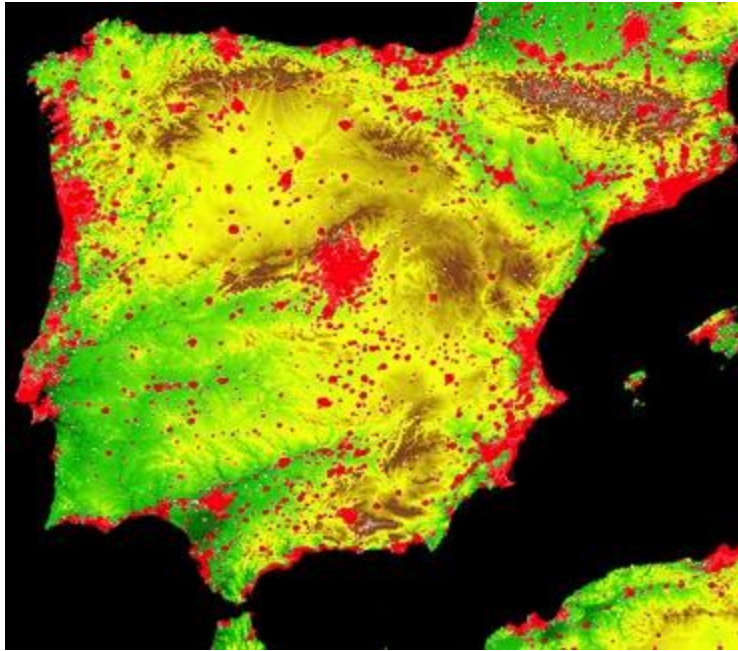


- Transmisión **fecal-oral** (vómito-oral)
- Expulsados en altas concentraciones (10^5 - 10^{11} pv/g heces)

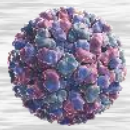




25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

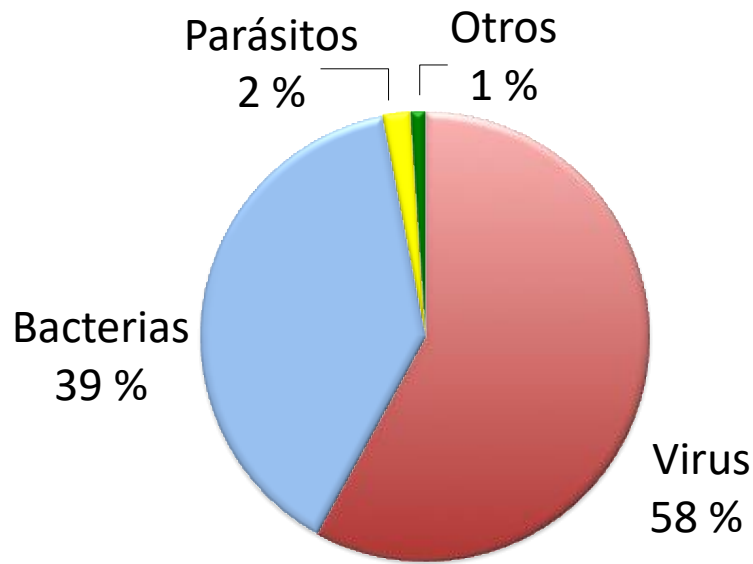


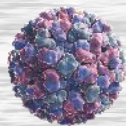
Distribución de la población



Cuál de los siguientes agentes es la causa más común de brotes de transmisión alimentaria?

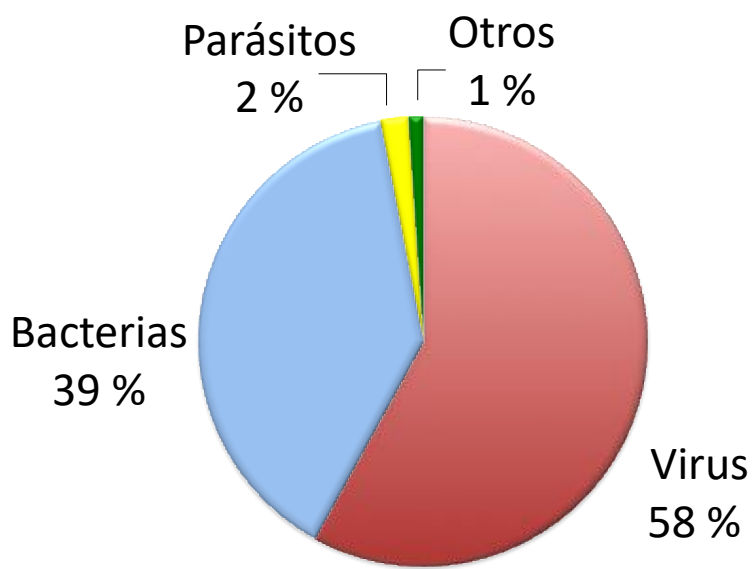
- ☒ A. Virus
- B. Bacterias
- C. Parásitos
- D. Químicos





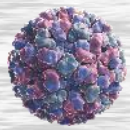
Enfermedades transmisión alimentaria EEUU

48 millones de casos (58% virus)
128.000 hospitalizaciones (27% virus)
3.000 muertes (12 % virus)
0,6-0,8 casos gastroenteritis/persona y año

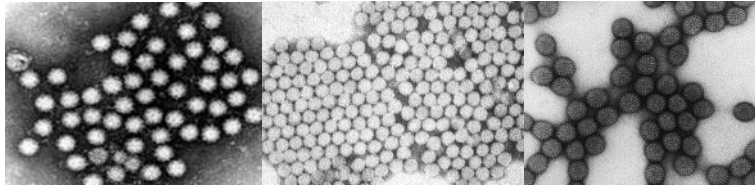


Fuente: CDC, 2011; Scallan et al., 2011

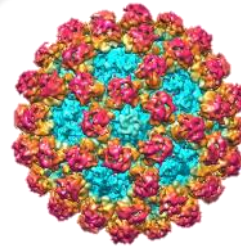




25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia



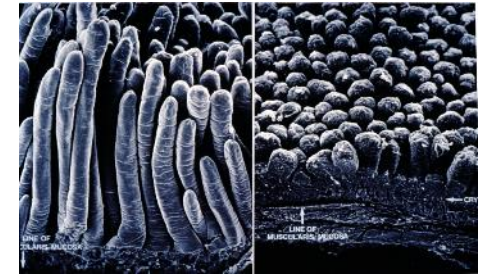
- ✓ Transmisión por la **ruta Fecal-oral**
- ✓ **Simetría icosaédrica**
- ✓ **RNA** (mayoría)
- ✓ **Desnudos**
- ✓ **Estabilidad en el ambiente**
- ✓ 10^5 - 10^{11} pv/g heces
- ✓ Transmisión alimentaria



Norovirus (NoV)

Gastroenteritis

Diarrea aguda
Y vómitos

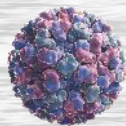


Virus de la Hepatitis A (HAV)

Hepatitis A

Ictericia
Diarrea
Dolor abdominal



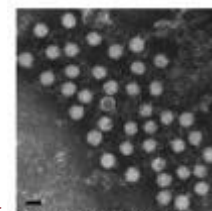
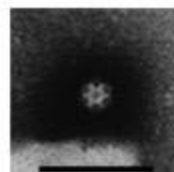
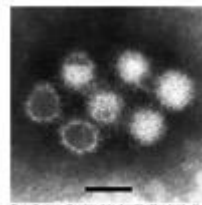


25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

* Calicivirus:

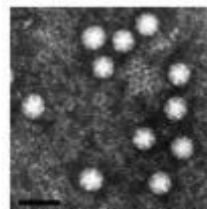
Norovirus

Sapovirus

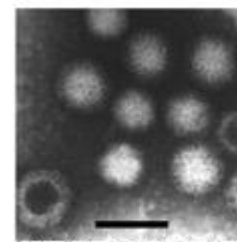


* Hepevirus (HEV)

* Astrovirus



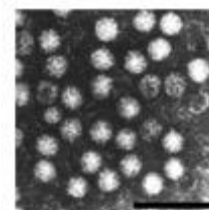
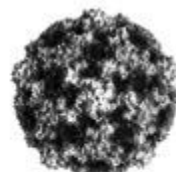
* Rotavirus



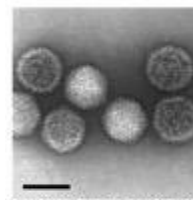
* Picornavirus:

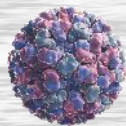
Enterovirus

Hepatovirus

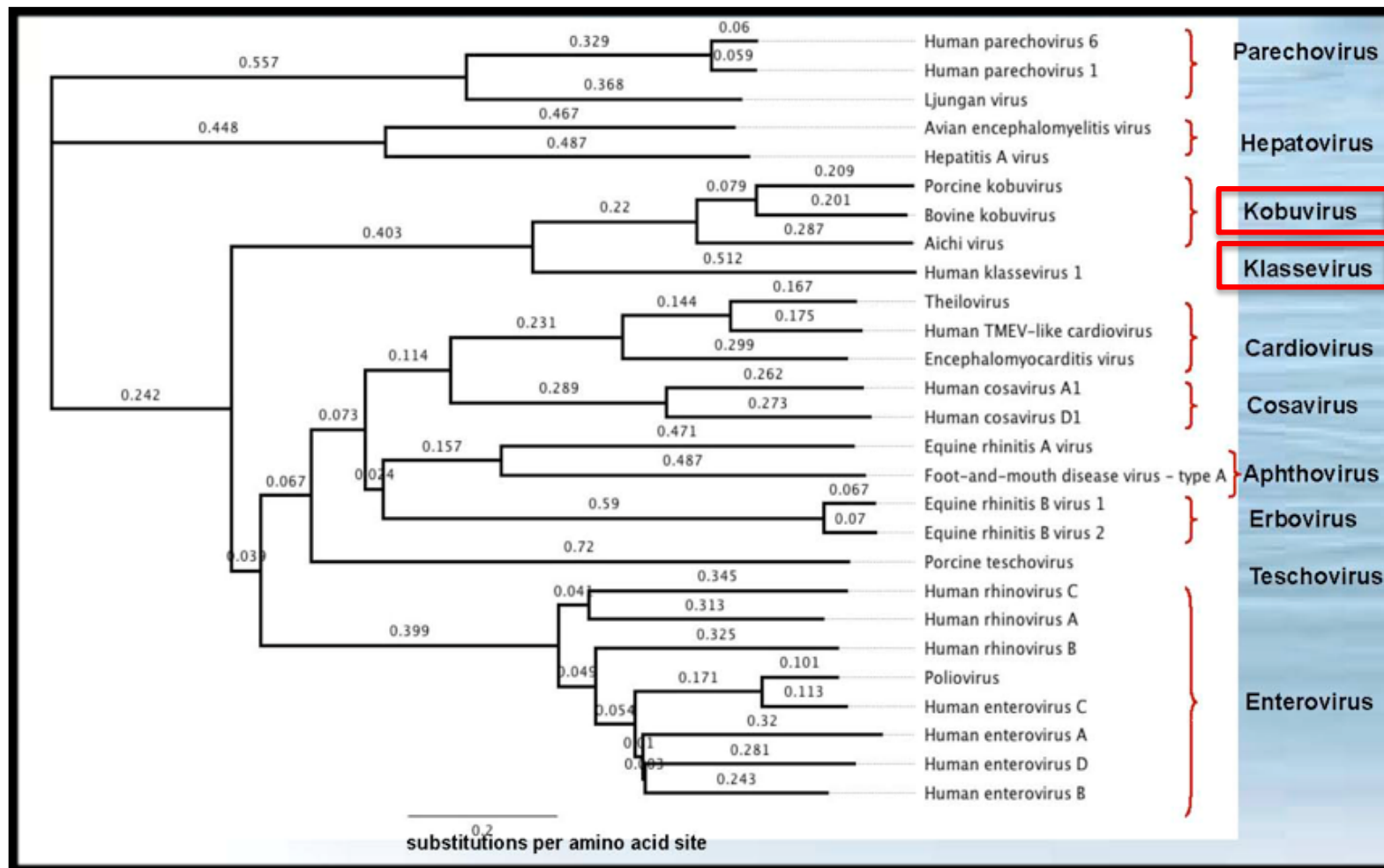


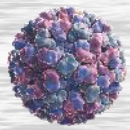
* Adenovirus



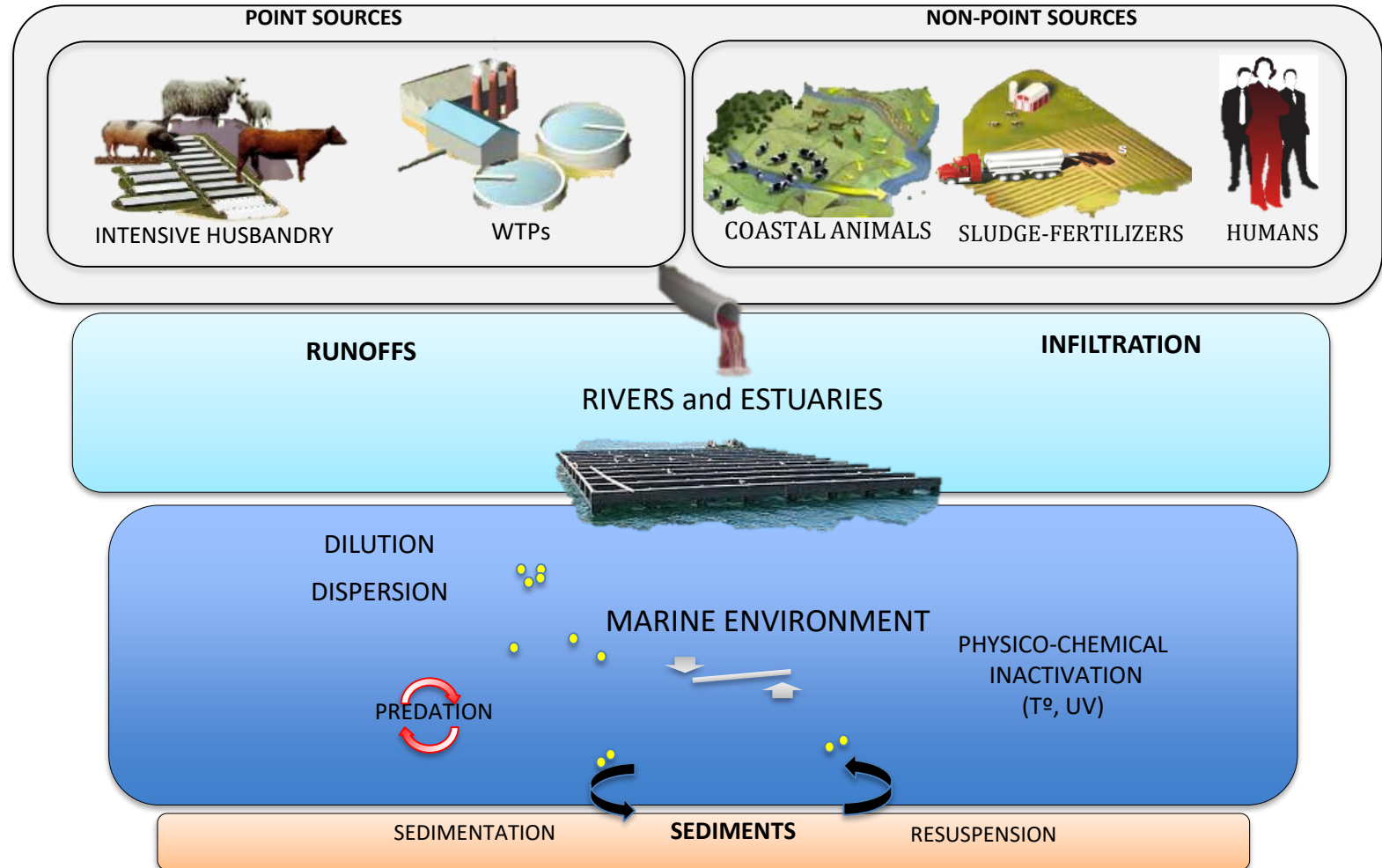


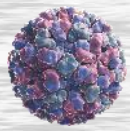
25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia





25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia





25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

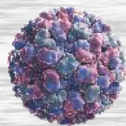


**Virus entéricos
en moluscos frescos
de mercado**

Desarrollada recientemente
ISO (2013/2017) [**ISO 15216**]
(Cuantificación de **HAV** y **NoV** en alimentos
por RT-PCR en tiempo real)



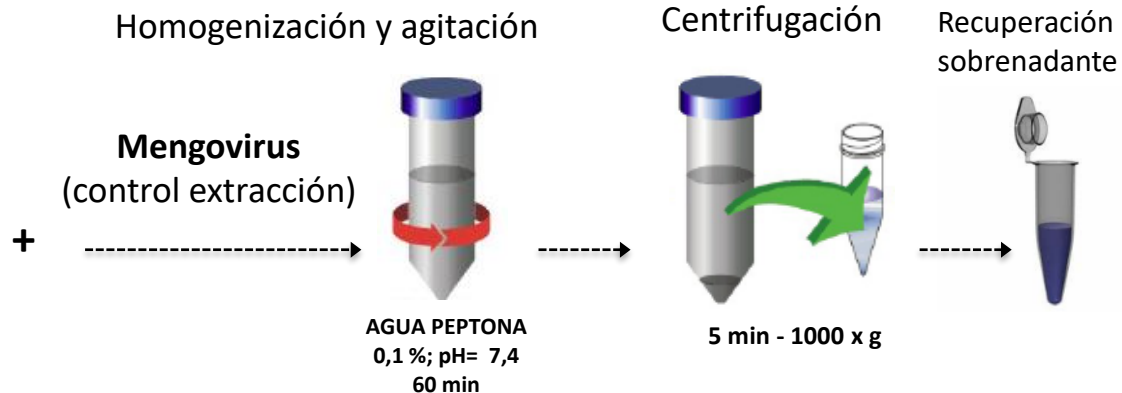
- ✓ Inclusión en legislación futura
- ✓ Determinar los valores críticos de virus



25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

Recuperación viral

Disección hepatopáncreas



Extracción RNA viral

Unión selectiva del RNA a una matriz de sílice de alta capacidad



Lisis



Unión



Lavado



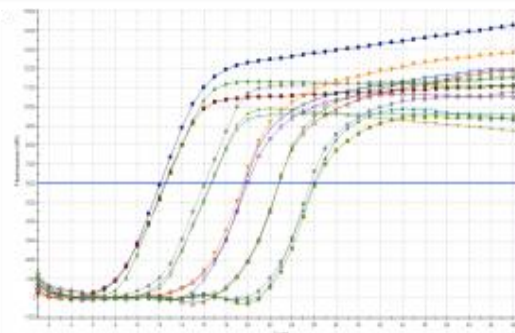
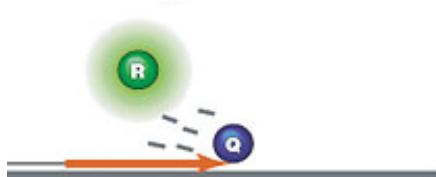
Secado

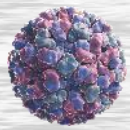


Elución

Cuantificación viral

RT-PCR en tiempo real con Sondas Taqman





25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

El primer estudio sistemático de la presencia de virus entéricos en Galicia se realizó a mediados y finales de la década de 1990.

164 muestras de diferentes especies de moluscos:

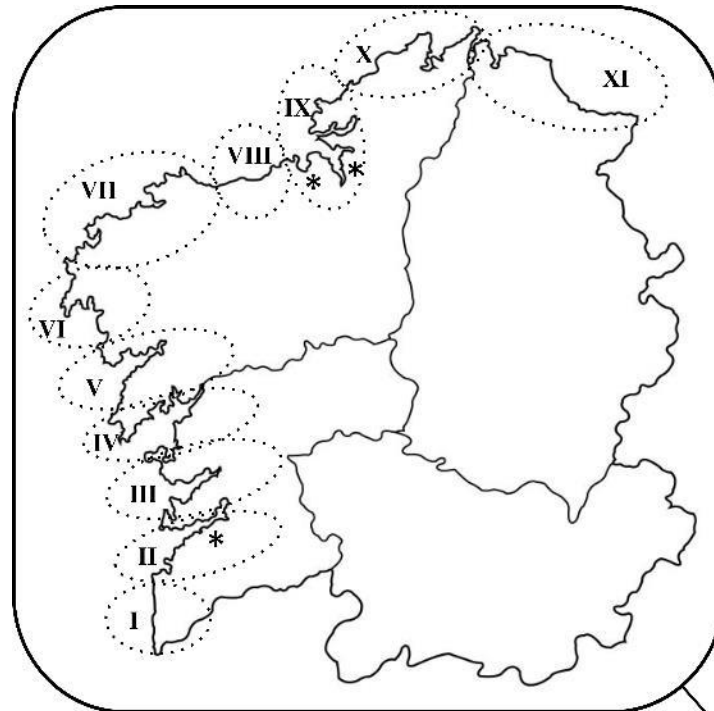
- Mejillón de batea y de roca (*Mytilus galloprovincialis*)
- Almeja (*Ruditapes* sp.)
- Berberecho (*Cerastoderma* sp.)

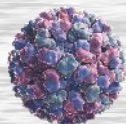
Recolectados de diferentes áreas de cultivo

* Detectar la presencia de HAV y Enterovirus (EV),

* Dos técnicas diferentes

- hibridación con sondas de cDNA
- transcripción inversa-polimerasa reacción en cadena (RT-PCR).

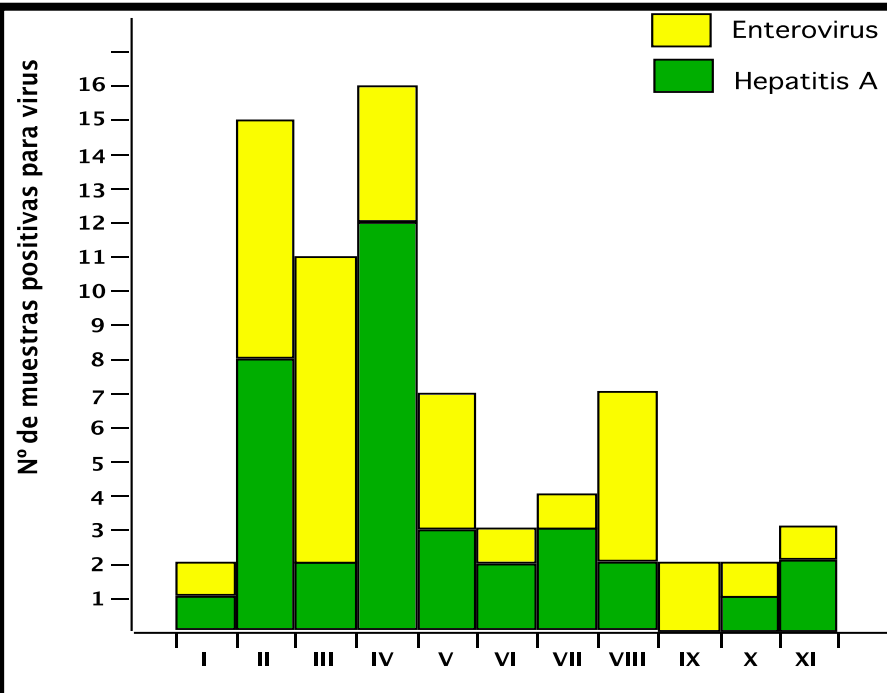




25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

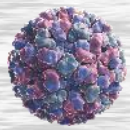
Bacteriological and virological results for the different mollusc species included in the study (percentage of positive samples)

Mollusc	Number of samples	<i>E. coli</i>			Hybridization with cDNA probe for:		
		<230	230–4600	>4600	HAV	EV	HAV + EV
Cultured mussel	57	49.1	38.6	12.3	26.3	33.3	7.0
Wild mussel	79	22.8	34.2	43.0	29.1	51.9	13.9
Others: clams, cockles	28	10.7	64.3	25.0	25.0	42.8	21.4
Total	164	29.9	40.8	29.3	27.4	43.9	14.1



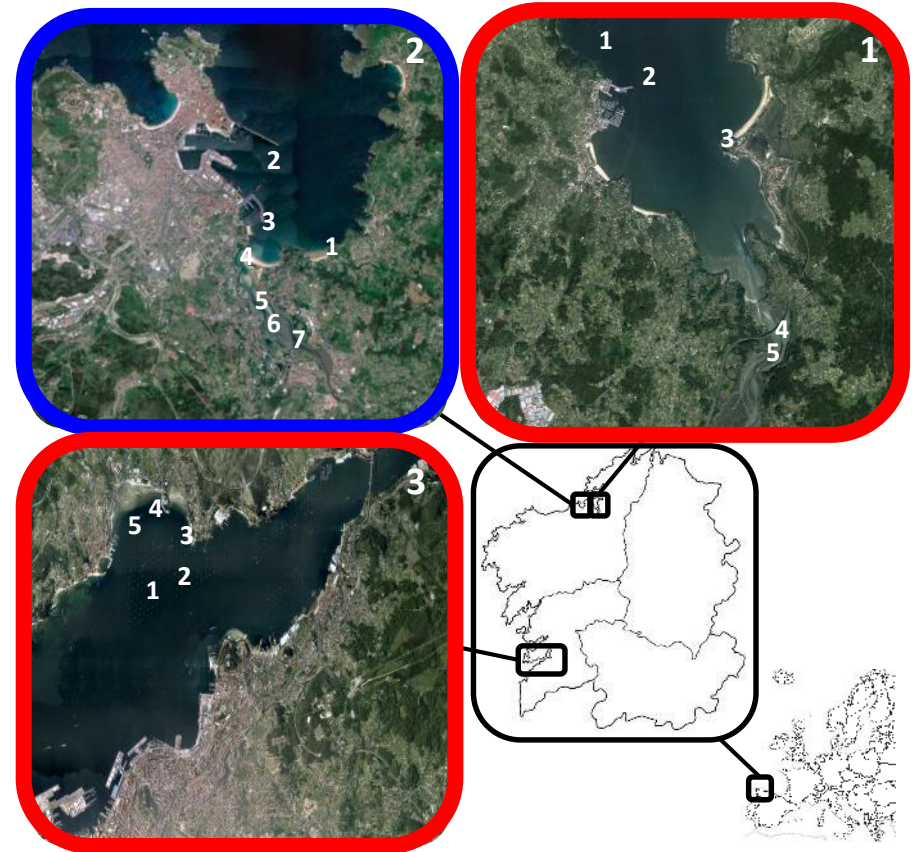
Comparative results of hybridization and RT-PCR/Southern blot for detection of HAV and EV in mollusc samples

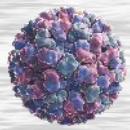
	Number of samples	Hybridization (number of +)	RT-PCR (number of +)	Both methods (number of +)	Both methods (number of –)	+ Hybridization/– RT-PCR (number)	– Hybridization/+ RT-PCR (number)
HAV	35	17	24	15	9	2	9
EV	42	22	6	4	18	18	2



Estudios posteriores

- Tres Rías gallegas:
 - 1: Ares-Betanzos (A Coruña)
 - 2: O Burgo (A Coruña)
 - 3: Vigo (Pontevedra)
- Clasificación de las áreas:
 - Zona B (230-4,600 ufc *E. coli*/100g molusco).
 - Zona C (4,600-46,000 ufc *E. coli*/100g molusco).





25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

Moaña-Ría de Vigo

Entre marzo de 2004 y diciembre de 2006

160 muestras:

- Mejillón
- Almeja
- Berberecho

Virus:

- HAV
- NoV GI y GII
- muestras del 2005: EV, RT, AsV y AiV



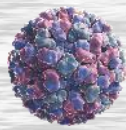
Entre enero de 2011 y junio de 2012

78 muestras:

- Mejillón
- Almeja
- Berberecho

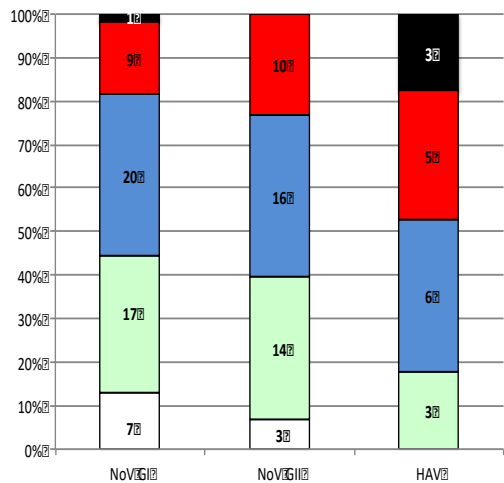
Virus:

- HAV
- NoV GI y GII
- SaV
- AiV
- HEV

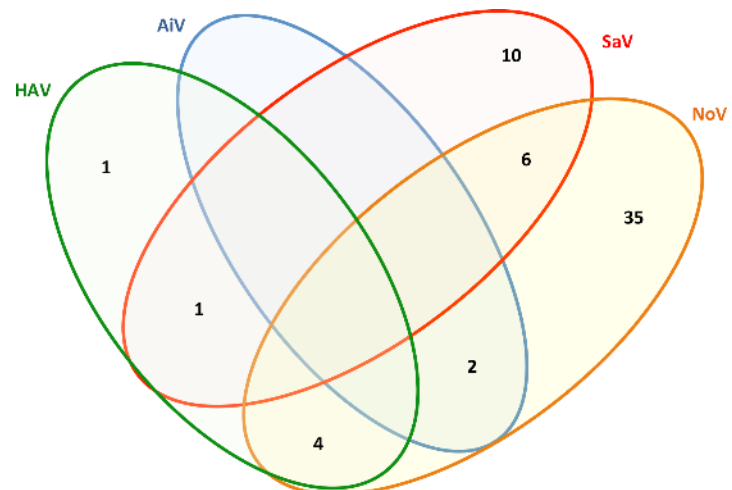
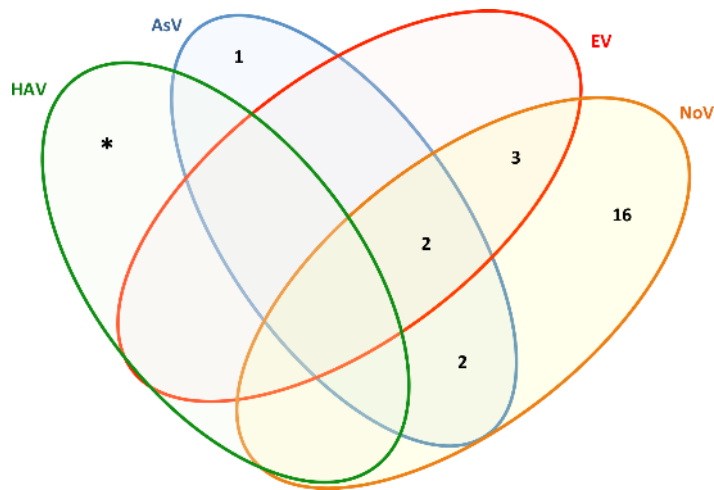


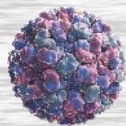
25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

Moaña-Ría de Vigo

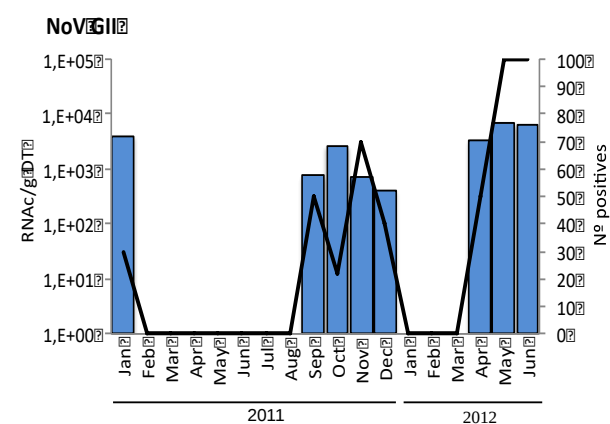
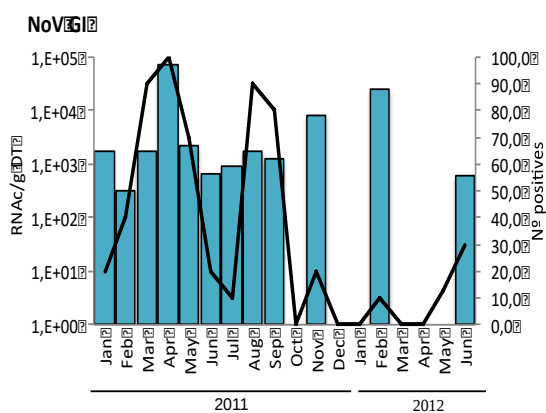
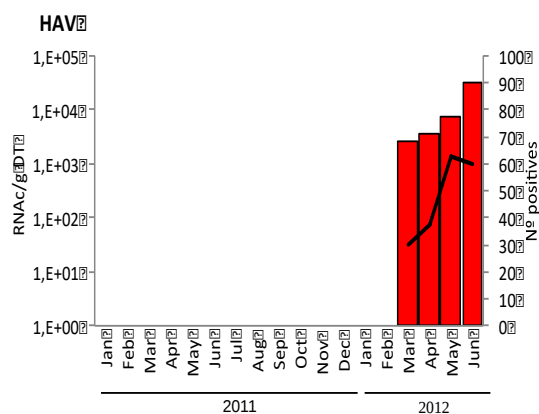
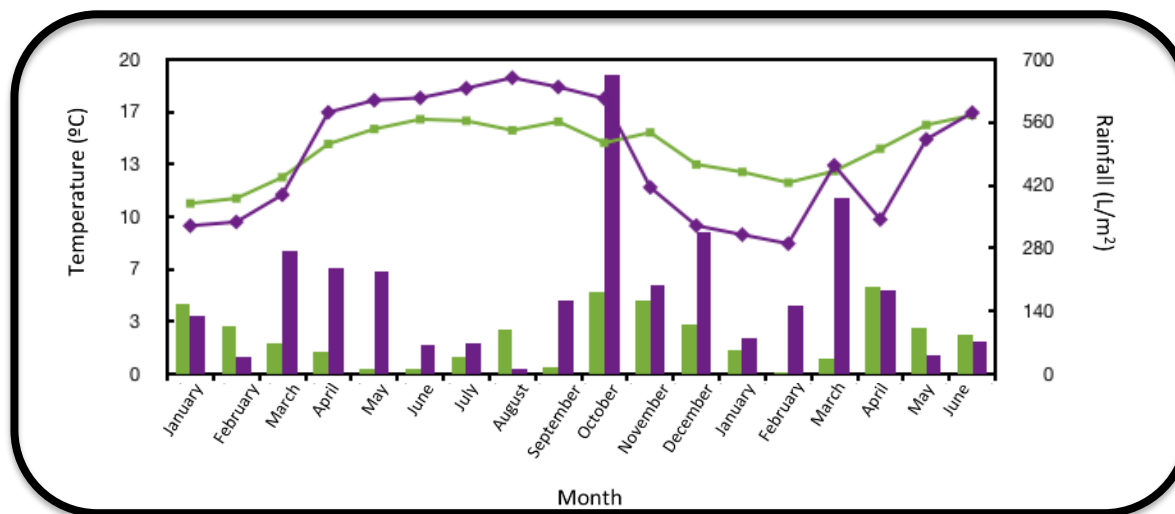


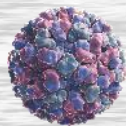
Virus	2004 / 2006	2011 / 2012
HAV	43,1 (0)	7,7
NoV GI	7,3	34,6
NoV GII	53,7	25,6
EV	12,2	ND
RV	4,9	ND
AsV	12,2	ND
AiV	0	2,6
SaV	ND	21,8
HEV	ND	29,4



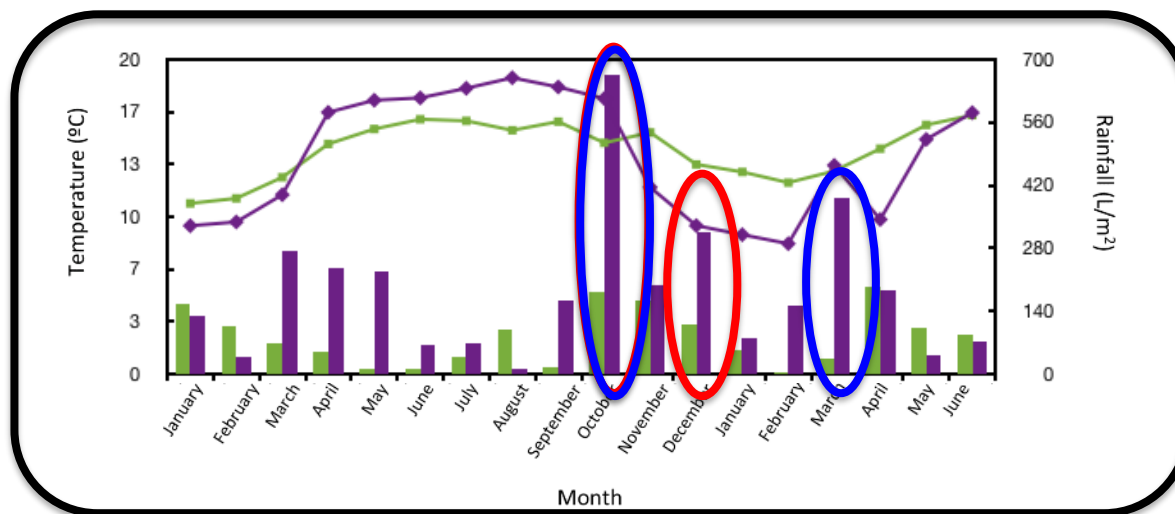


25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

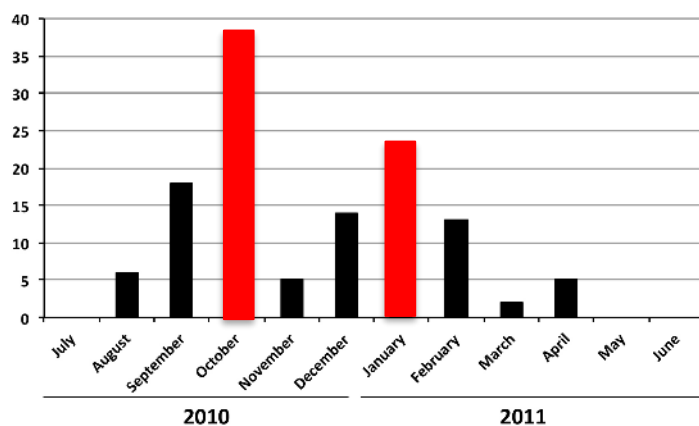




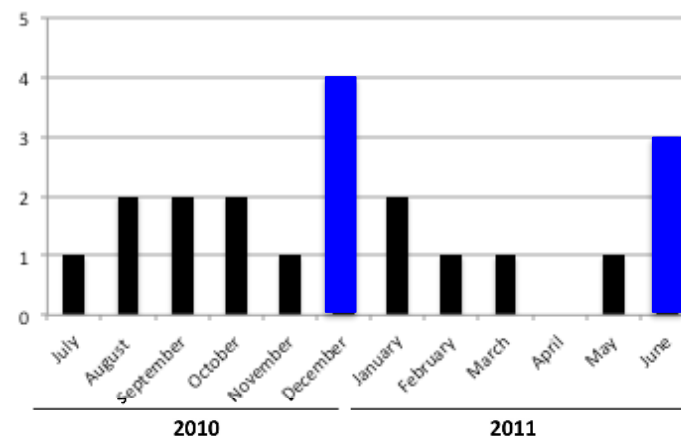
25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

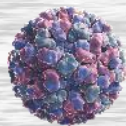


AiV

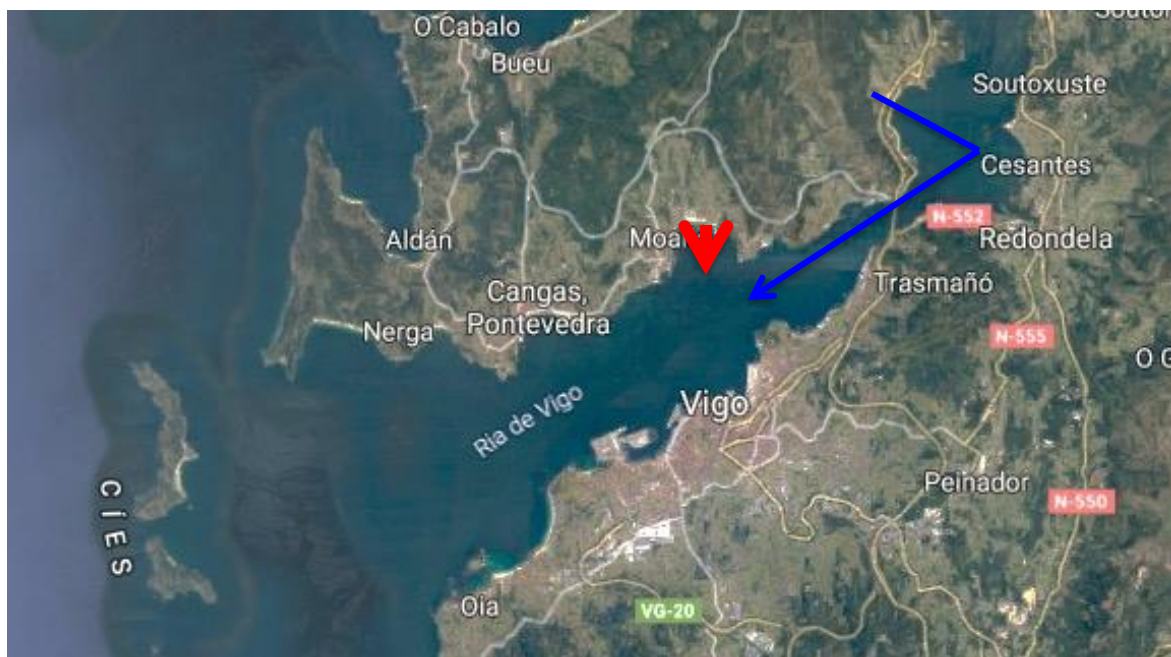


HEV





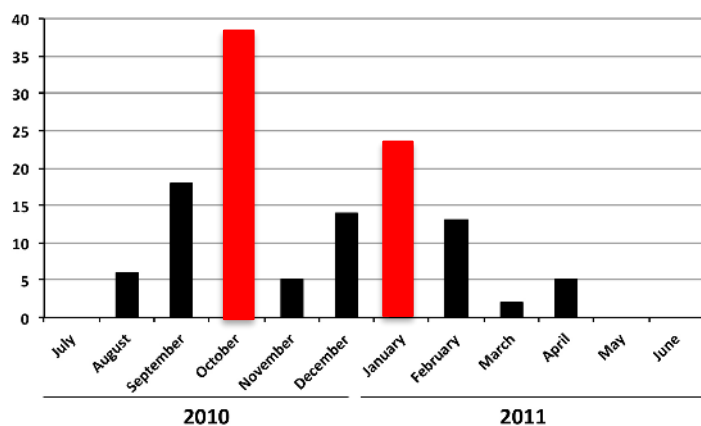
25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia



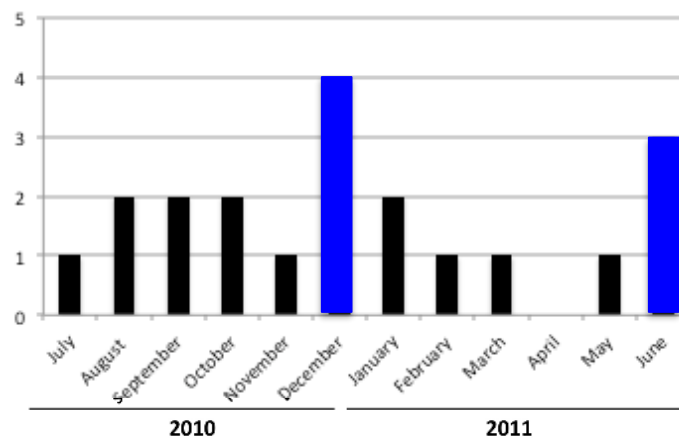
Cerdos registrados

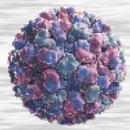


AiV



HEV





25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

Ría do Burgo-A Coruña

Entre octubre de 2010 y marzo de 2012

81 muestras:

- Mejillón

Virus:

- HAV
- NoV GI y GII
- SaV
- AiV

Entre julio de 2010 y junio de 2012

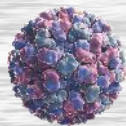
2643 muestras:

- heces de pacientes externos con gastroenteritis del CHUAC

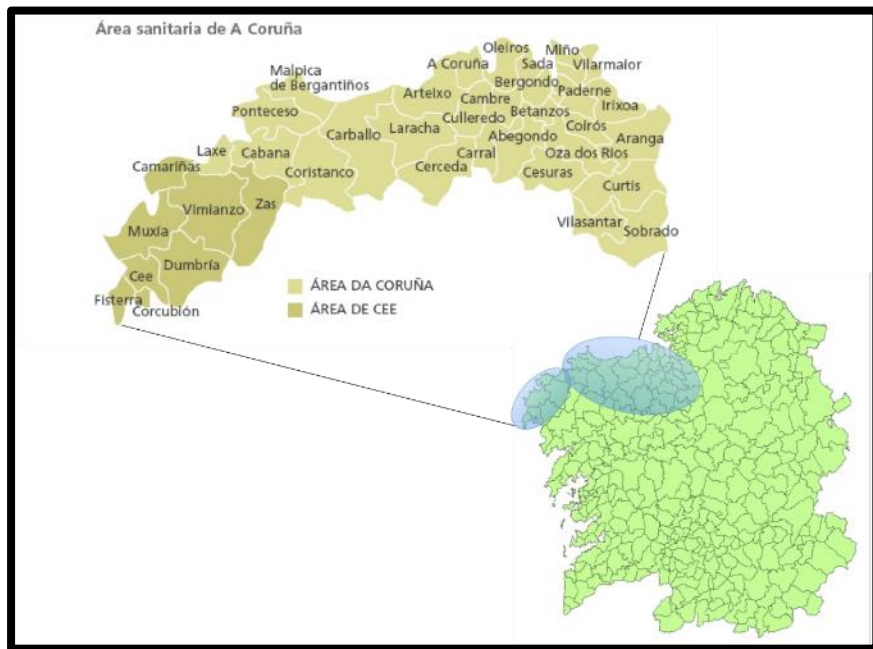
Virus:

- NoV GI y GII
- SaV
- AiV
- HEV





Detección de virus entéricos en muestras clínicas



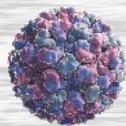
Complejo hospitalario universitario
de A Coruña

550.000 personas

Área 2750 Km²

2643 muestras de pacientes de todas
las edades afectados de gastroenteritis
(Julio 2010-Junio 2011)

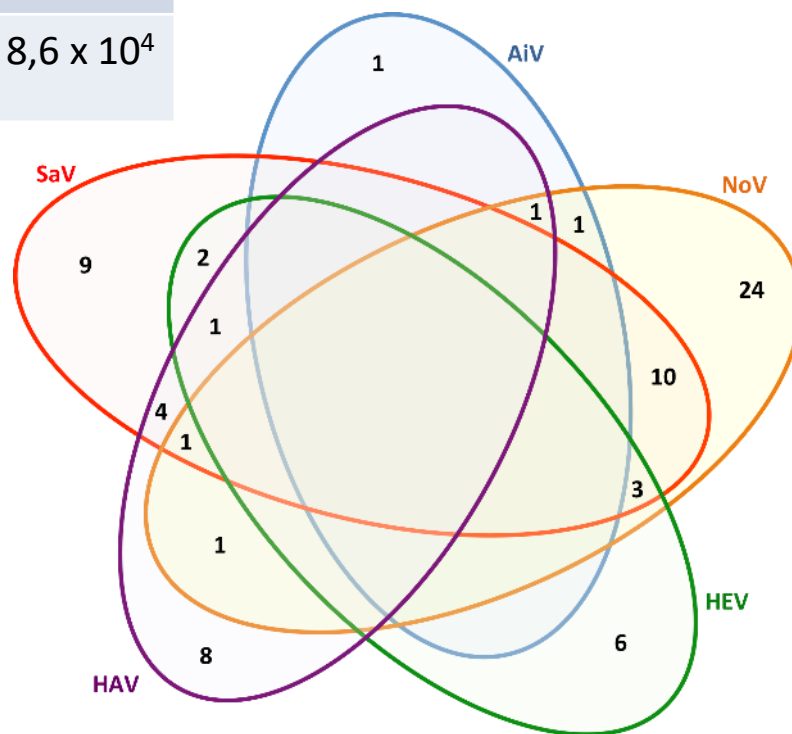
90% pacientes externos
10% pacientes internos

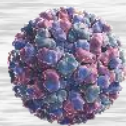


25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

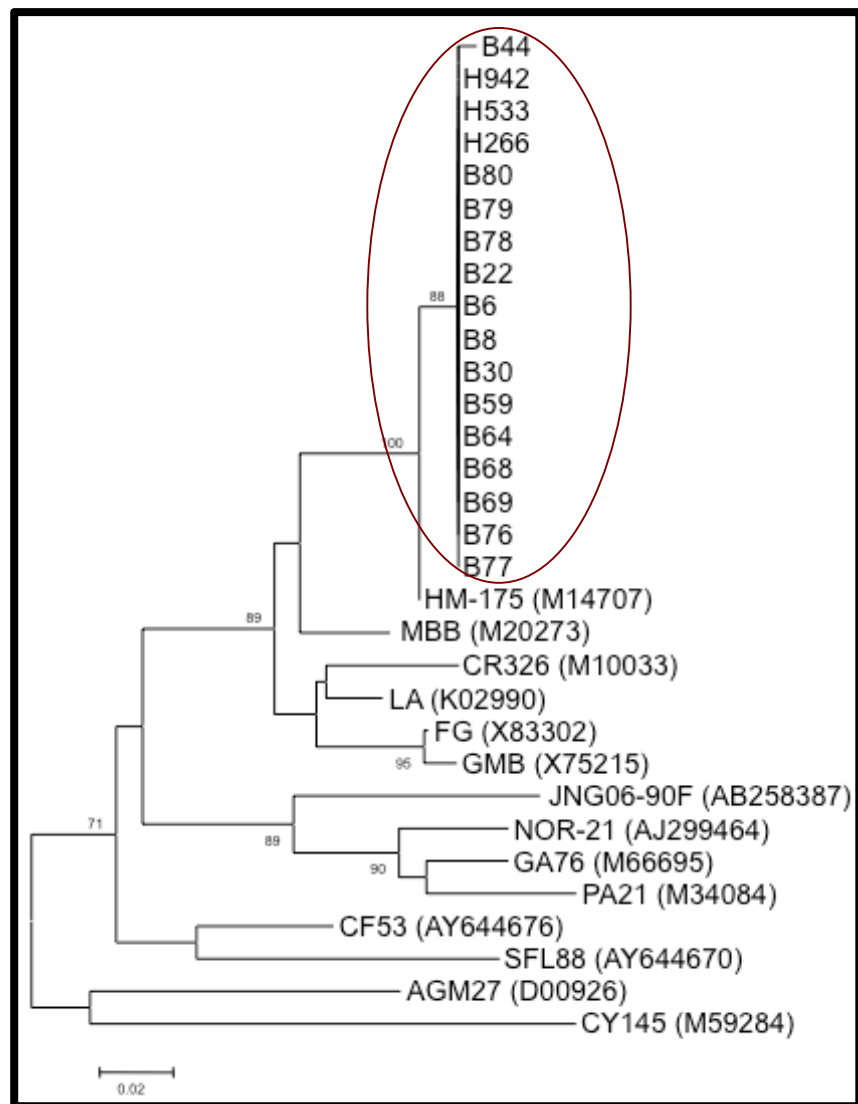
Virus	Prevalencia (%)	Cuantificación (cg/g)
HAV	18,5	$1,1 \times 10^2 - 4,1 \times 10^6$
NoV GI	8,6	$5,9 \times 10^2 - 1,6 \times 10^9$
NoV GII	30,8	$6,1 \times 10^2 - 5,4 \times 10^6$
AiV	3,7	$<3 \times 10^1 - 1,8 \times 10^2$
SaV	37,5	$<4 \times 10^1 - 2,1 \times 10^5$
HEV	14,8	$6,7 \times 10^1 - 8,6 \times 10^4$

Ría do Burgo-A Coruña





25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia



Análisis filogenético cepas HAV

3 cepas detectas en pacientes y 14 cepas detectadas en moluscos=100% similitud

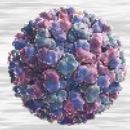
2 cepas: detectadas en pacientes <2 años

H942: paciente de 29 años, noviembre 2010

2 cepas de moluscos: noviembre 2010

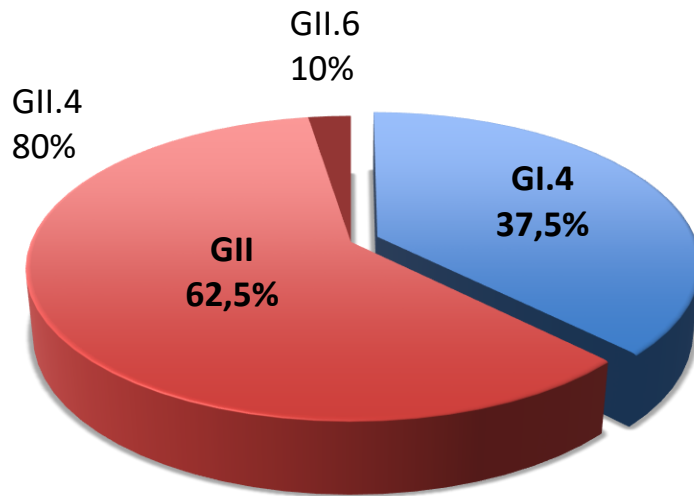
100% similitud

No disponemos de información epidemiológica, lo que imposibilita asociar este caso al consumo de moluscos

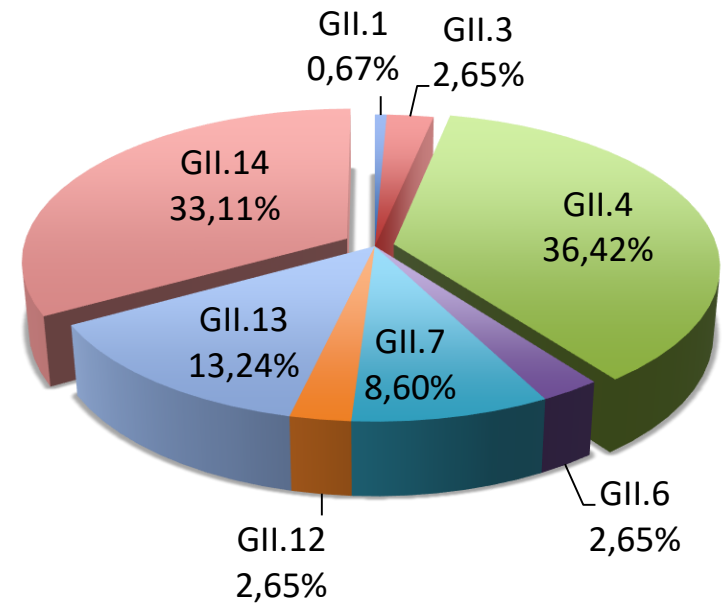


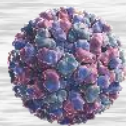
Genotipado de cepas de NoV detectadas

Moluscos

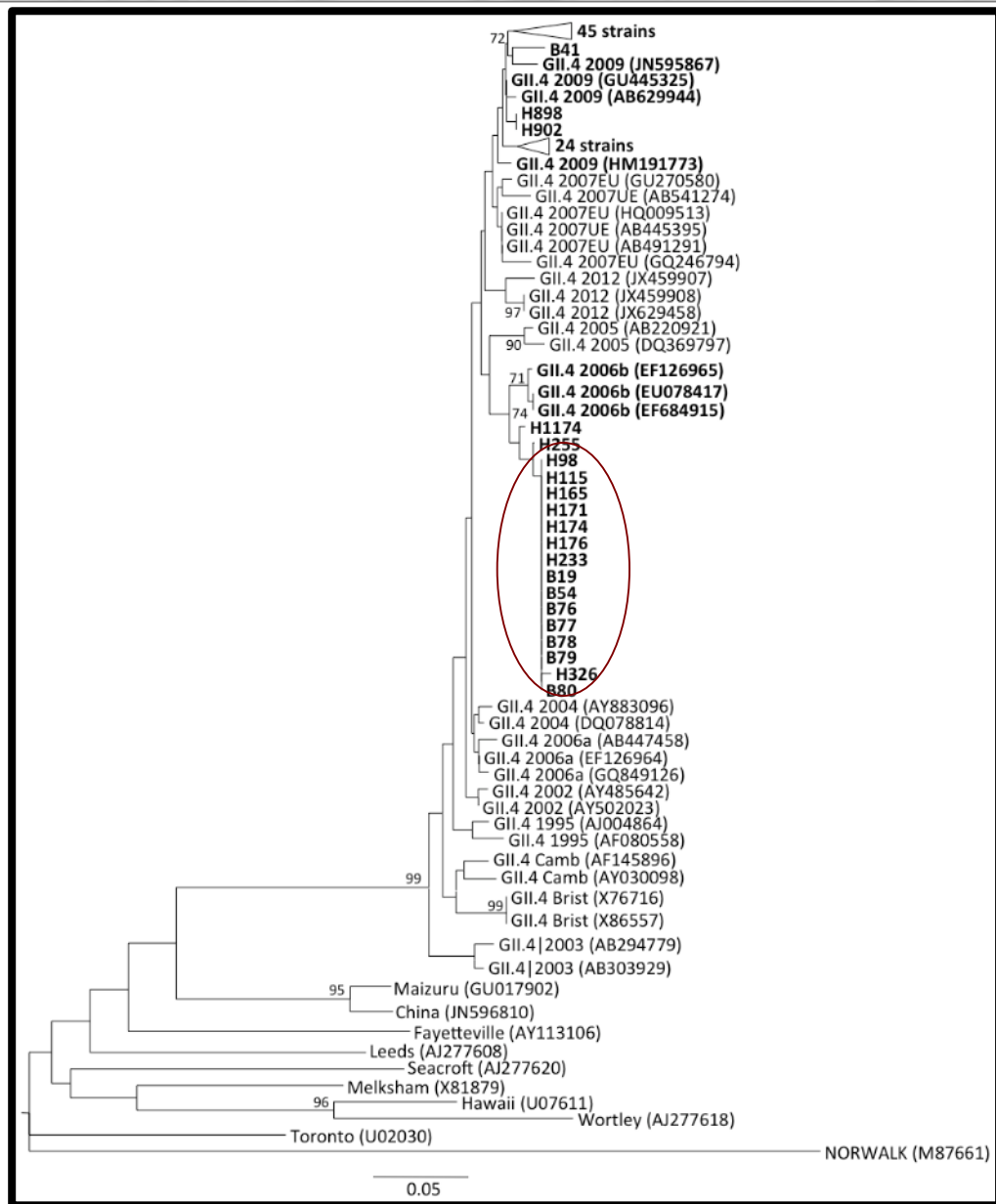


Clinicas





25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

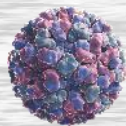


Análisis filogenético cepas NoV GII.4

7 cepas de pacientes y 7 cepas de moluscos
100% de similitud

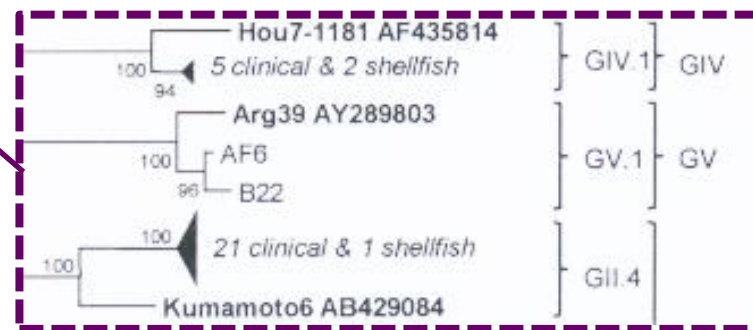
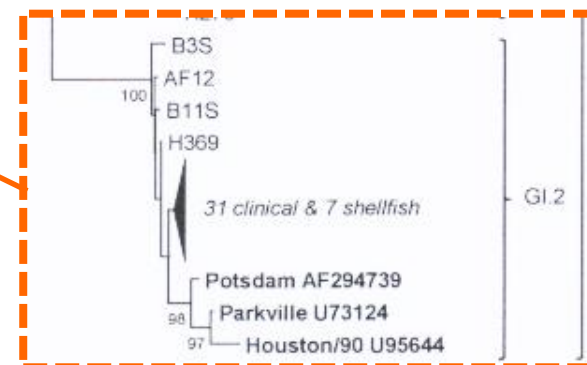
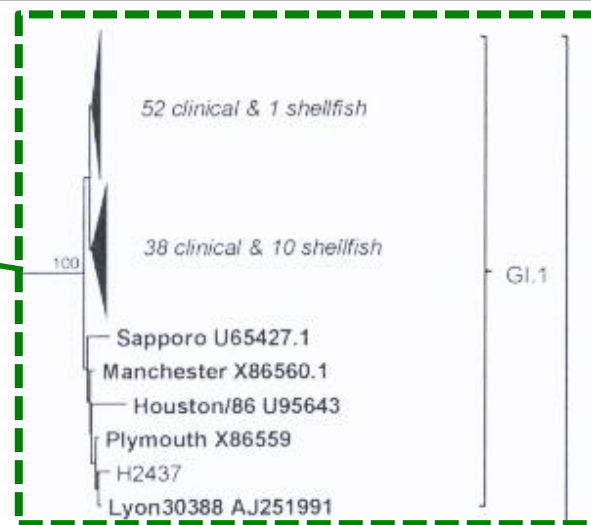
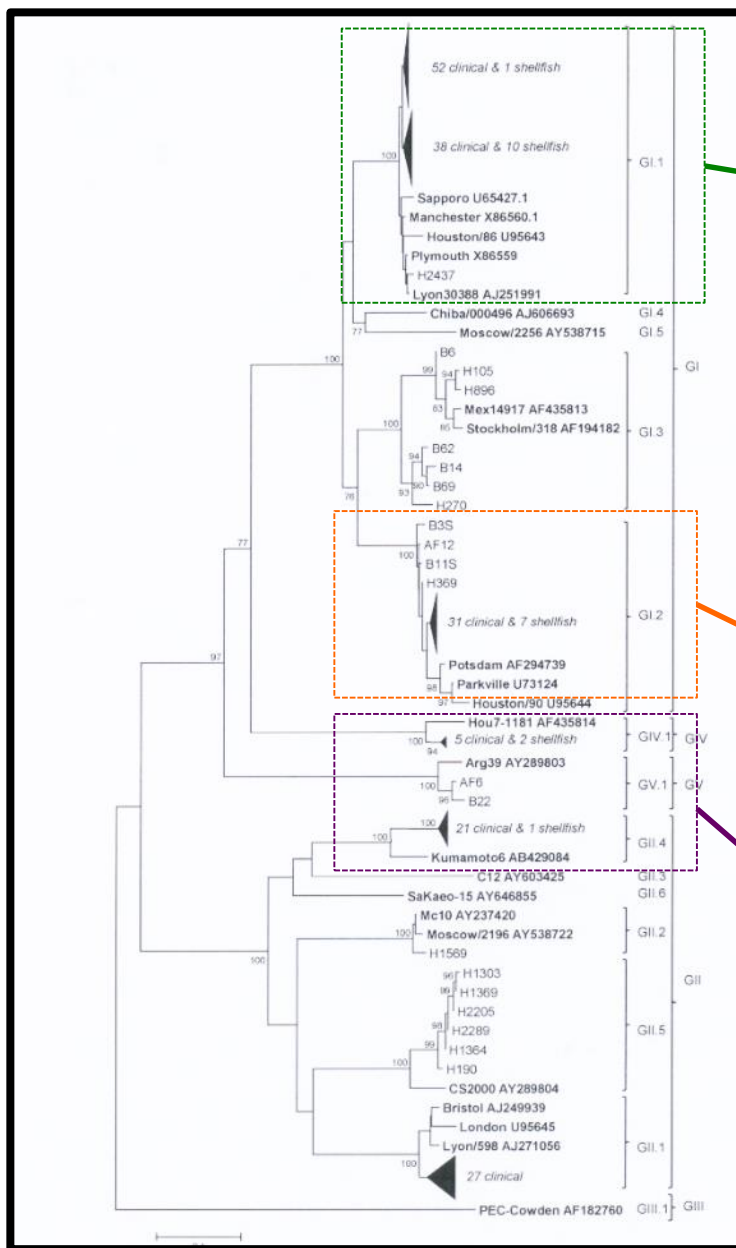
Cepas pacientes: agosto 2010

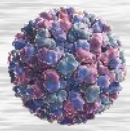
Cepas moluscos: marzo 2011



25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

SaV





Ría de Ares-Betanzos

Entre enero de 2011 y junio de 2012

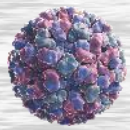
81 muestras:

- Mejillón

Virus:

- HAV
- NoV GI y GII
- SaV
- AiV
- HEV

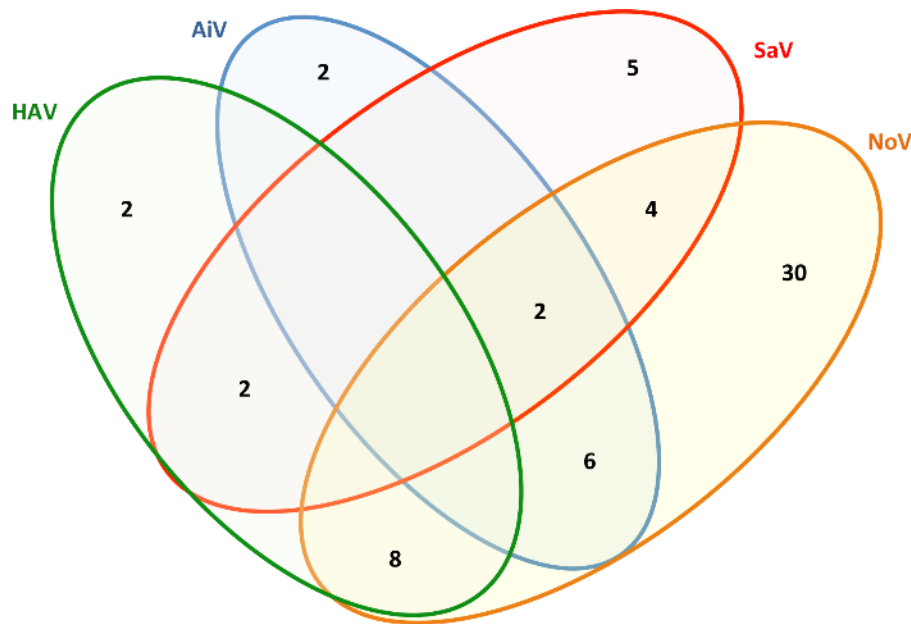


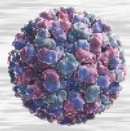


25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

Ría de Ares-Betanzos

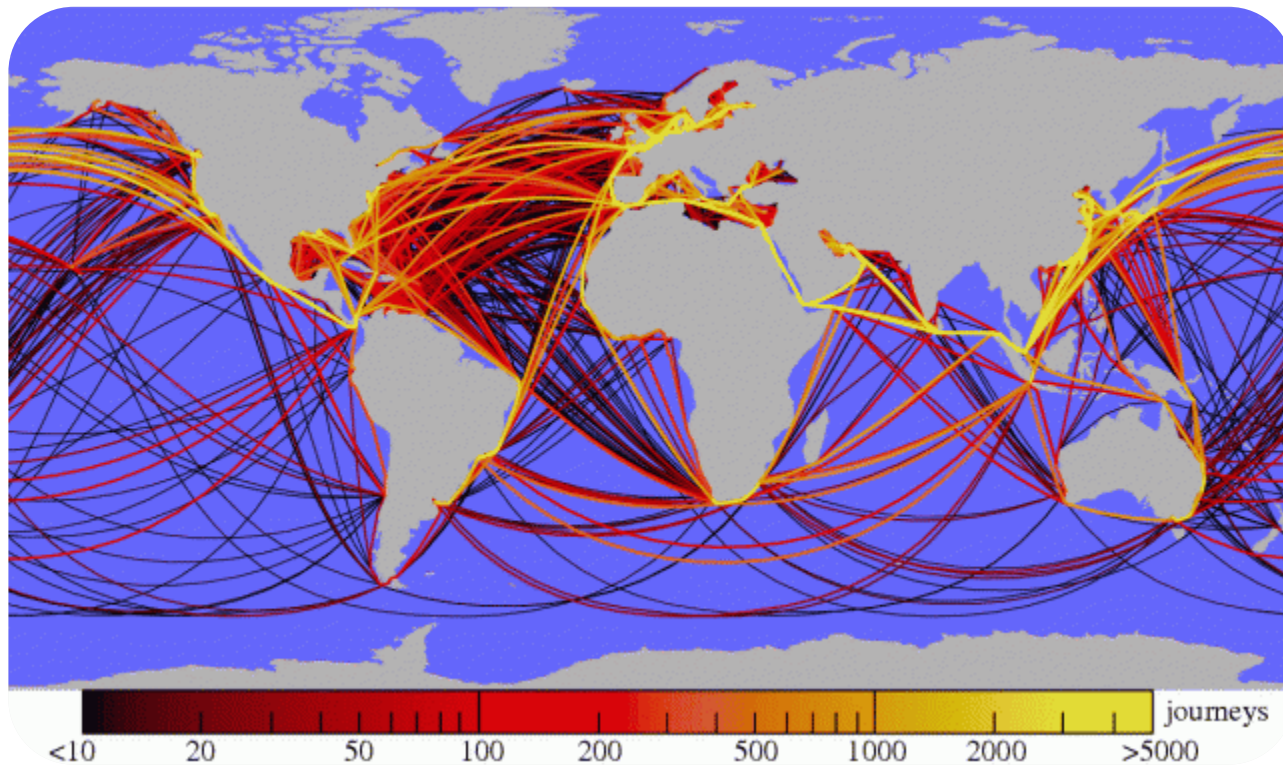
Virus	Prevalencia (%)	Cuantificación (cg/g)
HAV	12,2	$5,5 \times 10^2 - 1,4 \times 10^4$
NoV GI	30,0	$<5 \times 10^1 - 1,3 \times 10^5$
NoV GII	25,5	$<7 \times 10^1 - 8,0 \times 10^4$
AiV	11,1	$<3 \times 10^1 - 6,9 \times 10^3$
SaV	14,4	$<4 \times 10^1 - 6,8 \times 10^4$
HEV	20,0	NC - 10^5

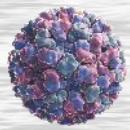




25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

La globalización ha incrementado el riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria debido al comercio internacional de alimentos, incluyendo moluscos bivalvos.





54 muestras de moluscos importadas entre Septiembre-2006 y Enero-2011

Marruecos

Callista chione n=21
Ensis sp. n=6
Donax sp n=2
Crassostrea angulata n=1
Cerastoderma edule n=1
Solen marginatus n=1

Perú

Transanella pannosa n=6
Argopecten purpuratus n=5
Donax sp n=3
Ensis sp. n=2

Ciudad de Melilla (Spain)

Alemja (n=2) y mejillón (n=1)

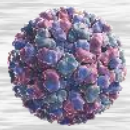
Corea del Sur

Meretrix lyrata n=1

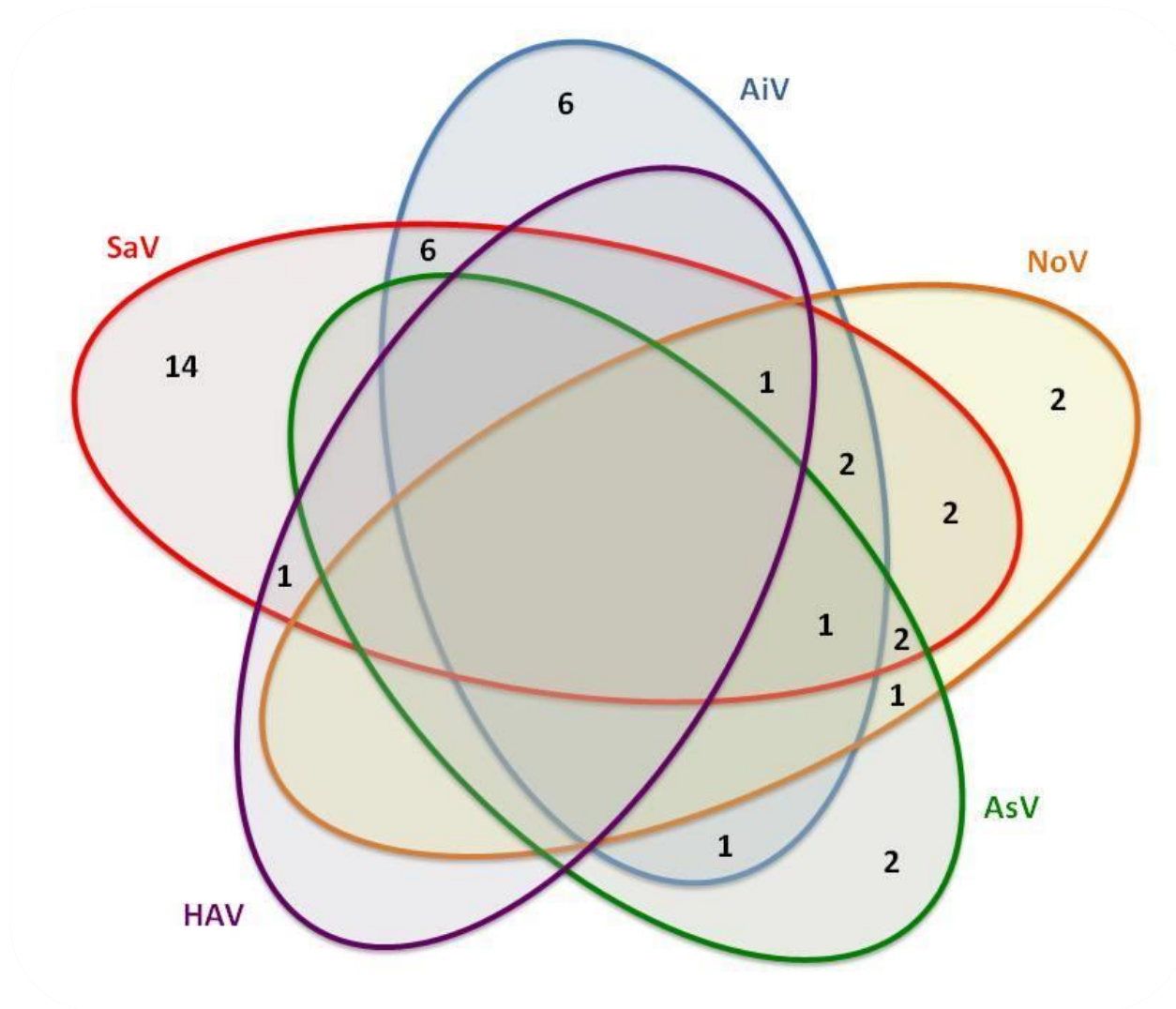
Vietnam

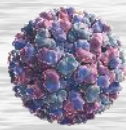
Meretrix lyrata n=2





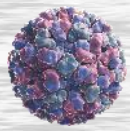
25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia





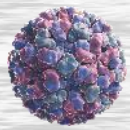
Consideraciones finales

- 1. La prevalencia de los diferentes virus estudiados, especialmente HAV y NoV, ha variado a lo largo del período estudiado, observándose una disminución importante para HAV y un aumento de NoV GI.**
- 2. Se han detectado virus considerados emergentes en las diferentes zonas de cultivo, como SaV, AiV y HEV.**
- 3. Si bien no se han podido relacionar los cambios en prevalencia con cambios en la climatología (temperatura, lluvias), sí parece haber una clara influencia de las características de las rías en las que se localizan las áreas de cultivo proximidad y abundancia de núcleos de población, características hidrológicas, etc).**



- 4. Se han observado habitualmente contaminaciones mixtas en los moluscos, debido a la presencia de diferentes virus en las fuentes de contaminación (aguas residuales). Este hecho, no solo facilita la aparición de nuevas cepas recombinantes, sino que puede originar mayor severidad en los síntomas, casos recurrentes de gastroenteritis o gastroenteritis seguida de hepatitis.**

- 5. La falta de un diagnóstico etiológico y de investigaciones epidemiológicas rigurosas, así como de un análisis vírico rutinario en moluscos, limitan la posibilidad de establecer el origen alimentario o las vías de transmisión en muchos de los brotes clínicos, especialmente en casos esporádicos. Son necesarios más estudios para determinar la importancia real para la salud pública de nuestros resultados.**



25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia

Enrique Rivadulla



Marialuz Vilariño



Miguel F. Varela



David Polo



Carmen F. Manso

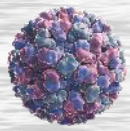


Colaboradores



Financiación





25 años de estudios sobre la prevalencia de virus entéricos humanos en moluscos de Galicia



**Y por favor,
sigan comiendo moluscos!!**

Yo lo hago



Muchas gracias por su atención

