

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
CENTRO EULA-CHILE**



**CARACTERIZACION DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RIO BIOBIO, ENTRE
LAS CONFLUENCIAS DE LOS RIOS VERGARA Y LAJA Y ANTECEDENTES
PARA SU MODELACION MATEMATICA.**



**Por
José Leopoldo Vargas Baecheler**

Tesis presentada a la
**ESCUELA DE GRADUADOS DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION**

Para optar al Grado de
DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES

Concepción – Chile
2000

RESUMEN

La presente investigación, titulada “Caracterización de la Calidad del Agua del río Biobío, entre los ríos Vergara y Laja, y Antecedentes para su Modelación”, tiene como objetivo analizar la influencia antrópica sobre la calidad del agua del río Biobío, en el tramo definido por las confluencias de los ríos Vergara y Laja, y realizar la modelación matemática mediante el balance de oxígeno disuelto como indicador de contaminación orgánica.

Se estudió la porción de la cuenca del río Biobío, delimitada por los ríos Vergara y Laja, debido a que en este tramo el río Biobío es presumiblemente más contaminado, como consecuencia de las diversas actividades que se desarrollan en la cuenca, tanto aguas arriba como en el tramo estudiado.

Se efectuaron dos campañas de muestreo; una en Abril de 1992 (estiaje) y otra en Junio de 1992 (invierno). Los parámetros muestreados fueron: Oxígeno Disuelto (OD), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Carbono Orgánico Total (TOC), pH, Conductividad, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Total y Fosfato Total. También y con el fin de verificar su presencia, Mercurio, Cloro residual y Sulfitos.

Con los datos anteriores se efectuó una caracterización de la calidad del agua del río Biobío, en el tramo de estudio. Dicha caracterización permitió determinar que el río Biobío no se encuentra contaminado en términos de los indicadores considerados.

Se estudió los modelos de calidad de aguas, entre ellos, WASP, QUAL2E y WODA; y la forma cómo operan. En general, se basan en el balance de oxígeno disuelto a través de un balance masa. WASP y QUAL2E, resuelven la ecuación advección-dispersión mediante diferencias finitas.

Al estudiar el balance de oxígeno disuelto aplicado a los ecosistemas lóticos, se detectó un problema comúnmente omitido: la estimación de los parámetros. En la presente investigación se desarrolló una metodología de cálculo del coeficiente de dispersión longitudinal en función de una exhaustiva revisión de la bibliografía respectiva, encontrando una expresión que estadísticamente permite una mejor aproximación de ese coeficiente para el tramo en estudio.

Se efectuó la modelación de la calidad del agua para el tramo en estudio, tanto para condiciones de estiaje como de invierno, mediante el programa QUAL2E, dado que es el más utilizado y probado mundialmente. Los resultados se compararon con los datos obtenidos en terreno. Se observa que el modelo funciona adecuadamente para el oxígeno disuelto, con errores inferiores al 4%, no así para la DBO, en que los errores son bastantes mayores, pero se deben a que están dentro del rango de sensibilidad del método de determinación de laboratorio.

Debido a que bajo las condiciones reales modeladas, el Biobío resultó libre de contaminación, se simuló condiciones de escenarios hipotéticos, donde se representó un mayor grado de contaminación del sistema fluvial. Se concluye que el río Biobío, en el tramo estudiado, posee una gran capacidad de autodepuración que redundaría en una gran capacidad de asimilación de contaminantes orgánicos. Se comprueba que el balance de oxígeno disuelto del río Biobío en el tramo de estudio no es sensible a cambios importantes del coeficiente de dispersión longitudinal ni a la demanda de oxígeno de los sedimentos, pero sí al coeficiente de reaireación y a las tasas de desoxigenación.

Palabras claves : Río Biobío, calidad del agua, modelación matemática.