

AVANCE DE INVESTIGACIÓN

REPIQUETES: CRECIDAS REPENTINAS QUE AFECTAN LOS CULTIVOS DE LOS RIBEREÑOS AMAZÓNICOS

Manuel Figueroa ¹, Elisa Armijos ¹, Jhan Carlo Espinoza ², Pascal Fraizy ² y Josyane Ronchail ³

RESUMEN

Una de las actividades económicas importantes en la llanura amazónica es la agricultura de ciclo corto en los meses de recesión, sin embargo, esta se ve afectada por inundaciones repentinas. Estos eventos identificados por las reversiones en el nivel del río son conocidos localmente como *repiquetes* y su génesis ha sido poco estudiada. Utilizando los niveles registrados en dos estaciones limnimétricas localizadas en los ríos Marañón y Ucayali, aguas arriba de la confluencia para formar el río Amazonas; se pudo identificar que los *repiquetes*, ocurridos próximos a la estación de Tamshiyacu (río Amazonas), son producidos principalmente por eventos observados en el río Marañón. El origen de los *repiquetes* en el río Marañón está relacionado al aporte de las lluvias ocurridas en el norte de la cuenca en los Andes ecuatorianos y peruanos. Estos primeros resultados son un avance para posibles trabajos de predicción que permitan alertar a la población sobre las inundaciones repentinas contribuyendo de esta manera a la mitigación de los daños por pérdidas de cultivos.

Palabras clave: *repiquetes, agricultura de recesión, estiaje, Amazonas, Marañón, Ucayali.*

AFILIACIÓN:

- 1- Instituto Geofísico del Perú (IGP);
- 2- Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD);
- 3- Universidad Paris Diderot.

Citar como: M.Figueroa, E.Armijos, J.Espinoza, J.Ronchail y P.Fraizy, (2020). *Repiquetes: crecidas repentinas que afectan los cultivos de los ribereños amazónicos*. Boletín científico El Niño, Instituto Geofísico del Perú, Vol. 7 N° 02, pag. 11-16.

INTRODUCCIÓN

La actividad agrícola reporta el 60 % de los ingresos familiares para la población ribereña de la región amazónica peruana (Pinedo-Vásquez et al., 2002). Los agricultores de la Amazonia aprovechan las playas que se forman entre los meses de mayo a noviembre para sembrar cultivos de ciclo corto como arroz, sandía, caupi, maíz, etc. (Figura 1), debido a que estas playas son fertilizadas con los sedimentos que provienen de los Andes (Armijos et al., 2013).

Estos cultivos se ven amenazados por inundaciones repentinas conocidas como repiquetes que ocurren, generalmente, durante la época de vaciante (Ríos et al., 2005, 2016; Coomes, 2016, 2019; List, 2016; Ronchail, 2018), por lo que es necesario tener herramientas para poder adaptarse a estos fenómenos naturales, los cuales se presentan cada año, aunque no siempre con la misma intensidad y frecuencia (Figura 2).

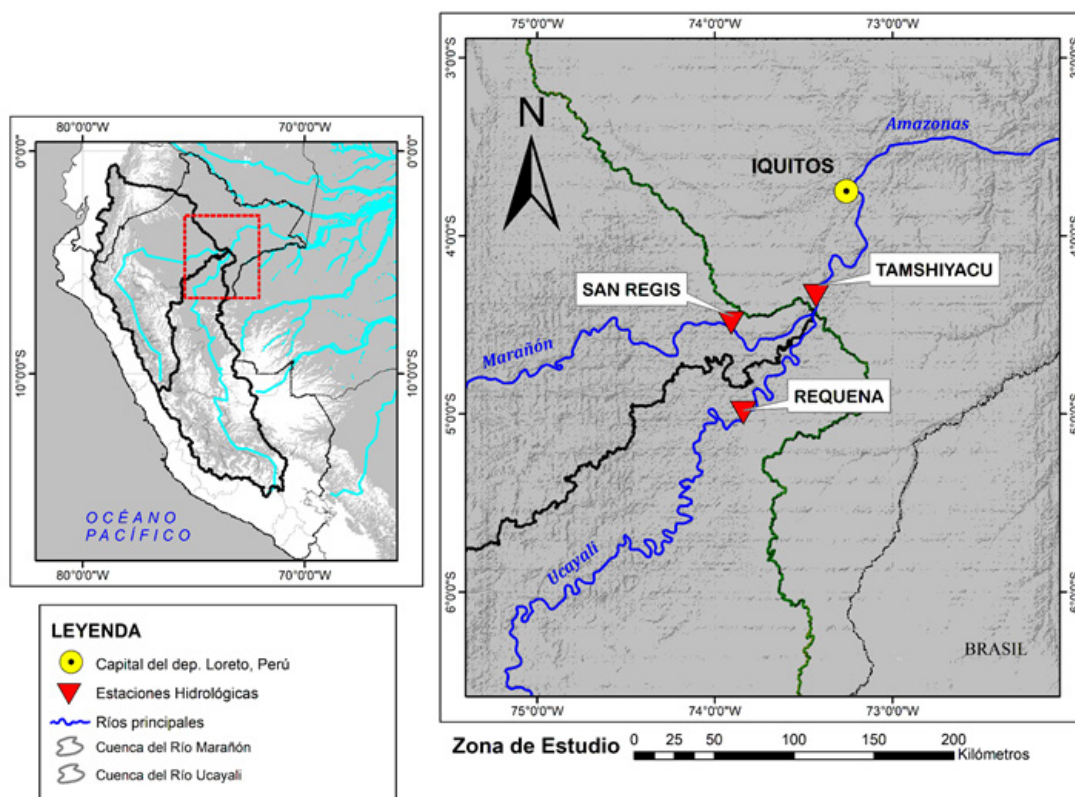


Figura 1. a) Mapa de localización de las principales estaciones hidrométricas utilizadas en el presente estudio. b) Sembríos de arroz en las playas ribereñas (Fotografía Geneva List; List, 2016)

Estudios recientes han identificado cambios significativos en los regímenes de precipitaciones y, por consecuencia, en los caudales de los ríos amazónicos (p. ej., Espinoza et al., 2019; Marengo y Espinoza, 2016; Boisier et al., 2015). Es por ello que esta investigación generará evidencia científica en la hidrología amazónica que permitirá disminuir los riesgos e impactos ante peligros naturales en un contexto de cambio climático.

Considerando las actividades económicas y poblaciones que se desarrollan en zonas expuestas, este estudio tiene como objetivo determinar cuáles son los precursores de los repiquetes y sus características, a fin de profundizar sobre la comprensión de estos eventos y los riesgos asociados.

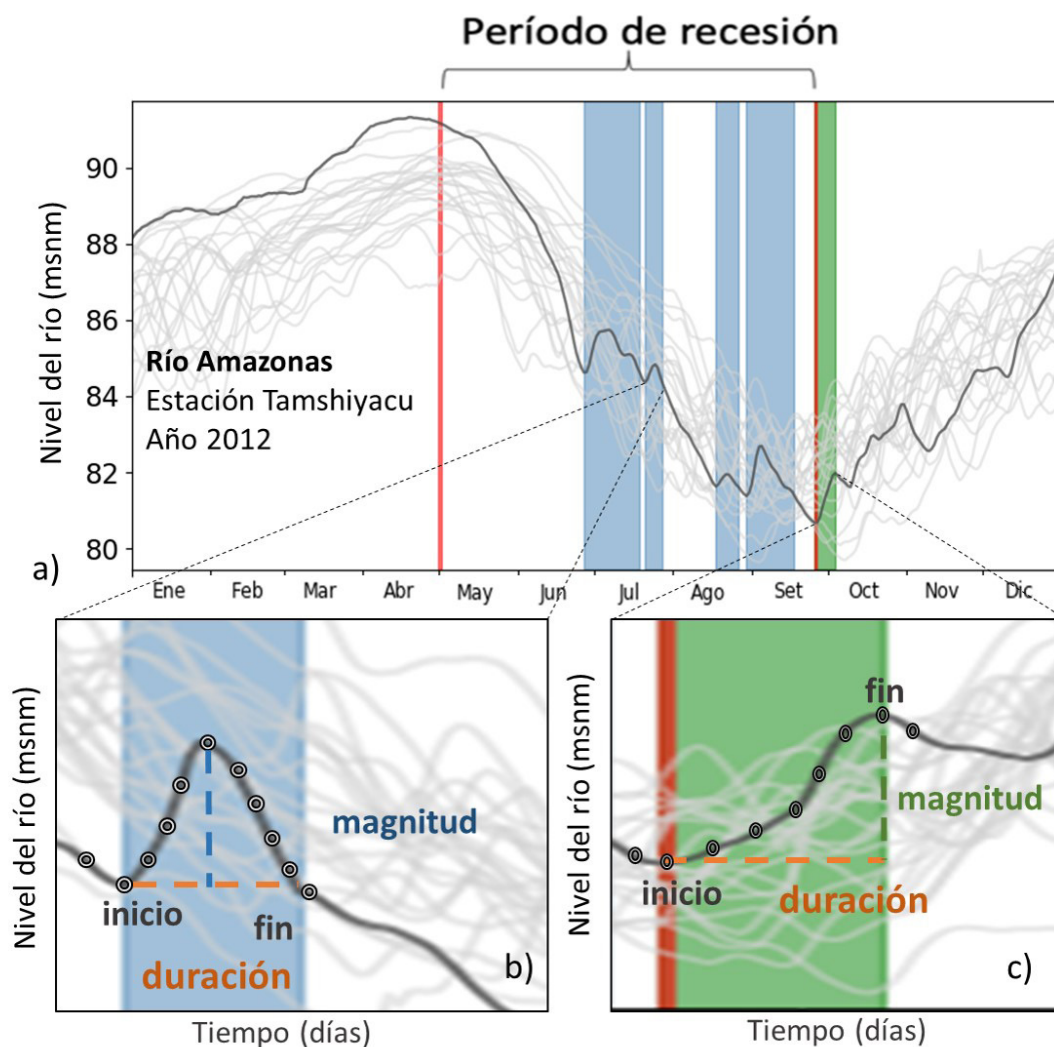


Figura 2. a) Hidrograma del nivel del río de la estación de Tamshiyacu, la cual está localizada en el río Amazonas (Fuente SENAMHISO-HYBAM <https://hybam.obs-mip.fr>), en donde se aprecian los repiquetes identificados durante la temporada de recesión para el año 2012 (barras azul). b) Un ejemplo esquemático de las características de los repiquetes (barra azul) y c) último evento del año (barra verde).

METODOLOGÍA

Para la caracterización de los repiquetes en la época de recesión (vaciante) y para el periodo 1996-2018, se identificaron todas las reversiones mayores e iguales a 20 cm en la estación Tamshiyacu (río Amazonas). Este valor es escogido debido a su buena relación con los impactos en la agricultura anteriormente descritos (Coomes, 2016). Además, para recolectar la señal de estos eventos sobre los principales tributarios (ríos Marañón y Ucayali) en estaciones aguas arriba, se seleccionó el umbral de 10 cm.

Estas reversiones inician en un determinado nivel del agua y culminan cuando el nivel vuelve a ser menor o igual al de inicio (ver eventos sombreados en celeste en la Figura 2 a, b). Se considera el último repiquete del período vaciante al incremento después de alcanzar el valor del nivel mínimo promedio anual. Específicamente, cuando este deja de aumentar por lo menos en un día. Posterior a este evento se da el inicio de la creciente de los ríos (ver eventos sombreados en verde en la Figura 2c).

Los repiquetes identificados en las tres estaciones fueron ordenados cronológicamente. Con el fin de agruparlos, se optó por realizar el cálculo del máximo tiempo que transita una onda desde una estación aguas arriba hasta la estación Tamshiyacu mediante dos metodologías: i) la primera involucra mediciones en campo de la velocidad promedio del río usando el Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) para el periodo 2002-2011, teniendo en consideración la distancia entre estaciones. ii) En la segunda, se utilizó el método de correlación cruzada para determinar el retraso de los eventos aguas abajo con respecto a los de aguas arriba. En esta metodología, el retraso fue calculado considerando todo el año hidrológico dentro del periodo de estudio, por lo tanto, el valor calculado (en días) es menor que la primera metodología.

Finalmente, se agruparon los eventos mayores a los umbrales determinados en cada estación con su respectivo tiempo de retraso.

RESULTADOS PRELIMINARES

Utilizando los niveles de los ríos Ucayali, Marañón y Amazonas para el período 1996-2018; en las estaciones hidrológicas localizadas en las ciudades de Requena, San Regis y Tamshiyacu, respectivamente; se determinó:

- Que el precursor de los repiquetes en el río Amazonas es el río Marañón. De los 73 repiquetes observados en el Amazonas (Tamshiyacu) el 64.4 % fueron identificados previamente en el río Marañón en la estación de San Regis (Figura 3). El 35.6 % restante proviene de los propios eventos observados en la estación de Tamshiyacu y la influencia conjunta de los ríos Ucayali y Marañón.
- La mayoría de estos eventos son producidos por abundantes lluvias en el norte de los Andes peruanos y ecuatorianos, en promedio, 5 días antes del inicio del repiquete en el río Amazonas.

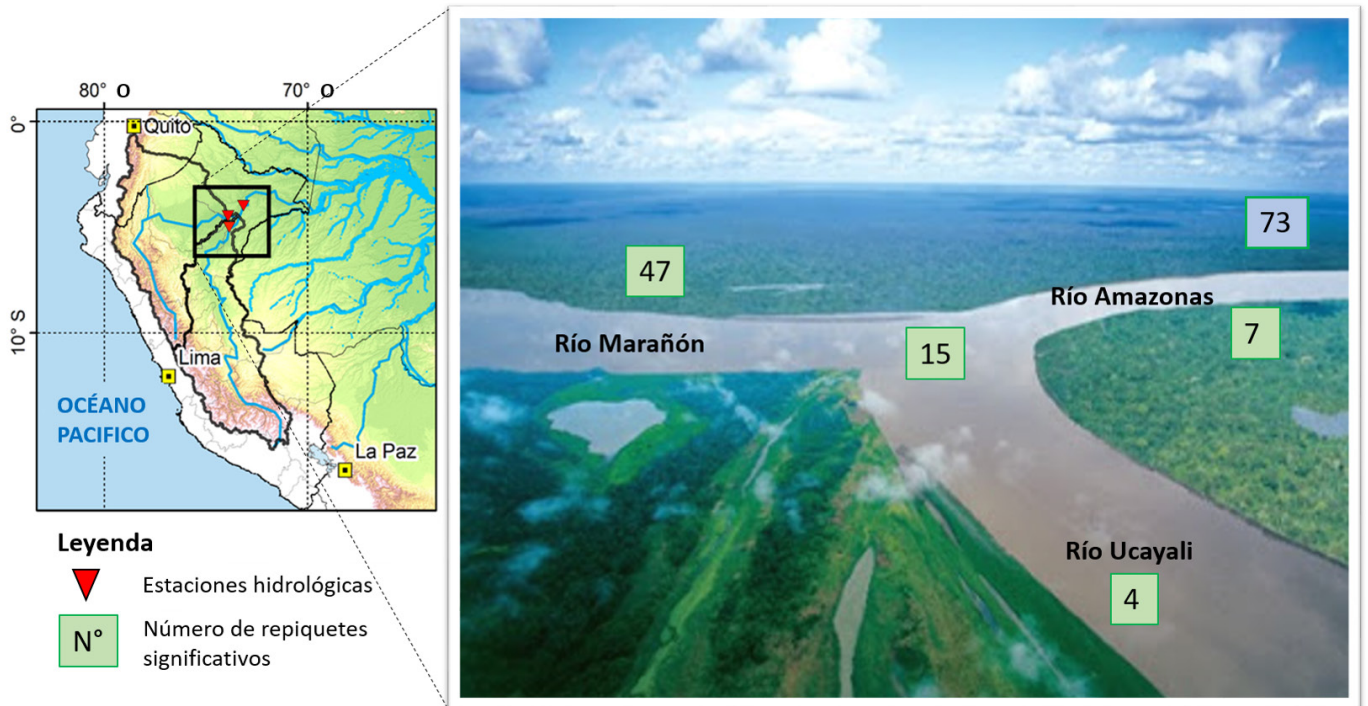


Figura 3. Número de repiquetes en cada una de las estaciones de Requena (4 repiquetes), San Regis (47 repiquetes) y Tamshiyacu (7 repiquetes), las que están localizadas en los ríos Ucayali, Marañón y Amazonas, respectivamente. Además de 15 repiquetes encontrados en las estaciones de Requena y San Regis. Fuente foto: Magalí del Solar (PromPerú)

COMENTARIOS

Gracias a una base de datos de veinte y tres años de información hidrométrica, se ha podido determinar que el río Marañón es el principal precursor de los repiquetes observados en la estación Tamshiyacu (próxima a la ciudad de Iquitos). Este resultado es un avance del estudio que se está realizando dentro del Proyecto de investigación básica N. 412-2019- FONDECYT-BM titulado "Origen, frecuencia y magnitud de los repiquetes, su impacto en la agricultura amazónica y en el transporte de sedimentos, utilizando sensoramiento remoto" donde se incluirán las siguientes actividades adicionales:

- Determinar las características de los repiquetes, el origen (meteorológico) que permita realizar una prevención a través del monitoreo satelital, informando sobre aquellos eventos que sobrepasan los umbrales de inundación.
- Determinar las probabilidades de riesgo de inundación asociadas a los niveles de los campos de cultivos.
- Mapear las zonas con menos riesgo al efecto de repiquetes.
- Implementar esta información para que sea de conocimiento de los pobladores.
- Determinar el tipo de cultivos de corta duración y resistente a estos eventos.

REFERENCIAS

- Armijos, E., Crave, A., Vauchel, P., Fraizy, P., Santini, W., Moquet, J. S., Arevalo, N., Caranza, J., Guyot, J. L. (2013). Suspended sediment dynamics in the Amazon River of Peru. *Journal of South American Earth Sciences*, 44, 75-84.
- Boisier, J. P., Ciais, P., Ducharne, A., Guimberteau, M. (2015). Projected strengthening of Amazonian dry season by constrained climate model simulations. *Nature Climate Change*, 5(7), 656-660.
- Coomes, O. T., Lapointe, M., Templeton, M., List, G. (2016). Amazon River flow regime and flood recessional agriculture: Flood stage reversals and risk of annual crop loss. *Journal of Hydrology*, 539, 214-222.
- Coomes, O. T. (2019). Repiquetes y riesgo en el cultivo de arroz en la llanura inundable del río Amazonas cerca de Iquitos-Perú. *Folia Amazónica*, 28(1), 19-32.
- Espinoza, J. C., Sörensson, A. A., Ronchail, J., Molina-Carpio, J., Segura, H., Gutierrez-Cori, O., Ruscica, R., Condom, T., and Wongchuig-Correa, S. (2019). Regional hydro-climatic changes in the Southern Amazon Basin (Upper Madeira Basin) during the 1982–2017 period. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 26, 100637.
- List, G. (2016). *Agriculture and the risk of crop loss in the Amazon River floodplain of Peru*. Master of Arts in Geography Thesis.
- Marengo, J. A., Chou, S. C., Kay, G., Alves, L. M., Pesquero, J. F., Soares, W. R., Santo, D., Andre, L., Sueiro, G., Betts, R., Chagas, D. J. (2012). Development of regional future climate change scenarios in South America using the Eta CPTEC/HadCM3 climate change projections: climatology and regional analyses for the Amazon, São Francisco and the Paraná River basins. *Climate Dynamics*, 38(9-10), 1829-1848.
- Marengo, J. A., Espinoza, J. C. (2016). Extreme seasonal droughts and floods in Amazonia: causes, trends and impacts. *International Journal of Climatology*, 36(3), 1033-1050.
- Nobre, P., Malagutti, M., Urbano, D. F., de Almeida, R. A., Giarolla, E. (2009). Amazon deforestation and climate change in a coupled model simulation. *Journal of Climate*, 22(21), 5686-5697.
- Pinedo-Vásquez, M.; Barletti, J.; Del Castillo, D.; Coffey, K. (2002). Tradition of change: The dynamic relationship between biodiversity and society in sector Muyuy, Peru. *Environmental Science and Policy* 5: 43–53.
- Ríos Arévalo, M (2005). *Agrobiodiversificación de Playas y Barriales y su función en la Economía Familiar de la Amazonía Peruana*. Universidad Nacional do Pará. 148 pag.
- Ríos Arévalo, M., & Camacho Palomino, E. (2016). La agrobiodiversidad en várzea y su función económica en la Amazonía Peruana. *Scientia Agropecuaria*, 7(4), 377-389.
- Ronchail, J., Espinoza, J. C., Drapeau, G., Sabot, M., Cochonneau, G., & Schor, T. (2018). The flood recession period in Western Amazonia and its variability during the 1985–2015 period. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 15, 16-30.