

ESTUDIO DE PARÁMETROS FÍSICOS A LAS AGUAS DEL ARROYO SAN LORENZO EN TRES PUNTOS DE REFERENCIA STUDY OF PHYSICAL PARAMETERS TO THE WATERS OF THE STREAM SAN LORENZO IN THREE POINTS OF REFERENCE

Cristina Soledad Maciel Godoy¹

cristy.ma.g.1@gmail.com

cristinam@inaesvirtual.edu.py

Contacto: (0971)139-262

¹INAES – Docente investigadora del Departamento de Ciencias Básicas.

Fuente de financiamiento: Autofinanciado

Declaración de conflictos de interés: Los autores afirman no poseer conflictos de intereses.

Resumen

Debe señalarse que en este trabajo se ha realizado una descripción breve de los parámetros físicos resultados de una investigación en el área de la calidad de aguas superficiales en el arroyo San Lorenzo ubicado dentro del departamento Central del Paraguay. Los cursos de agua son receptores de residuos producidos por actividades humanas, esto puede significar un peligro para todas las formas de vida, que entran en contacto con los recursos hídricos. Inicialmente se procedió a una revisión bibliográfica previa para delimitar los parámetros físicos a ser tenidos en cuenta, el objetivo principal es describir el alcance referente a la calidad de aguas dulces superficiales en función a sus parámetros físicos y variabilidad que estos mismos registran a lo largo del cauce en los puntos tomados como referencia para el análisis y posterior descripción, para ello se consideró una metodología eminentemente cuantitativa dado que se ha trabajado numéricamente con los datos obtenidos de este objeto de estudio, el hallazgo más significativo es el elevado valor que presenta la varianza en la conductividad, lo que significa que los valores están dispersos o mejor dicho son muy diferentes entre uno y otro punto muestral.

Palabras clave: arroyo, calidad de aguas, parámetros físicos.

Abstract

It should be noted that in this work a brief description of the physical parameters resulting from an investigation in the area of surface water quality in the San Lorenzo stream located within the Central department of Paraguay has been made. Watercourses are receptors of residues produced by human activities; this can mean a danger for all forms of life that come into contact with this water resources. Initially, a previous bibliographical review was carried out to define the physical parameters to be taken into account, the main objective is to describe the scope regarding to the quality of surface fresh waters based on their physical parameters and variability that themselves register throughout the channel at specific points taken as a reference for the analysis and subsequent description, for this an eminently quantitative methodology was considered since it has worked numerically with the data obtained from this study, the most significant finding is the high values presented by the variance in conductivity, which means that the values are dispersed or rather are very different from one sample point to another.

Key words: stream, water quality, physical parameters.



Escaneá para la versión digital
<https://doi.org/10.54360/rcupap.v2i1.33>

1. Introducción

La mano del hombre en algunos casos es la encargada de contaminar con compuestos tóxicos los cauces hídricos estas sustancias contaminantes puede incorporarse a la cadena trófica y dañar la biota, representada en especies acuáticas y terrestres. El agua es un recurso primordial para el desarrollo de la agricultura, la ganadería, la industria, y el mejoramiento del nivel de vida de todos los seres humanos estas son solo algunas de las razones más importantes por lo que realizar investigación a las aguas de un arroyo o un cauce hídrico es fundamental (Flores, 2018).

Existen varios indicios de que el Arroyo San Lorenzo es uno de los principales causantes de la contaminación irreversible que sufre el Lago de Ypacarai, cuyas aguas del arroyo desembocan de los brazos. El arroyo se encuentra en una zona industrializada y densamente poblada, por lo que la misma se ajusta a las condiciones de un arroyo urbano, de allí la importancia de realizar estudios que involucren parámetros físicos.

Al describir el lugar, se puede reseñar que el arroyo cruza por varias ciudades a lo largo de su cauce hídrico, los puntos de toma de muestra serán considerados los que se encuentran dentro de la ciudad de San Lorenzo, departamento Central, dado que es una ciudad eminentemente urbana que ha tenido un gran incremento poblacional los últimos años (DGEEC, 2012).

Esta investigación proyecta brindar información descriptiva, de las condiciones de las aguas del Arroyo San Lorenzo a lo largo del cauce, en los meses de abril y junio del año 2019, partiendo desde una observación, para posteriormente realizar toma de muestras de aguas para seguidamente analizar parámetros físicos.

Paraguay es un país rico en este recurso que parece inagotable, ya que a pesar de ser un país mediterráneo, cuenta con grandes depósitos de aguas dulces, tanto superficiales como subterráneas.

Paraguay es un país mediterráneo ubicado en el centro de América del Sur cuyo territorio ocupa una superficie de 406.752 Km², el río Paraguay divide al país en dos regiones naturales. Las principales problemáticas ligadas con los recursos hídricos en el Paraguay son el efecto de la erosión producto de la deforestación, la contaminación por desechos domésticos e industriales y la utilización de pesticidas (Salas Dueñas, 2015).

Los recolectores clandestinos de basura constituyen uno de los principales responsables de la contaminación del arroyo San Lorenzo, en segundo lugar se encuentran los recicladores y en tercer lugar, los emisores de desechos cloacales. "Hace más de 10 años, la agente fiscal en lo penal de la unidad ambiental especializada, comprobó varios casos" (ADN Paraguayo, 2016).

Con lo que respecta a materia de agua y a las ciudades de la región de América latina, se presenta una problemática similar, con respecto a las ciudades que han crecido rápidamente con características bastante particulares; si lo comparamos con la ciudad de San Lorenzo distrito en el cual se realiza el estudio de parámetros físicos de las aguas del cauce, estas tienen similitud, ya que se formaron, crecieron y se consolidaron sin tener en cuenta las características físicas del lugar de asentamiento y menos aún la dinámica natural del medio físico y biológico. Se desarrolló una relación precaria entre la sociedad y el medio físico. Las principales ciudades de los países de referencia en América parecen estar presionadas por: el crecimiento físico incontrolado, el incremento demográfico, la falta de infraestructura de saneamiento básico y la pobreza de las personas que viven en las inmediaciones del arroyo; a su vez son reconocidos como principales conflictos ambientales urbanos a causa de este conjunto de factores (Crespo, 2020).

En los países en desarrollo, la mayoría de las ciudades no tienen asignados los recursos necesarios para la gestión de aguas residuales, se calcula que el 90% de las aguas residuales son vertidas directamente sin tratamiento en los lagos, arroyos o ríos (UNEP, 2010).

En el ambiente mundial, en lo que a materia de agua concierne y la situación empeora con el transcurrir del tiempo, la cantidad de agua dulce disponible es cada día inferior.

Existen parámetros que deben de considerarse esenciales para el estudio de las aguas, entre ellos podemos mencionar algunos que resultan más resaltantes como por ejemplo; las características físicas con sus respectivos valores y

ESTUDIO DE PARÁMETROS FÍSICOS A LAS AGUAS DEL ARROYO SAN LORENZO EN TRES PUNTOS DE REFERENCIA STUDY OF PHYSICAL PARAMETERS TO THE WATERS OF THE STREAM SAN LORENZO IN THREE POINTS OF REFERENCE

las características químicas, con sus valores máximos aceptables; en el caso de que se trate de un efluente hídrico, se debe de considerar los puntos de muestreo y el lugar específico así como la recolección de las muestras y cadena de custodia de las mismas hasta el lugar donde se realizará el análisis de las muestras del efluente.

El agua es esencial para la vida y todos deben disponer de un abastecimiento satisfactorio. La mejora del acceso a agua salubre puede proporcionar beneficios muy significativos para la salud (OMS, 2004).

Aniza García, expresa: El derecho al agua, busca dar garantías sobre el acceso real y material del preciado líquido sin importar si son desarrollados, en desarrollo o sub desarrollados (2004).

Alrededor del 90% de las aguas servidas y el 70% de los desechos industriales de estos países se descargan sin tratamiento alguno en cauces hídricos, provocando con frecuencia la contaminación del suministro de agua para consumo. Se estima que para el año 2025, aproximadamente dos tercios de la población mundial; es decir, 5,5 mil millones de personas, vivirán en áreas que enfrenten dichos problemas hídricos (ONU, 2011).

Tener acceso a agua de calidad es un derecho de todas las personas, por lo que se deben de proteger o buscar los mecanismos necesarios que brinden garantías a las fuentes de agua dulce que nos sirven para la potabilización de las aguas.

Existen parámetros físicos de suma importancia para la determinación de las condiciones en la que se encuentra un recurso hídrico, entre ellos la práctica del registro del pH es una de las pruebas más cardinales y frecuentes utilizadas en el análisis del agua. Habitualmente varias fases del tratamiento del agua para suministro y residual, como la neutralización ácido-base, suavizado, precipitación, coagulación, desinfección precisan del control del pH.

Siguiendo con parámetros físicos fundamentales, tenemos a la conductividad y la temperatura, la primera es una expresión numérica de la capacidad de una solución para transportar una corriente eléctrica, mediante la presencia de electrolitos en solución (depende de la concentración de iones y de su concentración total, de su movilidad, valencia y concentración relativas de la misma). Un electrolito es un compuesto que cuando se diluye en un disolvente (generalmente es el agua), produce una solución que conduce la electricidad, por lo cual es sumamente importante tener conocimiento de todo lo que pueden generar los iones en una solución, así como el comportamiento de los mismos (Chang, 2008).

La expresión se enuncia en micromhos por centímetro ($\mu\text{mhos/cm}$) en el sistema internacional, el alterno de ohmio es el siemens (S) y la conductividad se expresa en milisiemens por metro (mS/m); $1\text{mS/m} = 10\ \mu\text{mhos/cm}$. El factor temperatura puede llegar a cambiar de modo significativo el pH, se debe registrar la temperatura en el momento de la toma de muestra in situ y de ser posible también el pH de allí que la conservación de las muestras es sumamente importante en el caso de que el pH sea medido recién en el laboratorio (APHA-AWWA-WPCF, 1992).

Presentando desde el punto de vista fisicoquímico debemos de ampliar este concepto; en un estudio o diagnóstico de aguas superficiales o para consumo humano, la temperatura es el parámetro físico que puede llegar a afectar a muchos otros parámetros tanto físicos, químicos o microbiológicos, la temperatura puede afectar la viscosidad y la cinética o velocidad de las reacciones químicas que se producen en el seno de un líquido, además de intervenir en procesos de sedimentación y coagulación (Sierra Ramírez, 2011).

**ESTUDIO DE PARÁMETROS FÍSICOS A LAS AGUAS DEL ARROYO
SAN LORENZO EN TRES PUNTOS DE REFERENCIA
STUDY OF PHYSICAL PARAMETERS TO THE WATERS OF THE STREAM SAN LORENZO
IN THREE POINTS OF REFERENCE**

2. Metodología

Al describir el lugar, se puede reseñar que el arroyo cruza por varias ciudades a lo largo de su cauce hídrico, los puntos de toma de muestra serán considerados los que se encuentran dentro de la ciudad de San Lorenzo, departamento central, dado que es una ciudad eminentemente urbana que ha tenido un gran incremento poblacional los últimos años (DGEEC, 2012).

La metodología corresponde a un estudio cuantitativo, de diseño investigativo no experimental. El mismo diseño es longitudinal debido a que el estudio recaba datos en tres diferentes puntos y en un lapso de tiempo previamente delimitado, para consecutivamente poder realizar inferencia, acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y efectos (Sampieri, 2014).

La metodología cuantitativa, hace alusión al proceso de medir, de allí la importancia del proceso de medición y las unidades en las que son evaluados los valores.

El instrumento utilizado para recolectar los datos es una ficha en la cual se registran los datos. Los resultados obtenidos se analizarán mediante el apoyo de herramientas estadísticas en la cual se considera el estadístico descriptivo que incluye la media, la mediana y la desviación.

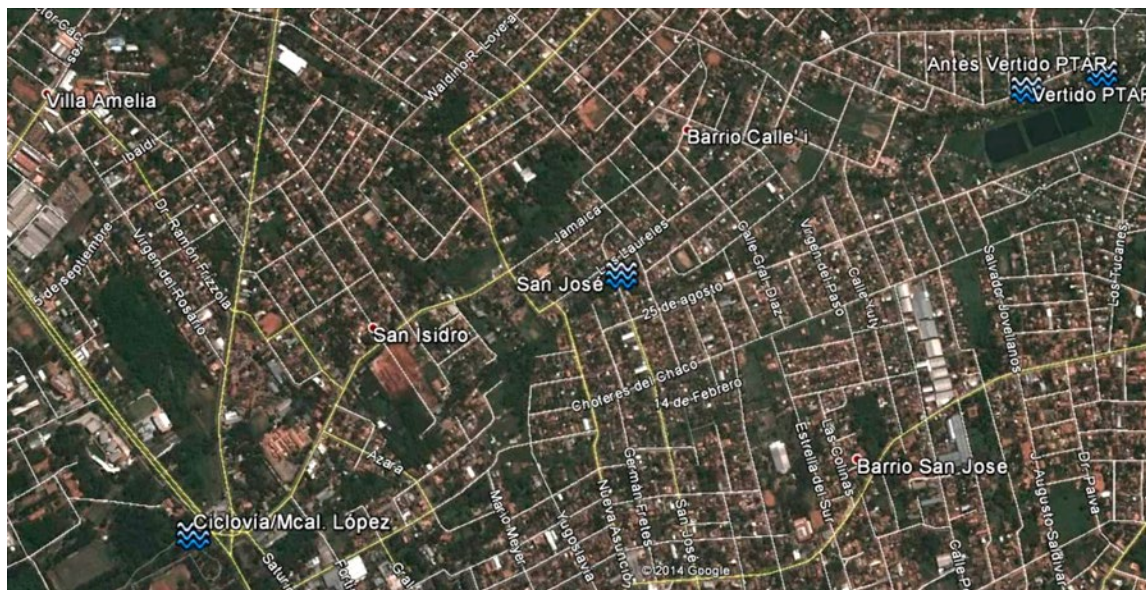
El diseño es longitudinal debido a que el estudio recaba datos en tres diferentes puntos y en un lapso de tiempo previamente delimitado, para consecutivamente poder realizar inferencia, acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y efectos (Sampieri, 2014).

El objeto de estudio de los parámetros físicos fue el arroyo San Lorenzo, teniendo en cuenta en tres puntos de referencia, para la toma de muestra se consideraron diversos factores como ser los criterios de exclusión y consideraciones generales y particulares, concernientes al agua del arroyo, como ser que; no se tomaron las muestras de agua los días de precipitaciones o días posteriores a la misma.

Las muestras de agua, se situaron en frasco estéril de 1000 ml, la medición de la temperatura se realizó in situ (en el mismo punto del que se tomó la muestra), midiendo la temperatura con un termómetro en grados celsius, el pH y la conductividad se midieron en el laboratorio; el primero con un pHmetro, que se mide en función a potenciales de hidrógeno y el segundo con un conductímetro cuya unidad se expresa en μ Siemens/cm. Para que las determinaciones sean indudables las muestras llegaron refrigeradas al laboratorio a 4°C, y los valores tanto del pH, como de la conductividad, se realizaron en el mismo día de la toma de muestra en los tres puntos centinelas.

En el siguiente mapa geo-referenciado se puede apreciar, los tres puntos muestrales, que fuesen puntos centinelas, a lo largo del cauce del arroyo San Lorenzo.

Mapa geo referenciado con los puntos muestrales



Fuente: *mapa de elaboración propia con soporte GPS*

ESTUDIO DE PARÁMETROS FÍSICOS A LAS AGUAS DEL ARROYO SAN LORENZO EN TRES PUNTOS DE REFERENCIA STUDY OF PHYSICAL PARAMETERS TO THE WATERS OF THE STREAM SAN LORENZO IN THREE POINTS OF REFERENCE

3. Resultados y Discusión

Tabla 1
Estadística de los puntos muestrales

Puntos de muestra	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ciclovía	3	33,3	33,3
Planta de tratamiento Laguna	3	33,3	33,3
Puente San José	3	33,3	33,3
Total	9	100	100

Tabla 2
Estadísticos descriptivo – Mes de Abril

	Puntos de muestra 9	pH	Conductividad (μ Siemens/cm)	Temperatura (°C)
Media		7,2733	485,33	20,40
Mediana		7,270	416,00	20,50
Moda		7,18	400	20,00
Desv. típ.		0,09165	116,451	0,3807887
Varianza		0,008	13560,75	0,145
NÚMERO TOTAL DE MUESTRAS		9	9	9

Tabla 3
Estadísticos descriptivo – Mes de Junio

	Puntos de muestra 9	pH	Conductividad (μ Siemens/cm)	Temperatura (°C)
Media		7,17	438,44	25,6
Mediana		7,14	379,00	25,0
Moda		6,80	349,00	24,3
Desv. típ.		0,25836	113,684	1,6093
Varianza		0,067	12924,028	2,590
NÚMERO TOTAL DE MUESTRAS		9	9	9

Los parámetros físicos que fueron medidos son: conductividad, pH y temperatura. La conductividad se midió en el laboratorio con un conductímetro marca Oakton, modelo CON 510, previamente calibrado a temperatura estándar. La lectura del pH, se realizó con un pH-metro, de marca Thermo Scientific, modelo Orion Star A321, previamente se verifica la calibración del mismo midiendo el pH, del patrón de pH 7,0.

Estos parámetros físicos estudiados en aguas superficiales sirven para poder tener índice básico de la condición en la que se encuentran las aguas superficiales del arroyo objeto de estudio, en este sentido, estos parámetros se complementan con otros químicos y microbiológicos que se realizan para un análisis más profundo considerando tres puntos muestrales durante los meses de abril y junio respectivamente.

**ESTUDIO DE PARÁMETROS FÍSICOS A LAS AGUAS DEL ARROYO
SAN LORENZO EN TRES PUNTOS DE REFERENCIA
STUDY OF PHYSICAL PARAMETERS TO THE WATERS OF THE STREAM SAN LORENZO
IN THREE POINTS OF REFERENCE**

Se puede observar una desviación típica media para la temperatura, ya que prácticamente no presenta variación entre los diversos puntos muestrales y los meses de abril y junio, sin embargo, el pH presenta una desviación típica muy baja, sin embargo, la varianza presenta en la conductividad un valor bastante elevada lo que significa que los valores están dispersos o también podría ser que al considerarse dos meses diferentes con condiciones desiguales se produzca este cambio, por demás notorio.

La conductividad se puede observar, una alta desviación típica, lo que afectó también la varianza, de la misma ya que el mínimo valor es de 348 y el máximo de 640 μ Siemens/cm, en el punto muestral tres, se presenta un aumento considerable en ambos meses del estudio.

Con estos hallazgos sería interesante realizar más determinaciones fisicoquímicos y microbiológicos, especialmente en el punto tres ya que en uno de los puntos se registra mayor valor de conductividad, para poder dilucidar cuales son los iones que causan este aumento. La investigación en este cauce tiene notable importancia, dado que con estos parámetros se puede tener conocimiento de las condiciones generales en la que se encuentra el arroyo, ya se han tenido, tres puntos de referencia.

La conductividad sufrió fluctuaciones; la concentración de iones disueltos proveniente en la mayoría de los casos de sales inorgánicas, que sean solubilizado en los cuerpos de aguas superficiales, puede dañar al ecosistema acuático, ya que al producirse un aumento significativo de la conductividad, disminuyen algunas especies acuáticas que no toleran esta carga de iones (Lara, 2006).

El Banco Mundial, con el propósito de terminar con la pobreza extrema para el año 2030 y promover la prosperidad compartida, como lo expresado en el documento "Visión del Agua", señala que la misma es esencial para la salud humana, los asentamientos, la alimentación la agricultura, la energía, la industria y medio ambiente con esto se pretende que inversiones futuras que involucren al agua, tengan un abordaje con sostenibilidad financiera y ambiental, así como también la pobreza y el riesgo climático (Portillo & Ortega Ríos, 2015).

4. Conclusión

Proporcionando el cumplimiento del objetivo principal de describir las condiciones del arroyo, en función a los parámetros físicos previamente se enuncia que, si analizamos los valores obtenidos en los tres puntos, en el mes abril, del año en estudio, se pudo observar que prácticamente no existe variación significativa entre el punto de acceso a la Ciclovía y el puente San José, sin embargo, en la planta de tratamiento Laguna de descarga se pudo apreciar un aumento tanto del pH, como de la conductividad, esto se debe a que en ese punto existe mayor concentraciones de iones de sales inorgánicas producto de las descargas.

En el mes de junio, del mismo año se constató un comportamiento similar con la salvedad de que el pH en el último punto sufrió una disminución, en cambio el valor de la conductividad en este punto aumentó bastante.

Finalmente, si se considera ambos meses de análisis, se observa que en el mes junio todos los parámetros físicos han registrado variabilidad, para ser más concretos un ligero aumento. Lo más resaltante es que con una disminución de la temperatura los valores de conductividad eléctrica han tenido un aumento notable, los factores pueden ser diversos, pero el que cobra más fuerza es el aumento de los iones en la solución acuosa de la muestra de agua en el último punto en el mes de junio. El hallazgo más significativo es el elevado valor que presenta la varianza en la conductividad, lo que significa que los valores están dispersos o mejor dicho estos valores son muy diferentes entre ellos y al considerar diferentes puntos de muestra también representa variabilidad y la estadística es muy precisa en este sentido.

La limitación que se puede destacar es que, en una determinación de esta naturaleza se está sujeto a los días de precipitaciones y a los días posteriores al fenómeno para la toma de la muestra, lo cual dificultó el cumplimiento del cronograma estipulado al inicio de la investigación.

ESTUDIO DE PARÁMETROS FÍSICOS A LAS AGUAS DEL ARROYO SAN LORENZO EN TRES PUNTOS DE REFERENCIA STUDY OF PHYSICAL PARAMETERS TO THE WATERS OF THE STREAM SAN LORENZO IN THREE POINTS OF REFERENCE

Referencia bibliográfica

- ADN Paraguay. (16 de abril de 2016). Contaminación de arroyo San Lorenzo es una historia sin fin. ADN Paraguay. Recuperado el 10 de julio de 2017 de <http://www.adndigital.com.py/contaminacion-de-arroyo-san-lorenzo-es-una-historia-sin-fin/>
- APHA-AWWA-WPCF. (1992). Métodos normalizados para análisis de aguas potables y residuales. (17ma ed.). Ediciones Diaz de Santos S. A.
- Chang, R. (2008). Físicoquímica (3ra ed.). México: Mc Graw Hill.
- Crespo, A. (2020) INFORME NACIONAL SOBRE LA GESTIÓN DEL AGUA EN PARAGUAY. Recuperado el 8 de setiembre de 2022 de https://observatoriopantanal.org/wp-content/uploads/crm_perks_uploads/5cb-0f734750a11456042675850236/2019/08/2000_Informe_Nacional_sobre_la_Gestion_del_agua_em_Paraguay.pdf
- DGEEC. (2012). Paraguay: principales indicadores de viviendas, 2012. Total país área urbana - rural. Dirección General de Estadística, Encuesta y Censo. Recuperado el 12 de junio de 2019, de <http://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/indicadores/Triptico.pdf>
- DIGESA-MINSA. (2013). Requisitos para la Recepción de Muestras –Laboratorio de Control Ambiental. Recuperado el 15 de abril de 2019, de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/LAB/LISTADO%20REQUISITOS%20RECEPCION%20DE%20MUESTRAS%20AGUAS%20V02.pdf>
- Flores, C. (febrero de 2018) Evaluación de parámetros físicoquímicos y metales pesados en agua y sedimentos superficial de la Laguna de las Ilusiones, Tabasco, México. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2018-02-02>
- García, A. (2000). Derecho Humano al agua. Madrid, Editorial Trotta. Madrid: Editorial Trotta.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2013). Metodología de la Investigación (6 ed.). México: McGraw-Hill.
- Lara, G (2006) Evaluación del efecto del nuevo sistema de tratamiento de lodos sépticos en el funcionamiento del humedal artificial del relleno sanitario [Tesis de grado, Universidad de EARTH. Guácimo, Costa Rica]
- OMS. (2004). Guía para la calidad del agua potable. Recomendaciones. En O. M. Salud, Guías para la calidad del agua potable (3 ed., Vol. 1). Ginebra. Recuperado el 17 de julio de 2019, de http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf?ua=1
- ONU. (2011). International UN-Water Conference. Water in the Green Economy in Practice: Towards Rio+20. Recuperado el 10 de julio de 2019, de http://www.un.org/waterforlifedecade/green_economy_2011/water_technology.shtml
- OPS. (2011). Desigualdad en el acceso, usos y gastos del agua potable en América Latina y el Caribe. 1(11). Recuperado el 15 de julio de 2019, de <http://www.grade.org.pe/publicaciones/376-desigualdades-en-el-acceso-uso-y-gasto-con-el-agua-potable-en-america-latina-y-el-caribe/>
- Portillo, A., & Ortega Ríos, G. (2015). El agua: ¿bien común o mercancía? Asunción: BASE-Investigaciones Sociales. Recuperado el 15 de julio de 2019, de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Paraguay/base-is/20170331044501/pdf_1236.pdf
- Salas Dueñas, D. A. (abril de 2015). Análisis de la problemática del agua en Paraguay. Memorias Instituto Investigación Ciencias de la Salud, 13(1), 97-103. Recuperado el 18 de julio de 2019, de <http://scielo.iics.una.py/pdf/iics/v13n1/v13n1a14.pdf> [http://doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2015.013\(01\)97-103](http://doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2015.013(01)97-103)
- SEAM. (22 de abril de 2002). Resolución 222/02 por la cual se establece el padrón de calidad de las aguas en el territorio nacional. Asunción, Paraguay. Recuperado el 15 de julio de 2019, de http://www.seam.gov.py/sites/default/files/resolucion_222_02.pdf
- Sierra Ramírez, C. (2011). Calidad del Agua: Evaluación y diagnóstico. Bogotá: Universidad de Medellín.
- UNEP. (2010). Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente. PNUMA. Recuperado el 10 de julio de 2017, de www.unep.org/yearbook/2010
- UNEP. (2010). Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente. PNUMA Anuario. Recuperado el 7 de julio de 2019, de <http://www.unep.org/yearbook/2010>
- WWAP. (2016). Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el mundo. París: UNESCO.

ESTUDIO DE PARÁMETROS FÍSICOS A LAS AGUAS DEL ARROYO SAN LORENZO EN TRES PUNTOS DE REFERENCIA STUDY OF PHYSICAL PARAMETERS TO THE WATERS OF THE STREAM SAN LORENZO IN THREE POINTS OF REFERENCE