

# Evaluación Cuantitativa de Riesgo Microbiológico en tres playas del río Uruguay en la ciudad de Salto, Uruguay.

Bortagaray Viviana, Grilli Marcos, Castro Sebastian, Gonzalez Mario, Alvareda Elena ,  
Gamazo Pablo, Colina Rodney, Matias Victoria

Laboratorio de Virología Molecular Salto, CENUR Litoral Norte

Departamento del Agua, CENUR Litoral Norte

**Virología ambiental:** estudia la persistencia y circulación de virus en el ambiente y las vías a través de cuales pueden llegar a entrar en contacto con un individuo susceptible poniendo su salud en riesgo

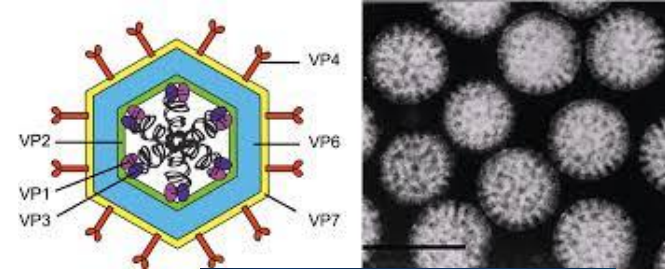
Los **virus entéricos** de transmisión hídrica son una de las principales causas de enfermedades relacionadas con el agua ya que luego de ser excretados por personas afectadas, llegan al cuerpo receptor y de éste nuevamente a la población cerrando el ciclo de transmisión fecal-oral.

-Los virus entéricos se encuentran entre los patógenos transmitidos por el agua más comunes y peligrosos, y causan enfermedades tanto esporádicas como relacionadas con los brotes.

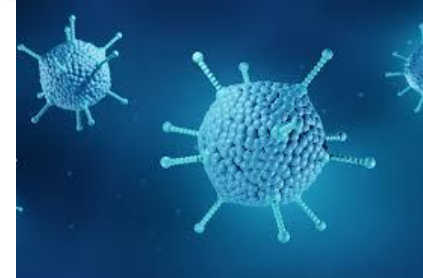
Los brotes de gastroenteritis viral están asociados con la contaminación del agua debido a las aguas residuales que contienen las partículas virales, que se descargan en aguas superficiales y ríos, contaminándolos afectando las actividad recreacionales entre otras.

La contaminación fecal en las playas requiere de muchos esfuerzos para poder abordar las consecuencias económicas y en salud pública que provocan.

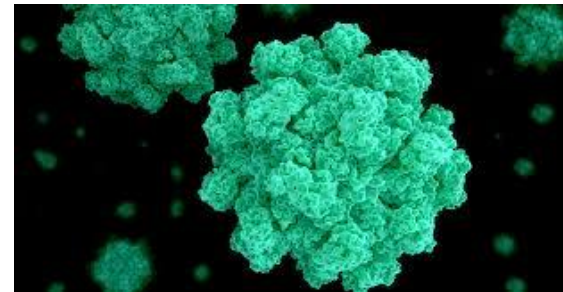
## Rotavirus



## Adenovirus



## Norovirus



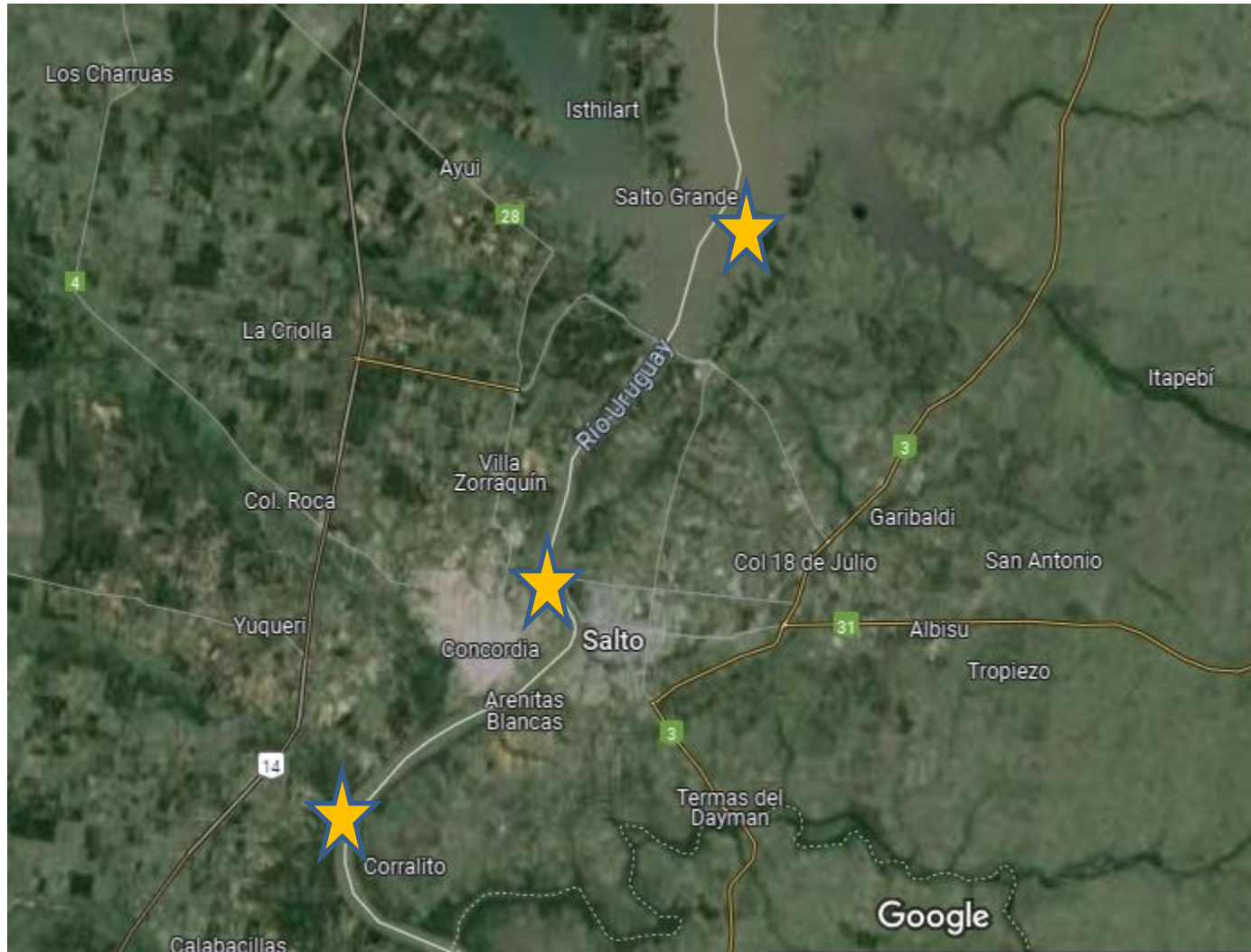
## Astrovirus



El **objetivo** de este trabajo es determinar el riesgo de infección por virus gastroentéricos (rotavirus, adenovirus, norovirus, astrovirus) en tres playas diferentes del río Uruguay de la ciudad de Salto durante la temporada de verano.

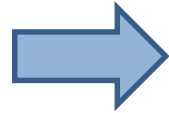


## Metodología

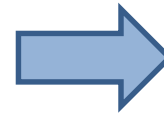


Muestreos semanales  
Noviembre 2022-  
febrero 2023  
Muestra: 10l  
N=39

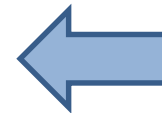
# Flujo de trabajo



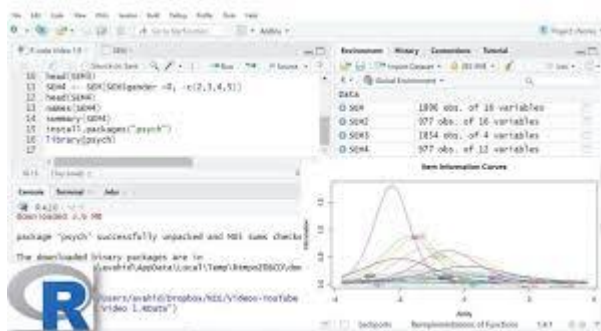
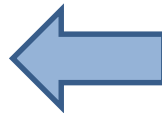
Concentración viral  
(floculación  
orgánica )



RT (no siempre)



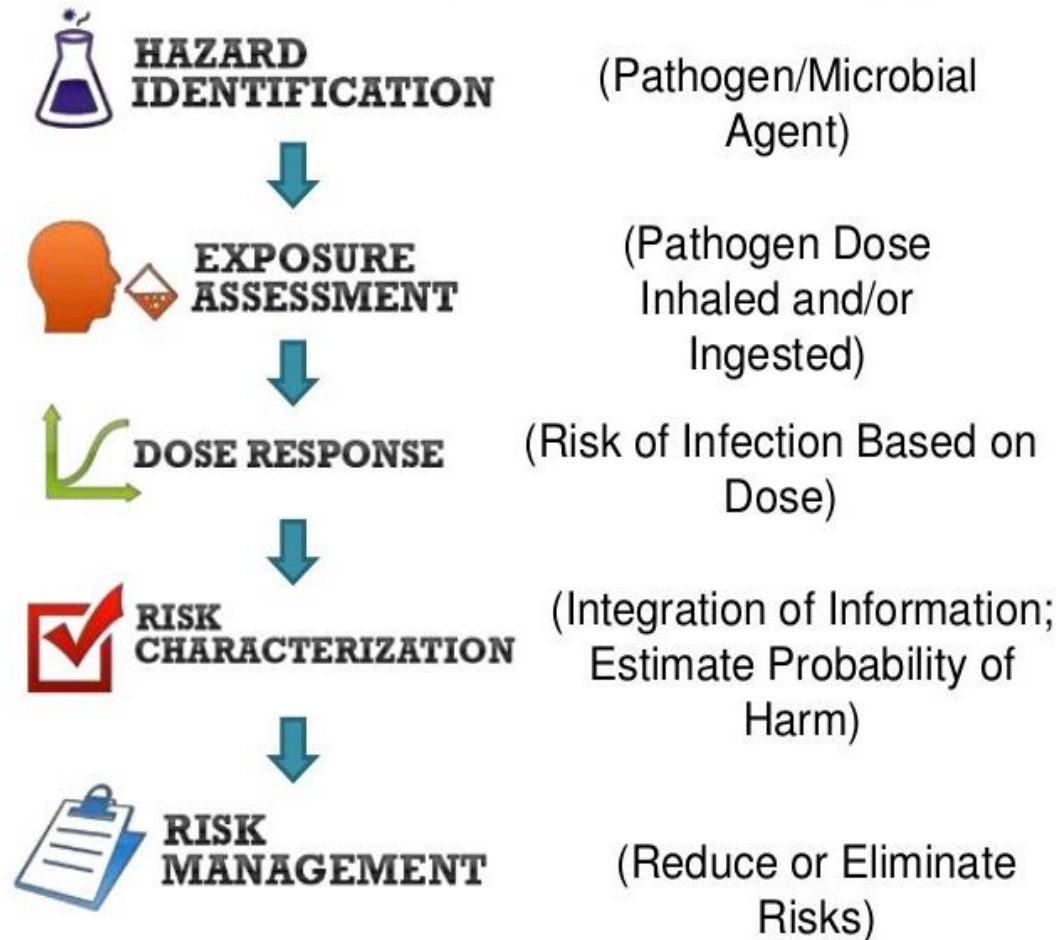
Real time-PCR



QMRA



# Quantitative Microbial Risk Assessment (QMRA) Approach



El análisis probabilístico de riesgo se realizó con el software Rstudio, utilizando los modelos  $\beta$ -poisson (RVA y AdV) e hipergeométricos (NoVGI y HAstV) con diferentes escenarios para el tratamiento de los valores no detectados (ceros) por la qPCR. El riesgo se determinó para bañistas mayores y menores de 18 años.

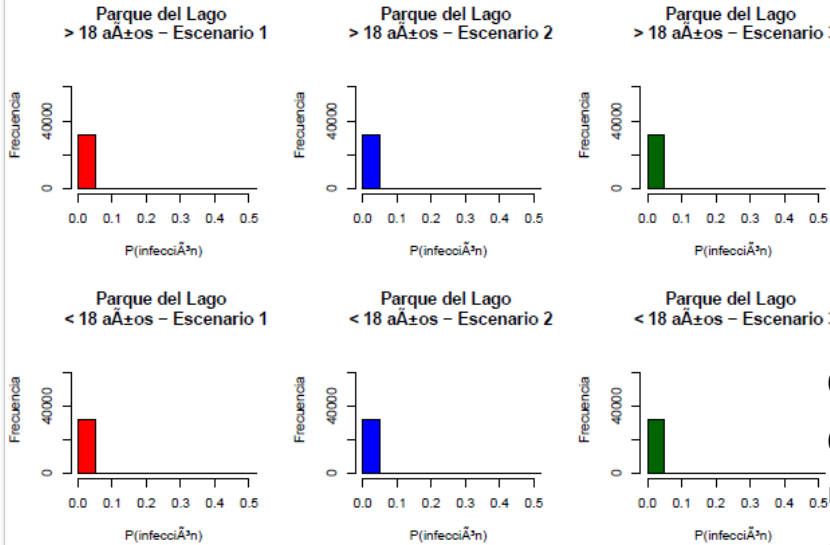
$$D = C \times 1/R \times \text{Tasa de Infectividad} \times IR \times te$$

$$P(response) = 1 - \left[ 1 + dose \frac{\left( 2^{\frac{1}{\alpha}} - 1 \right)}{N_{50}} \right]^{-\alpha}$$

$${}_1F_1 \text{ hypergeometric : } P_{infection} = 1 - {}_1F_1 (\alpha, \alpha + \beta, -dose).$$



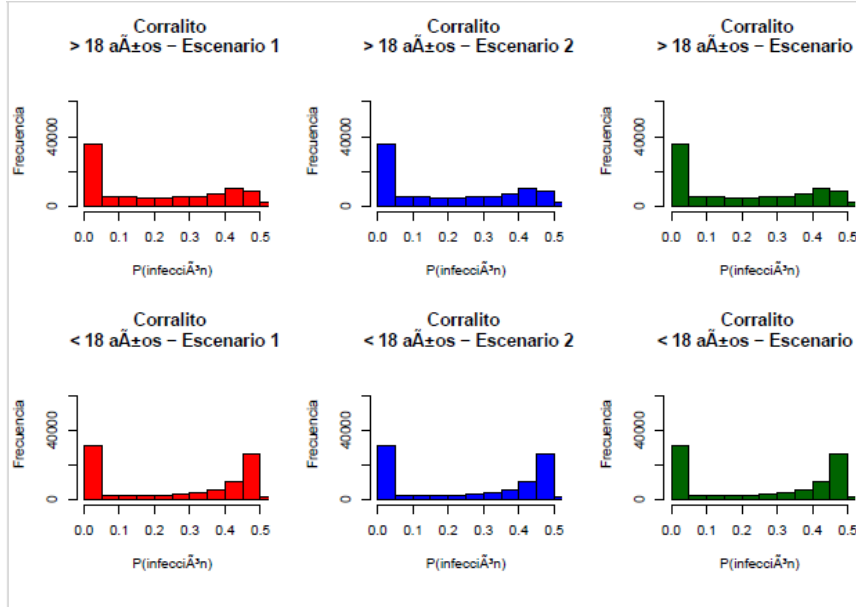
## Resultados: RVA



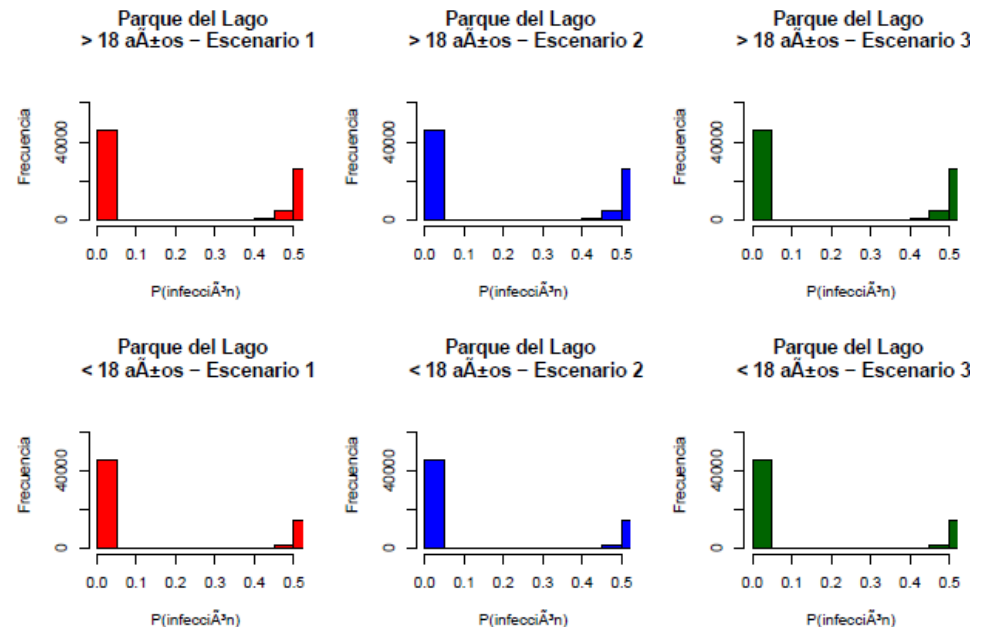
Para RVA, la probabilidad de infección en el sitio de muestreo denominado Parque del Lago, que se ubica antes de la ciudad de Salto, sigue una distribución entre 0 y 0,04, es decir, la probabilidad de contagio para los bañistas en este lugar está entre 0 y 4%. En el sitio de

muestreo denominado Salto Chico (en la ciudad de Salto) la probabilidad de infección está entre 0 y 5% mientras que en Corralito (después de la ciudad de Salto) la probabilidad de infección tanto para niños como para adultos tiene una distribución entre 0 y 5%.

# Resultados: NoV



Para norovirus el mayor riesgo de infecci3n se detect3 en Corralito y el menor en Parque del Lago.



Adenovirus, se detectó únicamente en el sitio de muestreo denominado Corralito con una probabilidad de infección del 3%, la más baja calculada.

Para astrovirus la mayor probabilidad de contagio se calculó en el punto de muestreo denominado Parque del Lago que sigue una distribución entre 0 y 70% para niños y entre 0 y 68% para adultos.

Se logró determinar por primera vez en Salto, Uruguay el riesgo de infección por virus gastroentéricos (RVA, AdV, AstV, NoV) para actividades recreativas realizadas en aguas del Río Uruguay en verano.

Existe riesgo de infección y contagio en esta población que utiliza las aguas del río Uruguay con fines recreativos en esta ciudad para los cuatro virus entéricos estudiados, lo que revela el impacto de la transmisión hídrica de las gastroenteritis virales en Uruguay.

Realizar un análisis de riesgo cuantitativo en aguas recreativas es una herramienta importante que ayuda a los gobernadores a tomar decisiones respecto a la habilitación de las playas, control de la potabilización del agua, entre otros, y pudiendo así prevenir brotes causados por dichos virus.

**e-mail: [viviborta@gmail.com](mailto:viviborta@gmail.com)**



**Departamento  
de Ciencias Biológicas**  
CENUR Litoral Norte - Udelar

