



Análisis temporal del comportamiento de la calidad fisicoquímica de la bahía de Buenaventura, Colombia

Temporal analysis of the behavior of the physicochemical quality of Buenaventura Bay, Colombia

Yirlesa Murillo Hinestroza* , Lady Vargas Porras* 

Resumen

Las zonas costeras son el lugar donde el continente se une con el mar y el agua dulce se mezcla con la salada, permaneciendo siempre en un constante estado de cambio. Con el objetivo de monitorear la calidad fisicoquímica y microbiológica de la bahía de Buenaventura como análisis de los diferentes aportes contaminantes urbanos, se tomaron muestras integradas a nivel vertical para el caso de aguas costera y horizontal para las aguas de la ribera del río Dagua. Se realizaron 3 muestreos en la zona de influencia del río Dagua hasta más de 200 metros sobre la bahía tanto en estado de marea baja como alta. En cada punto se hicieron mediciones in situ de variables fisicoquímicas como temperatura del agua, conductividad eléctrica, sólidos disueltos, salinidad, sólidos suspendidos, turbiedad, oxígeno disuelto, % de saturación, pH, y nutrientes como nitrato, nitrito, y fosfato, utilizando un colorímetro DR 900 y un multiparámetro HQ 40d. Adicionalmente se aplicó un análisis de componente principales para evaluar las tendencias de ordenación de los datos obtenidos en los muestreos realizados durante el período evaluado. Los resultados obtenidos durante el monitoreo permite inferir sobre la existencia de un posible mejoramiento en la calidad de las aguas costeras de Buenaventura, a pesar de que esta se encuentra influida por contaminantes que ingresan a través del río Dagua, los diferentes contenientes representados en descartadas domésticas y vertimientos líquidos aportados por los asentamientos humanos cercanos a la zona y otros originados por las diferentes actividades productivas, marinas y portuarias que se ejercen en el lugar.

Palabras clave: Bahía, Buenaventura, Calidad del agua, Ecosistemas, Parámetros fisicoquímicos, Zonas costeras.

* Grupo de Investigación en Conocimiento, Manejo y Conservación de los Ecosistemas del Chocó Biogeográfico, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Quibdó, Chocó, Colombia.

Autor correspondencia:
yirdavid@hotmail.com

Recepción: Agosto 19, 2020
Aprobación: Noviembre 26, 2020
Editora asociada: Quesada-Martínez Z

Abstract

Coastal areas are the place where the continent meets the sea and fresh water mixes with salt water, always remaining in a constant state of change. In order to monitor the physicochemical and microbiological quality of Buenaventura Bay as an analysis of the different urban pollutant contributions, integrated samples were taken at a vertical level for the case of coastal waters and horizontal for the case of riverside waters of the Dagua River. 3 samplings were carried out in the area of influence of the Dagua River up to more than 200 meters above the bay, both in low and high tides. In situ measurements of physicochemical variables such as temperature, conductivity, dissolved solids, salinity, suspended solids, turbidity, dissolved oxygen, % saturation, pH, and nutrients such as nitrate, nitrite, and phosphate were made at each point, using a DR 900 colorimeter and a multiparameter HQ 40d. Additionally, a principal component analysis was applied to evaluate the management trends of the data obtained in the samplings carried out during 2013, 2015, 2018 and 2020. The results obtained during the monitoring allow inferring an improvement in the quality of the coastal waters of Buenaventura, however this coastal area is influenced by pollutants that enter through the Dagua River, the different containers represented in domestic discharges and liquid discharges contributed by the human settlements near the area and others originated by the different productive, marine and ports that are exercised in the place.

Keywords: Bay, Buenaventura, Coastal areas, Ecosystems water quality, Physicochemical parameters.

Introducción

La zona costera colombiana se define como un espacio geográfico del territorio nacional con

características naturales, demográficas, sociales, económicas y culturales propias y específicas. Está formada por una franja de anchura variable de tierra firme y espacio marítimo adyacente en donde se presentan procesos de interacción entre el mar y la tierra, lo que la hace un recurso natural único, frágil y limitado (adaptado de MMA 2001). De otro lado, las zonas costeras son el lugar donde el continente se une con el mar y el agua dulce se mezcla con la salada, permaneciendo siempre en un constante estado de cambio, constituyendo un sistema único de recursos por la presencia de ecosistemas valiosos y de gran productividad y biodiversidad, que requiere enfoques especiales de manejo y planificación Alonso *et al.* (2003).

Es así como la tasa y el modo “natural” de este cambio varía según el régimen de corrientes y de olas, el clima y la actividad biológica. Sin embargo, en las últimas décadas, estos cambios naturales están siendo acelerados e inducidos por el comportamiento colectivo de los seres humanos alterando la ecología y desmejorando considerablemente la salud de los sistemas ambientales presentes en la zona costera (Steer *et al.* 1997). Sin duda, al considerar estos ambientes como uno de los más dinámico de la tierra y la única región a lo largo de todos los continentes donde interactúan la tierra, la atmósfera, el mar y el agua dulce, su adaptabilidad le permite amortiguar la energía del oleaje, del viento y de las corrientes; por ello, uno de los principales beneficios que brinda a la sociedad es la protección de sus habitantes, sus posesiones, su riqueza ecológica y sus medios de vida.

Desde el punto de vista ecológico, estos ambientes ofrecen también una variedad de hábitat que les concede una especial importancia en términos de biodiversidad. Desde la perspectiva social y económica, se consideran parte de los ejes de desarrollo de los países, porque en ellas se establecen asentamientos humanos que hacen uso directo o indirecto de la oferta de recursos naturales en estas áreas, contribuyendo al esta-



blecimiento de diferentes tipos de actividades como: pesca, acuicultura, industria, desarrollo de obras de infraestructura como vías y puertos, transporte marítimo y fluvial, agricultura, ganadería, turismo, comercio y minería entre otras (Cicin-Sain *et al.* 2006).

Sin embargo y pese a la importancia de estos ecosistemas, en las últimas décadas los cambios naturales que presentan están siendo acelerados e inducidos por el comportamiento colectivo de los seres humanos alterando la ecología y desmejorando considerablemente la salud de los sistemas ambientales presentes en la zona costera. Estos cambios ambientales pueden cuantificarse en términos de reducción de la calidad del agua por eutroficación, presencia de sustancias tóxicas, cambios en los flujos de agua, mortalidad masiva de organismos, disminución de la pesca, desaparición de especies y destrucción de hábitats importantes como arrecifes coralinos y manglares. Teniendo en cuenta el panorama descrito, se presenta un análisis temporal de la variabilidad de la calidad fisicoquímica de la bahía de Buenaventura.

Método

Área de estudio. La evaluación de la calidad fisicoquímica de la bahía de Buenaventura se llevó a cabo en las zonas caracterizadas por IIAP (2013), las cuales comprendieron el río Dagua y su intersección con las aguas costeras. La zona monitoreada en el río Dagua se ubicó dentro de las coordenadas N 3°52'2.4" y W 77°3'18.1", se caracterizó por presentar vegetación continua dominada por manglar sobre sus riberas, lecho fangoso y aguas turbias con una profundidad aproximada de 5 metros. Por su parte la zona comprendida por la bahía se localizó en las coordenadas N 3°52'9.3" y W 77°3'25", que presentó aguas con cierta turbiedad e influencia de vertimientos líquidos provenientes del área urbana, con 21 km de largo por 11 km de ancho; su extensión aproximada es de 68.190 ha, con

profundidades promedio entre 25 y 30 m. Tiene una sola entrada conocida como La Bocana, que está formada por la punta Bazán al norte y la punta Soldado al sur, que están separadas entre sí por un estrecho de 1.582 m (IIAP, 2013) (Tabla 1, Figura 1); se evidencian las zonas de muestreo evaluadas temporalmente en la bahía de Buenaventura.

Materiales y métodos

Para evaluar temporalmente la calidad fisicoquímica del agua de la bahía de Buenaventura, se tomaron muestras integradas a nivel vertical para el caso de aguas costera y horizontal para las aguas de la ribera del río Dagua. Se realizaron 3 muestreos en la zona de influencia del río Dagua hasta más de 200 metros sobre la bahía tanto en estado de marea baja como alta (Figura 1). En cada punto se hicieron mediciones *in situ* de variables fisicoquímicas como temperatura, conductividad, sólidos disueltos, salinidad, sólidos suspendidos, turbiedad, oxígeno disuelto, pH y nutrientes como nitrato, nitrito y fosfato, utilizando un colorímetro DR 900 y un multiparámetro HQ 40d (Figura 2).

De otro lado, se aplicó un análisis de componente principales (PCA) para evaluar las tendencias de ordenación de los datos obtenidos en los muestreos realizados durante los años 2013, 2015, 2018 y 2020, en condiciones de marea alta y marea baja. El análisis se realizó en el paquete estadístico XLSTAT. Finalmente, se aplicó el test de Kruskal-Wallis para mirar qué variables fisicoquímicas registraban diferencias estadísticamente significativas con respecto a los años anteriores (2013, 2015 y 2018) de acuerdo al valor de *p*.

Resultados y discusión

Los resultados de los estadígrafos de variables fisicoquímicas evaluadas en la bahía de Buenaventura se evidencian en la Tabla 1 y Anexo 1. En términos generales se encontró un ecosistema con características poco cambiantes a lo largo

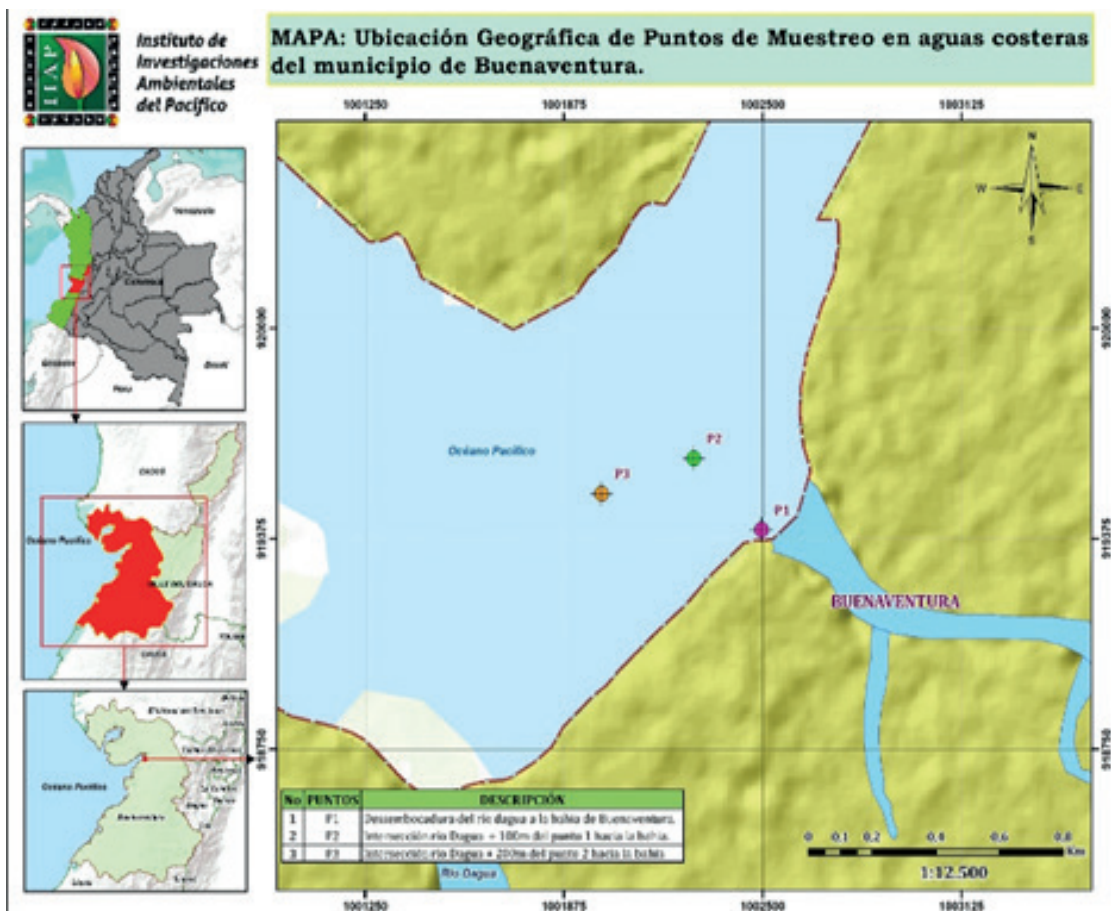


Figura 1. Puntos de muestreo en la bahía de Buenaventura.

Tabla 1. Distribución y localización de los puntos evaluados en la bahía de Buenaventura

Punto	Descripción	Coordenadas
Punto 1	Desembocadura del río Dagua a la bahía de Buenaventura	N 3°52'2.4" y W 77°3'18.1"
Punto 2	Intersección río Dagua + 100 m del punto 1 hacia la bahía	N 3°52'9.3" y W 77°3'25"
Punto 3	Intersección río Dagua + 200 m del punto 2 hacia la bahía	N 3°52'5.9" y W 77°3'34.4"

del tiempo y una tendencia de mejoramiento de la calidad fisicoquímica del agua. Sin embargo, a excepción del pH, todas las variables presentaron diferencias significativas ($p < 0,005$).

El oxígeno disuelto durante los años evaluados osciló entre 4,05 y 7,5 mg/l con una media de 6,06 mg/l y un coeficiente de variación de 14,42% que denota pocas fluctuaciones en esta variable durante todos los períodos evaluados tanto en marea alta como baja. Este comportamiento indica

concentraciones normales de oxígeno disuelto, al encontrarse dentro de los límites permisibles por el Decreto 703/2018 (>4 mg/l) para preservación de flora y fauna. Pese a las pocas variaciones de oxígeno disuelto encontradas, cabe resaltar que la condición de pleamar generó un leve aumento en estas durante todos los muestreos. A este respecto, Pinzón *et al.* (2007), afirma que el comportamiento de esta variable está ampliamente relacionado con los ciclos mareales de modo que en marea alta



Figura 2. Muestreo en la bahía de Buenaventura.

se puede aumentar la disponibilidad de oxígeno disuelto por un mayor dinamismo y recambio del agua (Figura 3).

El pH por su parte fluctuó entre 6,4 y 7,7 unidades con una media de 7,1; una desviación estándar de 0,22 y un coeficiente de variación de 3.16% que demuestra poca dispersión de los datos, de ahí que temporalmente esta variable no presentara diferencias significativas en ninguna de las dos condiciones de mareas $p > 0,005$. Según lo estipulado por el Decreto 703/2018 estos reportes se encuentran dentro del límite establecido (6,5-8,5 unidades de pH) para preservación de flora y fauna.

En cuanto a la temperatura del agua, esta presentó valores muy cercanos entre sí, que pueden considerarse normales en este tipo de ambientes y que no interfieren en la disponibilidad de algunos organismos en el agua, pues a lo largo del tiempo

varió entre 25°C y 29,9°C con una media de 27°C, una desviación estándar de 1,12 y un coeficiente de variación 4,1% que ponen en evidencia pocas fluctuaciones entre los datos tanto para estado de pleamar y bajamar durante todos los años muestreados. Sin embargo, se encontraron diferencias estadísticas significativas en esta variable para los años 2018 y 2020 ($p < 0,005$), las cuales estuvieron asociadas con los rayos solares independientes del estado de marea baja o alta. A este respecto, Málíkov y Villegas (2005), establecen que esta variable está influida por la temperatura de la atmósfera entre el día y la noche y la dinámica de la marea a lo largo del día donde la radiación aumenta la temperatura del agua. Chang Gómez (2009) manifiesta que la temperatura disminuye desde la superficie hasta el fondo dependiendo de la incidencia de los rayos en un día muy soleado o poco soleado.

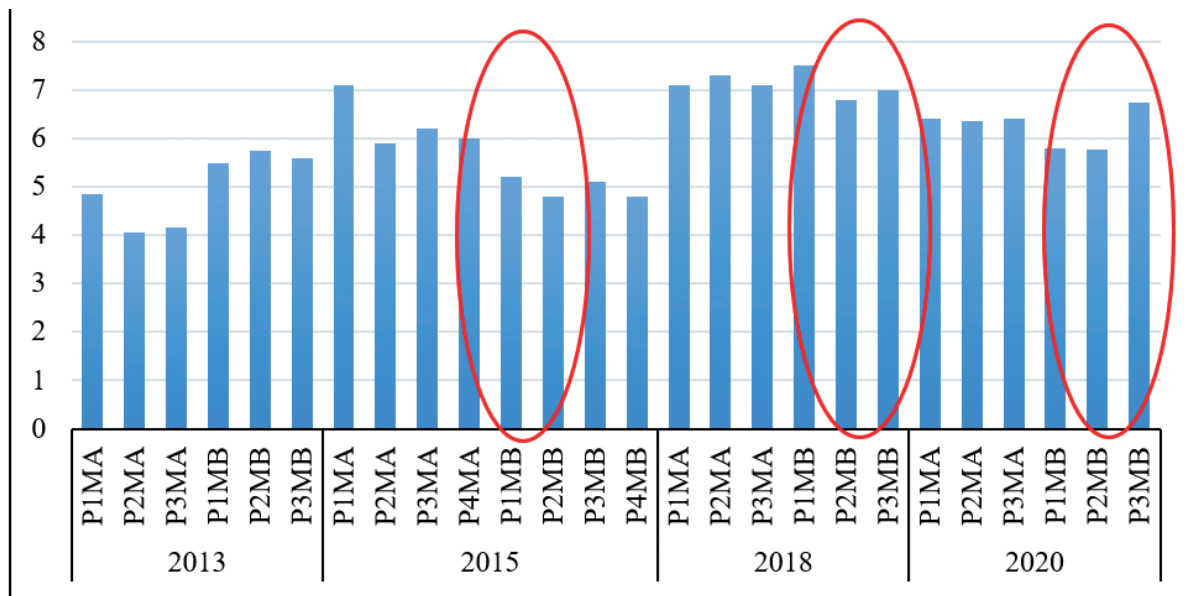


Figura 3. Valores de oxígeno disueltos en distintas temporalidades durante marea alta y baja en la bahía de Buenaventura.

Con respecto a los sólidos disueltos y la conductividad eléctrica fluctuaron entre 0 y 16.366 mg/l, con una media de 1.329,73 mg/l y una desviación estándar de 4.457 mg/l para el caso de la primera y entre 3,7 y 26.301 $\mu\text{S}/\text{Cm}$, con una media de 2.104 $\mu\text{S}/\text{Cm}$ y una desviación estándar de 7.160 para el caso de la segunda, indicando una alta dispersión de los datos durante los monitoreos realizados en distintas temporalidades y que se asocian con los aportes de sales disueltas de origen natural que hacen parte del agua de mar y que pueden generar un aumento de las concentraciones de estas variables, de ahí que los mayores valores de la mismas se hayan generado durante el año 2013 y que ambas variables hayan registrados diferencias significativas ($p < 0,05$) (Figura 4).

En cuanto a los sólidos suspendidos y turbiedad presentaron un comportamiento similar, pues variaron entre 0-135 mg/l con una media de 22 mg/l, una desviación estándar de 29,4 y un coeficiente de variación de 133,7% para el caso de los sólidos y entre 0-122 FAU con una media de 23,4 FAU, una desviación estándar de 25,8 y un coeficiente de variación de 110,6%. para el caso de la turbiedad lo cual infiere una dispersión de los datos

a raíz de vertimientos líquidos, materia orgánica ingresada por el río Dagua y otros contaminantes originados por asentamientos humanos cercanos a la zona, específicamente durante el año 2013. Cabe resaltar que ambas variables presentaron diferencias significativas con valores de $p < 0,005$.

La salinidad osciló entre 0-17,3% con una media de 7,6% y una desviación estándar de 5,8% que da cuenta de poca dispersión de los datos. Los mayores porcentajes de esta variable se asociaron con la influencia del agua del mar en el caso de marea alta. De conformidad con esto, *Tejada et al.* (2003), expresan que la salinidad está asociada con factores predominantes que dependen de las fluctuaciones de las aguas costeras.

Finalmente, nutrientes como los fosfatos y nitratos, variaron entre 0-117 mg/l, con una media de 3,52 mg/l y un coeficiente de variación de 537% para el caso del fosfato y entre 0-117,3 mg/l con una media de 10,18 mg/l y un coeficiente de variación de 311% para el caso del nitrato. Este panorama sugiere una alta variación de los datos especialmente entre el año 2013 (Figura 5) y que es generada por cantidades considerables de aporte de compuestos orgánicos vertidos por

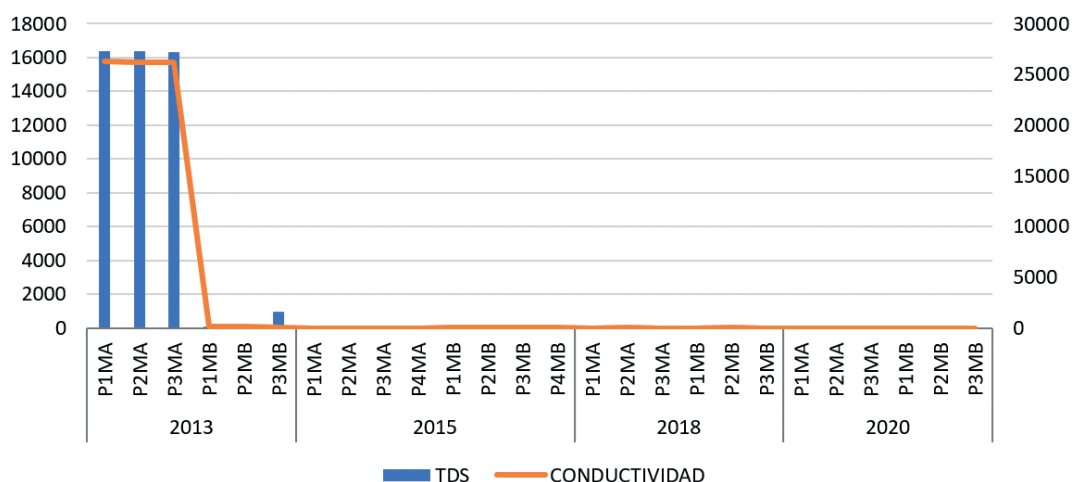


Figura 4. Valores temporales de sólidos disueltos y conductividad eléctrica en la bahía de Buenaventura.

los diferentes núcleos urbanos de la cuenca. En general las concentraciones de fosfato encontradas en diferentes temporalidades superan los 0,1 mg/l que según Sharpley *et al.* (2003), puede ocasionar el crecimiento de algas o de manera acumulativa puede llevar a la eutrofización del agua superficial, la cual promueve el enturbiamiento de esta, la reducción de la luz y de la cantidad de oxígeno disponible, por tanto, decrecen las poblaciones de especies acuáticas más sensibles a estos cambios.

Ordenación de las variables fisicoquímicas en diferentes temporalidades. El análisis de componentes principales (Figura 6) ordenó los datos en tres componentes que explicaron el 72,6% de la variabilidad de los datos. El primer componente explicó el 33% de la varianza retenida en los datos y se relacionó con el material orgánico y disuelto en el agua. El segundo componente respondió por el 25% y se asoció con el material disuelto y temperatura en el agua y el tercer componente se relacionó con las sales. En el ACP se observaron pocos cambios entre las diferentes temporalidades en relación con el comportamiento de las variables, pues el análisis no separó los datos significativamente por años ya que todos los muestreos tanto para el caso de marea alta y baja de los años 2015, 2018 y 2020 se encontraron muy cerca, a diferencia de 2013

donde hubo una dominancia sobre la turbiedad, sólidos suspendidos y los fosfatos para el caso del punto 1, 2 y 3 en reflujo y nitrato junto con material disuelto para el caso de flujo.

A manera de síntesis, el monitoreo evidencia un posible mejoramiento de la calidad fisicoquímica del agua en la bahía de Buenaventura con respecto al índice de calidad de agua (77,14-82,12 y 72,28-78,2) tanto en marea alta como baja) que demostró aguas de calidad buena según la NFS (2006). Sin embargo, hay una persistencia en los niveles de las variables sólidos disueltos y suspendidos durante los últimos 3 años de monitoreo, que se asocian con los aportes del río Dagua y de vertimientos líquidos originados por asentamientos humanos cercanos.

Conclusiones

El análisis de los resultados obtenidos durante el monitoreo señala la existencia de un mejoramiento en la calidad de las aguas costeras de la bahía de Buenaventura con respecto al índice de calidad de agua que demostró aguas de buena calidad. A pesar de valores aceptables de oxígeno disuelto y pH que indican un ambiente que puede favorecer el desarrollo de algunas especies biológicas, esta zona costera se encuentra influida

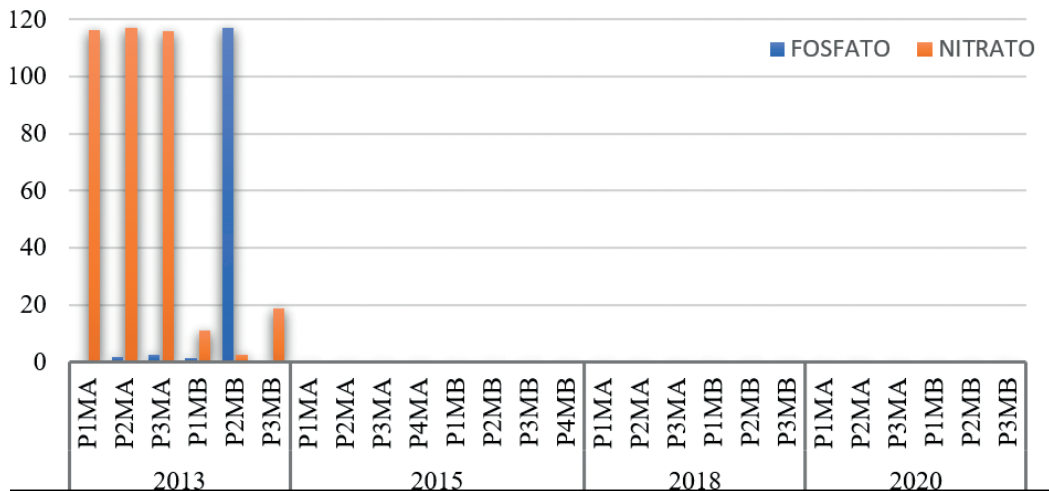


Figura 5. Valores temporales de fosfato y nitrato en la bahía de Buenaventura.

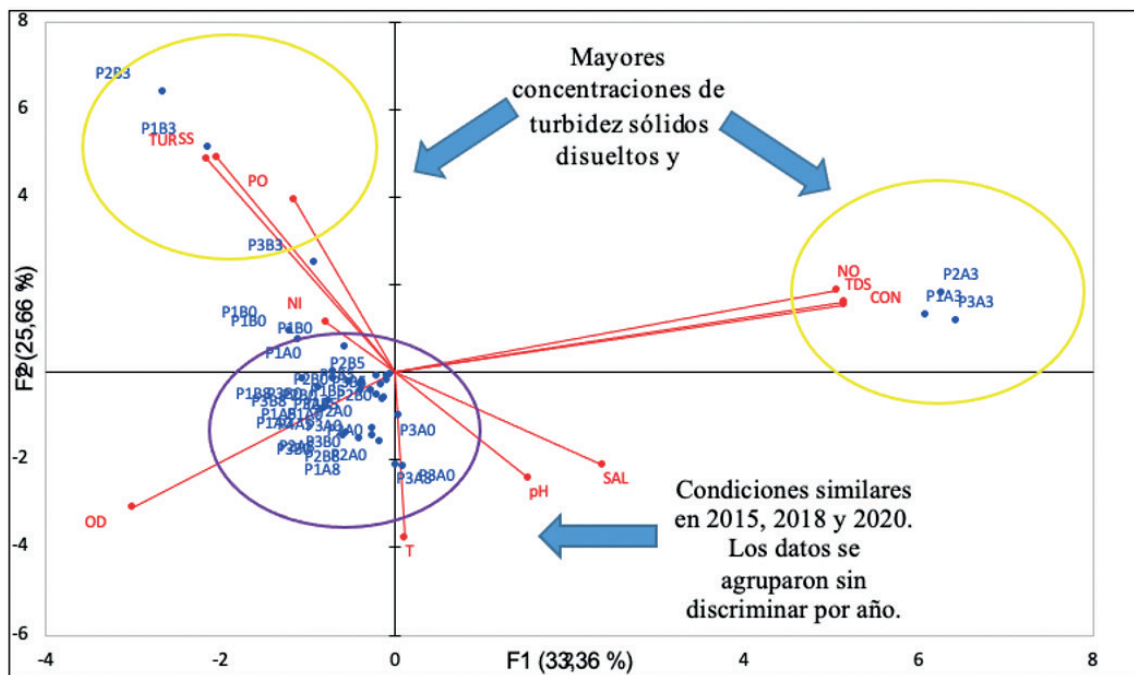


Figura 6. Análisis de componentes principales incluyendo variables fisicoquímicas y puntos de muestreo en la bahía de Buenaventura.

por contaminantes que ingresan a través del río Dagua, provenientes de descartadas domésticas y vertimientos líquidos aportados por los asentamientos humanos cercanos a la zona (viviendas palafíticas) y otros originados por las diferentes actividades productivas, marinas y portuarias que se ejercen en el lugar, hecho que se ve reflejado

en las concentraciones de sólidos, conductividad y turbiedad del agua, lo cual a futuro, puede ocasionar restricciones del ecosistema tanto para las personas como para la fauna y flora asociada con la misma. Se hace necesario la implementación de medidas y estrategias orientadas con el tratamiento adecuado y buen manejo de los contaminantes



que en términos generales se producen por las actividades humanas, así como también la articulación con instituciones que propendan por el bienestar de este recurso.

Literatura citada

- Alonso DA, Sierra-Correa PC, Arias-Isaza, FA, Fontalvo ML. 2003. Conceptos y guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia. Manual 1: Preparación, caracterización y diagnóstico. Bogotá: Serie de Documentos Generales de INVEMAR N°12. 86 pp. <http://bit.ly/3X7u2Ue>
- Chang Gómez JV. 2009. Limnología. Capítulo 2. Guayaquil: Facultad de Ingeniería Marítima de Ciencias del Mar. <http://bit.ly/3X8Qgp3>
- Cicin-Sain B, Vandewerd V, Bernal PA, Williams LC, Balgos MC. 2006. Meeting the Commitments on Oceans, Coasts, and Small Island Developing States Made at the 2002 World Summit on Sustainable Development: How Well Are We Doing? The Global Forum on Oceans, Coasts, and Small Island Co-Chairs' Report Volume 1. Third Global Conference on Oceans, Coasts, and Islands: Moving the Global Oceans Agenda Forward UNESCO, Paris, January 23-28, 2006. 65 pp. <http://bit.ly/3ggUiuK>
- Decreto N° 703 de 2018 "Por el que se efectúan unos ajustes al Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible y se dictan otras disposiciones". Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <http://bit.ly/3EJjIdS>
- IIAP. 2013. Evaluación fisicoquímica y ecológica de aguas costeras en la bahía de Ciudad Mutis, como instrumento de análisis de los aportes contaminantes de las fuentes hídricas urbanas continentales. Quibdó: Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico. 97 pp.
- Ministerio del Medio Ambiente. 2001. Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia. Bogotá: Dirección General de Ecosistemas, MinAmbiente. 95 pp. <http://bit.ly/3ArEZXd>
- Málikov I, Villegas NL. 2005. Construcción de series de tiempo de temperatura superficial del mar de las zonas homogéneas del océano Pacífico colombiano. Boletín Científico CCCP. 12: 79-93. <http://bit.ly/3hTyt4W>
- Pinzón-Bedoya ML, García Castellanos AK, Casanova Rosero RF. 2007. Seguimiento a la influencia de la marea, condiciones meteorológicas y factores antropogénicos sobre la variabilidad diaria de parámetros fisicoquímicos en la bahía de Tumaco (Colombia). Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas. 5 (2): 5-16. <http://bit.ly/3OgZlIn>
- Sharpley AN, Daniel T, Sims T, Lemunyon J, Stevens R, Parry R. 2003. Agricultural phosphorus and eutrophication. Second Edition. USDA, Agricultural Research Service, ARS-149, 43 pp. <http://bit.ly/3URypBe>
- Steer R, Arias FA, Ramos A, Sierra PC, Alonso DA, Ocampo P. 1997. Documento base para la elaboración de la "Política Nacional de Ordenamiento Integrado de las Zonas Costeras Colombianas". Documento de consultoría para el Ministerio del Medio Ambiente. Serie de Publicaciones Especiales N° 6. 112 pp. <http://bit.ly/3UOG6s9>
- Tejada Vélez CE, Otero Díaz LJ, Castro Suárez LÁ, Afanador Franco F, Devis Morales A, Solano Nocua JE, *et al.* 2003. Aportes al entendimiento de la bahía de Tumaco: Entorno oceanográfico, costero y de riesgo. Dirección General Marítima. <http://bit.ly/3OhHTDm>

Anexo 1. Variables fisicoquímicas medidas en diferentes temporalidades en la bahía de Buenaventura

Temporalidad	Puntos	Od	T°	TDS	Conductividad	Ph	SS	Turbiedad	Fosfato	Nitrato	Nitró	Salinidad
2013	P1MA	4,85	27,25	16366,55	26301	7,3	12	10	0,12	116,4	0,037	15,25
	P2MA	4,05	27,25	16357,25	26230	7,3	14	18	1,78	117,3	0,023	15,2
	P3MA	4,15	27,3	16305,25	26178	7,3	0	0	2,48	115,85	0,0225	15,2
	P1MB	5,48	25	94,7	148,05	7	135	122	1,375	11,02	0,263	0,07
	P2MB	5,75	25,2	132,9	205,75	7,1	112	102	117	2,3	0,2125	0,1
	P3MB	5,6	26,45	1004,63	41,225	7,1	75	69	0,75	18,65	0,1425	2,15
2015	P1MA	7,1	26,3	0	29	7,2	0	3,7	0	0,5	0,007	0
	P2MA	5,9	26,5	0	27	7,3	0	3,6	0	0,7	0,003	0
	P3MA	6,2	26,2	0	28	7,3	0	3,6	0	0,5	0,003	0
	P4MA	6	26,4	0	30	7,2	0	3,8	0	0,5	0,009	0
	P1MB	5,2	27,1	0	39	7,1	0	6,93	0	0,2	0,002	0
	P2MB	4,8	27,4	0	35	7,1	0	6,97	0	0,4	0,001	0
2018	P3MB	5,1	27,2	0	42	7,2	0	7	0	0,5	0,002	0
	P4MB	4,8	27,6	0	44	7,2	0	7,1	0	0,006	0,3	0
	P1MA	7,1	29,15	14	20,95	7,2	15	21,5	0,05	0,52	0,012	14
	P2MA	7,32	28,8	14	94,5	7,11	11,5	24,5	0,08	0,15	0,014	14,05
	P3MA	7,1	28,65	17,875	26,35	7,6	7,5	10	0,025	0,2	0,005	14,32
	P1MB	7,5	27,25	17,31	3,7	7,1	24	24	0,73	0,3	1,507	17,31
2020	P2MB	6,8	28,8	15,71	98	7,6	24	18,5	0,13	0,4	0,004	9,7
	P3MB	7	27,7	17,31	13,89	7	23,5	25	0,225	0,6	0,007	7,3
	P1MA	6,4	27,63	8,5	15,74	7,07	16	18	0,33	0	0,009	7,63
	P2MA	6,36	27,6	11,13	20,84	7,29	12,33	14,33	0,53	0	0,008	11,58
	P3MA	6,4	27,96	13,29	24,7	7,35	12	13,66	0,16	0	0,009	13,73
	P1MB	5,81	28,8	7,97	15,6	6,75	47	28	0,23	0,01	0,012	7,89
2020	P2MB	5,77	28,06	7,98	15,71	7,01	19,66	19,66	0,18	0	0,009	8,25
	P3MB	6,75	28,5	8,51	16,88	7,27	20,66	20,33	0,39	0,01	0,026	8,8

P: Punto MB: marea baja MA: marea alta