

**Análisis de los factores claves en la evaluación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en proyectos ambientales y sociales.**

**JULY PAOLA MORENO ALVARADO**

**INFORME:  
AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN**

**ASESOR**

**MSC: OSCAR BARRAGAN PAEZ**

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
BOGOTÁ, 2021**

**Análisis de los factores claves en la evaluación de Objetos Virtuales de Aprendizaje  
(OVA) en proyectos ambientales y sociales**

**JULY PAOLA MORENO ALVARADO**

**ASESOR**

**MSC: OSCAR BARRAGAN PAEZ**

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
BOGOTÁ, 2021**



## CONTENIDO

1.	RESUMEN .....	4
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	4
3.	PROBLEMA .....	4
4.	OBJETIVOS.....	6
4.1.	OBJETIVO GENERAL.....	6
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
5.	METODOLOGÍA.....	6
6.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	7
7.	APORTE DE LA EXPERIENCIA PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL .....	8
8.	CONCLUSIONES .....	9
9.	REFERENCIAS.....	10

## **1. RESUMEN**

El propósito del proyecto es verificar, identificar y publicar los resultados de la herramienta que permitió apoyar la unificación de los procedimientos que se realizan en la Cuenca alta del río Bogotá, mejorando los procesos que se llevan a cabo en dicha Cuenca con respecto al uso del recurso hídrico y su impacto en el medio ambiente, en el Objeto virtual de aprendizaje OVA se evidencian los conocimientos previos que tiene el usuario en el manejo de una plataforma computacional, como la implementación y mejoramiento de los procesos agrícolas e industriales después del uso de la plataforma, evaluando el impacto que genera el uso y el desecho del recurso hídrico con el objetivo de minimizar el impacto ambiental que estos procedimientos pueden generar.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El OVA, logra que los estudiantes incrementen su conocimiento en un tiempo reducido, evitando intervenir con sus labores diarias, contribuyendo a que apliquen los conocimientos adquiridos en el estudio profundo de los métodos y soluciones en el desarrollo del curso, se permitirá evidenciar en las encuestas que se realizaran a los usuarios, a los estudiantes y a los desarrolladores, puesto que la herramienta logro un impacto positivo en las actividades que realizan los habitantes de la Cuenca, y la motivación por aplicar los conceptos aprendidos en el cambio del manejo del recurso hídrico en sus actividades.

Por parte de los desarrolladores externos y equipo que posee conocimiento acerca del diseño de software, se evidenciara un fácil manejo de la herramienta y un acertado diseño en la interfaz gráfica con respecto a las opiniones de los usuarios a los cuales se les va a aplicar la herramienta, y con respecto a los pobladores los cuales conocen a fondo el problema que existe en el manejo de las aguas residuales, percibiendo que existe una acertada aplicación de los contenidos apuntando a solucionar los problemas más notorios de la comunidad con respecto al manejo del recurso hídrico.

## **3. PROBLEMA**

La importancia de la formación del ser humano que le permita la adquisición de conocimientos en un área determinada, hace necesario la formación integral en diferentes disciplinas donde haya la aplicabilidad directa del conocimiento (Moreno & Martínez, 2014). Si se tiene en cuenta el caso de las competencias computacionales, estas se desarrollan a partir del uso de herramientas TIC, que permiten la comunicación y relación entre las personas, además del acceso a la información (Cóndor-Herrera et al., 2020).

Las herramientas TIC basadas en los objetos virtuales de aprendizaje le permiten a la población obtener información directa de procesos o temáticas que podrían incidir directamente en su entorno. Adicionalmente, éstas podrían ser construidas por dinamizadores y líderes con

conocimientos en diferentes ámbitos, quienes involucran la comunidad objetivo en la apropiación de dichas OVA.

La cuenca alta del río Bogotá se caracteriza por ser una de las más densas, ya que se ubican casi 40 municipios, que se traducen en una población que supera los 100 mil habitantes (Sanabria-Suarez et al., 2017), lo que implica que actualmente se lleve una inadecuada gestión y gobernabilidad del recurso hídrico. Adicionalmente, se hace necesario determinar las causas y consecuencias del desconocimiento de la información con respecto al impacto ambiental que generan los malos procesos que se llevan a cabo en la cuenca alta del río Bogotá.

En otras palabras, si se tuviera un mejor manejo de la cuenca, se podría presentar un mejor control sobre el uso y aprovechamiento tanto del agua como del suelo que compone la cuenca (Jiménez-Otálora & Benegas-Negri, 2019), puesto los problemas más críticos están relacionados con aspectos como el cultivo, la minería, la superpoblación de la sabana de Bogotá. Esto implica cambios en los hábitos de consumo en los usuarios objetivo de la demanda, así como la optimización, complemento y mantenimiento en operación de la red de monitoreo de calidad del agua definida para el área.

Este cambio de hábitos supone procesos de sensibilización para que la población aprenda y conozca sobre el uso y manejo del recurso hídrico, lo que se traduce en aportes al desarrollo sostenible y por ende a un mejoramiento ambiental de la zona de la cuenca y de la calidad de vida de los pobladores, esto finalmente, involucra la conservación y recuperación de los ecosistemas pensando en las futuras generaciones. Por consiguiente, dicha sensibilización implica la inclusión de herramientas de aprendizaje que coadyuven a la mitigación de los impactos producidos por las diferentes actividades del hombre y se establezcan redes donde prime la comunicación, colaboración y participación de toda la población circundante.

Durante, la realización de un trabajo previo denominado, desarrollo de una herramienta TIC basada en sistemas web para la gestión de OVA que apoye cambios de hábitos en el manejo y consumo del agua, a los habitantes de la cuenca alta del río Bogotá, se desarrolló una herramienta para educar a la población en la mitigación del impacto en el agua y en el medio circundante de la cuenca, donde se fomentó procesos de aprendizaje y aprovechamiento de las herramientas TIC, no sólo para soportar a los habitantes en materia ambiental sino para entender la facilidad en el acceso a la información y comunicación de una manera más sencilla y ágil.

Por consiguiente, se hace necesario determinar si el desarrollo de dicha herramienta ha sido de utilidad para la población objeto, es así como se plantea la siguiente pregunta: ¿Qué hacer para determinar el impacto de la OVA desarrollada para inculcar mejores hábitos en el manejo y consumo del agua en los habitantes de la cuenca alta del río Bogotá?

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar los factores claves en la evaluación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en proyectos ambientales y sociales.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las métricas para la evaluación de objetos virtuales aprendizaje en proyectos ambientales y sociales.
- Relacionar las métricas obtenidas de la evaluación de objetos virtuales aprendizaje en proyectos ambientales y sociales.
- Parametrizar los resultados obtenidos en el proceso de evaluación de proyectos ambientales y sociales.

## **5. METODOLOGÍA**

Se desarrolla la última parte de la metodología MACOBA para la evaluación del OVA (Salvador et al., 2017) en los habitantes de la cuenca alta del río Bogotá D.C., se pretende evidenciar los conceptos de aprehensión en el manejo del recurso hídrico, de acuerdo al instrumento de medición utilizado (Villasís-Keever et al., 2018).

La herramienta de acuerdo a lo evidenciado no fue posible aplicarla en las empresas puesto que, a consideración de los evaluadores había una ventaja de uso en los habitantes de la cuenca, adicional, consideran que se requiere una implementación más delimitada para esta población.

De este modo, se diseña un tipo de estudio transversal para medir la exposición y resultado de una población definida en un punto y tiempo específico, que adicional como característica no requiere un seguimiento (Veiga de Cabo & Zimmermann Verdejo, 2008).

Para la técnica de recolección de datos se realizó por medio de una encuesta con pregunta cerrada que de acuerdo al nivel de implementación de la metodología MACOBA (M. de L. Y. Margain Fuentes et al., 2009) se realiza en tres momentos, en donde inicialmente se evaluó el nivel de impacto que tiene la herramienta en el personal desarrollador de la aplicación, en la siguiente etapa en usuarios avanzados que tienen conocimiento en herramientas computacionales y del problema generado en la población objeto, y la última evaluación comprende el usuario final. Según el estudio se tomaría una muestra representativa para darle peso y valor al software desde el punto de vista del usuario y el desarrollador. (Moreno & Martínez, 2014)

### **Metodología Etapa 1 y 2, pruebas y evaluación del desarrollador del prototipo (interno y externo):**

**Población de estudio:** Hombres y Mujeres 20 y 30 años de edad

**Etapa 1 y 2:** 20 sujetos, Estudiante de 10° semestre de ingeniería de sistemas de la Universidad Cooperativa De Colombia.

Las etapas 1 y 2 se dividieron en 5 dimensiones de evaluación distribuidas en la encuesta por grupos de preguntas, con la finalidad de evaluar la percepción del desarrollador y usuario con conocimientos en herramientas computacionales, pero que también conocían la situación problema.

Se evalúa la dimensión educativa, de contenido, estética, funcional y de accesibilidad.

### **Metodología Etapa 3 pruebas y evaluación por parte de expertos poblacionales y usuarios avanzados**

**Etapa 3:** 10 sujetos trabajadores de la cuenca alta del río Bogotá.

La etapa tres consistió en una encuesta aplicada a usuarios avanzados con manejo de herramientas computacionales y expertos poblacionales que conocen los procedimientos que se llevan a cabo por parte de los habitantes en sus labores diarias, en la agricultura y en el hogar.

Se realiza encuesta con 7 preguntas tipo cerrada para evaluar aplicabilidad, contenido y comprensión por parte de los usuarios avanzados y expertos poblacionales.

### **Metodología Etapa 4 pruebas y evaluación por parte de grupos de usuarios**

Para esta etapa se seleccionan 20 sujetos, residentes de la cuenca alta del río Bogotá, no se especifica actividad económica, sexo, nivel académico o demás variables que permitan caracterizar la población.

En esta parte de la encuesta se implementa el tipo de pregunta con un Rango de calificación de 1 a 10, se evalúa principalmente el grado de satisfacción con respecto a la herramienta. Estos usuarios hacen parte directa del proceso del manejo del recurso hídrico y son los usuarios a los que directamente la herramienta tic les va a proporcionar un beneficio con respecto a los procedimientos que se están llevando a cabo dentro de su hábitat de hogar y dentro de su hábitat de trabajo (Garzon Solano et al., 2019)

La herramienta al igual que en la etapa 1 y 2, se evaluó en 5 dimensiones educativa, contenido, estética, funcionalidad y accesibilidad.

## **6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS**

### **Inicio**

- Recolección de necesidades: Identificar las métricas para la evaluación de objetos virtuales aprendizaje en proyectos ambientales y sociales.

- Revisión de estudios anteriores e implementación de la metodología aplicada en el presente estudio.
- Validación de la población objeto de estudio
- Validación del instrumento de medición empleado para verificación de las métricas
- Revisión de los resultados obtenidos por las métricas establecidas y cuantificación de los resultados.

### **Elaboración**

Durante el proceso de investigación se evidencia la recolección de las necesidades, la identificación de la métricas y análisis de los resultados obtenidos, se logran identificar punto a mejorar durante el proceso para un estudio posterior

De acuerdo a los resultados obtenidos se logró identificar durante el proceso metodológico algunos puntos importantes que se podrían tomar a consideración para próximos estudios o evaluaciones más precisas.

Es por esto, que se realizan las siguientes sugerencias metodológicas identificadas en el proceso de investigación

En cuanto a la selección de la muestra se sugiere primero ampliar la muestra en cada una de las etapas, sobre todo, en la última etapa la cual va dirigida al usuario final, generar criterios de inclusión y exclusión según cada una de las etapas de la metodología propuestas (etapa 1, 2, 3 y 4), no utilizar un muestreo a conveniencia para darle más peso a la investigación.

Para el instrumento de medición utilizado (encuesta), se recomienda definir si debe ser autoadministrado o guiado por encuestador, es importante poder dar una mayor confiabilidad al instrumento de medición a través de la determinación del error intra e inter evaluador.

Finalmente, en la presentación de los resultados se sugiere que para obtener datos de mayor cuantificación y poder presentar datos descriptivos es importante caracterizar la población, por edad, sexo, nivel académico, estrato y ocupación.

Sería importante el poder implementar una prueba piloto de la encuesta para reducir los sesgos investigativos y darle un mayor peso, también el poder presentar niveles de asociación entre las preguntas planteadas dentro de cada una de las dimensiones por etapas.

Y para la presentación de los resultados finales, sería conveniente la realización de tablas de frecuencia según las características poblacionales (edad, sexo, nivel académico, estrato, ocupación) para cada una de las dimensiones por etapas, ya que los resultados para este caso se presentaron de manera general sin clasificar la muestra.

## **7. APOORTE DE LA EXPERIENCIA PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL**

Todo proceso de investigación genera un aporte en el ámbito educativo de grandes dimensiones, permite generar conocimiento, adquirir mayor sensibilidad para la identificación



y resolución de conflictos en la sociedad, plantear objetivos que favorezcan a la población estudio, es por ello que participar en estos procesos son una oportunidad para cualquier profesional.

Como estudiante de Ingeniería en sistemas el participar en este proceso investigativo es una oportunidad para aportar a la sociedad resolución de conflictos, a partir de el aprendizaje de los procesos metodológicos apoyados en resultados y verificaciones de otras investigaciones, de este modo, generar estos espacios para el conocimiento y el crecimiento académico mediante el aprendizaje continuo y adquirir habilidades para la toma de decisiones.

## **8. CONCLUSIONES**

Al finalizar el proyecto de investigación se plantean las siguientes conclusiones:

- Se logra Identificar las métricas para la evaluación de objetos virtuales aprendizaje en proyectos ambientales y sociales teniendo en cuenta diferentes referentes consultados.
- Se Relacionan las métricas obtenidas de la evaluación de objetos virtuales aprendizaje en proyectos ambientales y sociales donde se arrojan los diferentes resultados obtenidos.
- Se Parametrizan los resultados obtenidos en el proceso de evaluación de proyectos ambientales y sociales para conocer los factores claves en la evaluación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en proyectos ambientales y sociales.

## 9. REFERENCIAS

- Cóndor-Herrera, O., Jadán-Guerrero, J., & Ramos-Galarza, C. (2020). Virtual Learning Objects' of Math Educative Process. International Conference on Human Systems Engineering and Design: Future Trends and Applications, 192-197.
- Galeano Martínez, J. (s. f.). Presencia pedagógica del río Bogotá: Un estudio en la cuenca alta [Master's Thesis]. Universidad de La Sabana.
- Garzon Solano, J. E., & Diaz Cabiativa, E. C. (2019). Desarrollo de una herramienta TIC basada en sistemas web para la gestión de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) que apoye cambios de hábitos en el manejo y consumo del agua, a los habitantes de la Cuenca Alta del río Bogotá.
- Jiménez-Otárola, F., & Benegas-Negri, L. (2019). Experiencias y contribuciones del CATIE al manejo y gestión de cuencas hidrográficas en América tropical. *Revista de Ciencias Ambientales*, 53(1), 153-170.
- Salvador, P. T. C. de O., Bezerril, M. dos S., Mariz, C. M. S., Fernandes, M. I. D., Martins, J. C. A., & Santos, V. E. P. (2017). Virtual learning object and environment: A concept analysis. *Revista brasileira de enfermagem*, 70(3), 572-579.
- Sanabria Suárez, A. C., Montenegro Marín, C., Castro Fernández, M. F., & Díaz Casallas, D. M. (2017). Multitemporal Analysis of the Water Quality Index (WQI) in Surface Currents in the Upper Basin of the Bogotá River (Colombia).
- Veiga de Cabo, J., & Zimmermann Verdejo, M. (2008). Modelos de estudios en investigación aplicada: Conceptos y criterios para el diseño. *Medicina y seguridad del trabajo*, 54(210), 81-88.
- Villasís-Keever, M. Á., Márquez-González, H., Zurita-Cruz, J. N., Miranda-Novales, G., & Escamilla-Núñez, A. (2018). Research protocol VII. Validity and reliability of the measurements. *Revista alergia México (Tecamachalco, Puebla, México:1993)*, 65(4), 414-421.
- Y Margain Fuentes, M., Muñoz, J., & Álvarez, F. (2009). Metodología de Aprendizaje Colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje. *Investigación y Ciencia: De La Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 44, 22-28.