



Revista Arbitrada Venezolana  
del Núcleo Costa Oriental del Lago



**Impacto** *Científico*

Universidad del Zulia

Diciembre 2016  
Vol. 11 N° 2

ppi 201502ZU4641  
Esta publicación científica en formato digital  
es continuidad de la revista impresa  
Depósito Legal: pp 200602ZU2811 / ISSN:1836-5042

 **Impacto Científico**

**Revista Arbitrada Venezolana  
del Núcleo LUZ-Costa Oriental del Lago**

Vol. 11. N°2. Diciembre 2016. pp. 109-120

## **Una propuesta de postgrado para la sustentabilidad de la vida: Maestría en Ciencias del Agua**

*Lorena Fuentes, Iván Mendoza y María Mármol*

*Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del Lago, Venezuela.  
lfuentesp89@gmail.com*

### **Resumen**

El agua es un recurso fundamental que permite la vida en el planeta y contribuye al desarrollo de múltiples actividades, pero no está disponible para todos y lamentablemente no se están formando suficientes profesionales para solucionar esta problemática. En Venezuela se han aprobado instrumentos legales como las Mesas Técnicas de Agua y la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento, cónsonos con el Plan Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, pero la formación académica resulta crucial. Sólo en el estado Trujillo se oferta una especialización en Gestión de sistemas de abastecimiento, recolección y tratamiento de aguas. El objetivo del presente estudio fue diseñar un proyecto de maestría en Ciencias del Agua desde una perspectiva interdisciplinaria congruente con el paradigma de la complejidad. Metodológicamente se aplicaron las siguientes etapas: fundamentación del proyecto curricular, elaboración del perfil profesional, organización y estructura curricular y evaluación del currículo. Los resultados permitieron establecer la pertinencia, factibilidad, relevancia social, objetivos, perfil del egresado, plan de estudios y plan de evaluación curricular. La formación de recursos humanos en la maestría Ciencias del Agua contribuirá en la solución de los problemas relacionados con la calidad, explotación, preservación, distribución, saneamiento y manejo sustentable del recurso agua. En conclusión, el proyecto de maestría en Ciencias del Agua es factible y en el estado Zulia no existe otra oferta similar.

**Palabras clave:** Propuesta de postgrado; Maestría en Ciencias del Agua; sustentabilidad; interdisciplinariedad.

## *A graduate proposal for life sustainability: Master of Water Sciences*

### **Abstract**

Water is a vital resource that allows life on the planet and contributes to the development of multiple activities, but it is not available for all and unfortunately, there are not enough professionals being trained to solve this problem. In Venezuela they have adopted legal instruments such as the Water Technical Commtee and the Organic Law for the Provision and Sanitation of Potable Water, in harmony with the National Plan of the Bolivarian Republic of Venezuela, but educations is crucial. Only in Trujillo state (Venezuela) there is a specialization in management of water collection supply and treatment systems. The aim of this study was to design a master project in Water Sciences from an interdisciplinary perspective consistent with the paradigm of complexity. Foundation of the curriculum project professional profile developing, curriculum structure and organization and curriculum evaluation. The methodological steps applied were: The results allowed establishing the relevance, feasibility, social relevance, objectives, graduate profile, curriculum and curriculum evaluation plan. The training of human resources in Water Sciences contribute in solving problems related to quality, use, preservation, distribution, sanitation and water sustainable resource management. In conclusion, the proposed Master in Water Science is feasible and in Zulia state there is not a similar academic offer.

**Key words:** A graduate proposal; Master of Water Sciences; sustainability; interdisciplinary.

### **Introducción**

Producto del elevado crecimiento demográfico, la aplicación de prácticas no amigables con el ambiente y el progresivo desarrollo científico y tecnológico, se ha generado un alto nivel de contaminación en el planeta. Asimismo, el uso irracional de los recursos naturales pone en riesgo las generaciones actuales y la supervivencia de las generaciones futuras.

Es por ello que en la actualidad se propende hacia un desarrollo sustentable, el cual se define como un proceso de cambios que abarca el progreso tanto en la explotación de los recursos, como el desarrollo de las tecnologías y la dirección de las inversiones, dichos cambios están en avenencia con las generaciones presentes y futuras logrando satisfacer las necesidades básicas como: alimentación, salud, agua (Hernández, 2012).

En este sentido, Venezuela en su carta magna (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999) hace referencia al desarrollo sustentable. En lo particular, el Artículo 299 establece:

“El régimen socioeconómico de la República Bolivariana de Venezuela se fundamenta en los principios de justicia social, democratización, eficiencia, libre competencia, protección del ambiente, productividad y solidaridad, a los fines de asegurar el desarrollo humano integral y una existencia digna y provechosa para la colectividad. El Estado conjuntamente con la iniciativa privada promoverá el desarrollo armónico de la economía nacional con el fin de generar fuentes de trabajo, alto valor agregado nacional, elevar el nivel de vida de la población y fortalecer la soberanía económica del país, garantizando la seguridad jurídica, solidez, dinamismo, sustentabilidad, permanencia y equidad del crecimiento de la economía, para garantizar una justa distribución de la riqueza mediante una planificación estratégica democrática, participativa y de consulta abierta”.

Entre los recursos clave que permiten la vida en el planeta, y contribuyen al desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, industriales y domésticas, se encuentra el agua. Este recurso hídrico no está disponible para todas las comunidades en el mundo. De hecho hay áreas geográficas a las cuales llega escasamente. Por ello, se ha afirmado que uno de los problemas que afectará gravemente al mundo en los próximos veinte años, será la carencia de agua y lamentablemente, no se están formando los cuadros profesionales que contribuirán a solucionar el problema.

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) (2012), para el año 2011 el crecimiento de la población con acceso al servicio de agua potable fue de 95,03%. El estado Zulia es una de las entidades que tiene mayor número de viviendas con acceso al agua potable por acueducto (788.758), pero también es la entidad federal con un mayor número de viviendas que tienen acceso al agua potable por medio de camión (45.014); lo cual puede relacionarse también con su tasa poblacional y genera altos costos en la prestación del servicio.

En Venezuela, se han diseñado algunas estrategias para contribuir con el mejoramiento de la prestación del servicio de agua potable, entre las que destacan las mesas técnicas de agua como organizaciones comunitarias adscritas a los consejos comunales y cuyo propósito es representar a las comunidades y grupos vecinales ante los prestadores de servicios, aportar ideas en cuanto a los problemas de abastecimiento y distribución del agua en las comunidades, así como también, participar en los planes e inversiones a realizar en esta materia.

Estas organizaciones se sustentan en el Artículo 184 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) y en los Artículos 75, 76 y 77 de la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (2001).

Por otra parte, el gobierno elaboró un Plan Nacional del Agua (2013) dirigido a jerarquizar los proyectos y planes a mediano y corto plazo con el fin de incrementar la cobertura de estos servicios. Se aspira incorporar hasta el año 2015 a unos 650 mil nuevos habitantes (2% de la población) con la meta de llegar al 98% de cobertura que actualmente alcanza al 96%.

Entre las ofertas académicas de postgrado a nivel nacional en el área inherente al manejo del agua, solamente la Universidad de Los Andes (ULA) tiene un programa de Especialización denominado “Gestión de sistemas de abastecimiento, recolección y tratamiento de aguas”. A nivel internacional existen diversas carreras de postgrado en ejecución, entre las cuales se pueden citar las siguientes:

- Maestría en Gestión del agua (Argentina), en la cual los alumnos de las primeras promociones provenían de diferentes provincias argentinas, mientras que en la actualidad predominan los alumnos latinoamericanos y en las últimas cohortes se ha incrementado la matrícula lo que evidencia la necesidad de desarrollar las capacidades en la región a nivel de posgrado Fernández & Volpedo (2012).
- Maestría en Ciencias del agua (México) es una oferta con algunos retos por superar, como: cambios no formales en el currículum; la intención de interdisciplinariedad falló y se acentuó la disciplinariedad; algunos docentes emplearon como única forma de evaluación los exámenes; la carga académica no se cumplía a cabalidad por parte de los estudiantes debido a insuficiencia de espacio físico y al cumplimiento de compromisos laborales y solamente el 21% de los participantes obtuvo el grado en el plazo establecido Sainz (2010).

Es importante resaltar que en Venezuela se requieren programas de postgrado que permitan la formación de profesionales en la gestión del agua desde un enfoque interdisciplinario. Para ello el programa a implantar debe ser evaluado continuamente a fin de corregir cualquier debilidad que pudiera presentarse.

Sobre la base de lo referido, se considera relevante diseñar un proyecto de maestría en Ciencias del Agua desde una perspectiva interdisciplinaria congruente con el paradigma de la complejidad. Específicamente, se pretende describir la fundamentación curricular del programa de postgrado en Ciencias del agua, formular el perfil profesional, discriminar la estructura curricular y proponer lineamientos para la evaluación curricular.

## **Desarrollo**

En concordancia con las últimas tendencias en el currículum, se toma como fundamento el paradigma de la complejidad Morín (2000), las nociones de interdisciplinariedad, la formación por competencias Tobón (2008) y la metodología de diseño curricular propuesta por Barriga, Lule, Pacheco, Saad y Rojas (2012) que comprende: fundamentación del proyecto curricular, elaboración del perfil profesional, organización y estructura curricular y evaluación del currículum.

## **Relevancia social del Programa “Maestría en Ciencias del agua”**

Particularmente, en la Costa Oriental del Lago de Maracaibo (estado Zulia, Venezuela) resulta esencial la formación de profesionales que respondan a las necesidades relacionadas con la disponibilidad y distribución adecuada de los recursos hídricos, como pueden ser los magister en Ciencias del Agua.

Evidentemente, por lo complejo de la situación, este proyecto no se puede enfocar desde una sola óptica, como pudiera ser la científico-experimental, sino que debe ser de carácter interdisciplinario y transdisciplinario. De esta manera, los futuros magister abordarían la problemática del agua de manera sistémica y holística, considerando los aspectos económicos, filosóficos, políticos, legales, científicos, éticos, técnicos y sociales que caracterizan la calidad, el manejo y la distribución del recurso agua en esta zona u otra a la cual pertenezca el cursante de la maestría.

El proyecto Maestría en Ciencias del Agua resulta congruente con lo establecido en el Plan de la Patria (2013) en varios objetivos históricos. Específicamente, en el objetivo histórico III que persigue convertir a Venezuela en un país potencia en lo social, lo económico y lo político dentro de la gran potencia naciente de América Latina y el Caribe, que garanticen la conformación de una zona de paz en nuestra América.

En este objetivo histórico se inserta el objetivo nacional 3.4. que persigue profundizar el desarrollo de la nueva geopolítica nacional; y adicionalmente incluye objetivos estratégicos y generales orientados a preservar las cuencas hidrográficas y los cuerpos de agua, así como a fortalecer y mejorar los sistemas de agua potable a lo largo del territorio nacional, entre otros.

Igualmente esta propuesta es coherente con el objetivo histórico V que especifica lo siguiente: contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana. Para el logro de este objetivo se plantea entre otros objetivos nacionales el que a continuación se cita: Proteger y defender la soberanía permanente del Estado sobre los recursos naturales para el beneficio supremo de nuestro Pueblo, que será su principal garante; y resultan relevantes los siguientes objetivos estratégicos y objetivos generales:

5.2.1. Promover acciones en el ámbito nacional e internacional para la protección y conservación de áreas estratégicas, entre otras: fuentes y reservorios de agua (superficial y subterránea), gestión integrada de cuencas hidrográficas, biodiversidad, gestión sostenible de mares, océanos y bosques.

5.2.1.2. Continuar impulsando el reconocimiento del acceso al agua como un derecho humano en todos los foros y ámbitos.

5.2.2. Desmontar y luchar contra los esquemas internacionales que promueven la mercantilización de la naturaleza, de los servicios ambientales y de los ecosistemas.

La Maestría en Ciencias del Agua es perfectamente coherente con la misión y visión de la Universidad del Zulia (Plan de Desarrollo Estratégico y Transformación de LUZ, 2003), la cual establece lo siguiente:

La Universidad del Zulia es una institución científica-educativa fundamentada en los más sólidos principios de ética, justicia, libertad y autonomía, cuyo propósito es la creación, transmisión y aplicación del conocimiento como valor social que genere competencias para la creatividad e innovación, para promover y organizar mediante la educación permanente, el desarrollo pleno de las potencialidades humanas y ciudadanas del individuo, así como, el fortalecimiento del análisis crítico de su anticipación y visión de futuro, para la elaboración oportuna de alternativas viables a los problemas de la región y el país. Una institución clave para el desarrollo regional y nacional. (p.5)

La Universidad del Zulia se conducirá como una institución de excelencia académica con compromiso social, líder en la generación de conocimiento científico competitivo, transferible a través de la formación integral de ciudadanos del mundo, capacitados para interactuar con independencia y asertividad en sociedades globales. Vanguardista en el fortalecimiento del desarrollo tecnológico nacional, atendiendo a la pertinencia social, el soporte a la producción de la economía local, regional y nacional, así como también a la necesidad del desarrollo sostenible. (p. 5).

Esta universidad tiene su sede en Maracaibo, Edo. Zulia, pero cuenta con dos Núcleos adicionales: el Núcleo Punto Fijo y el Núcleo Costa Oriental del Lago. Es en este último donde se elaboró este proyecto, destinado a proponer una nueva carrera de postgrado, denominada “Maestría en Ciencias del Agua”, la cual permitiría formar los recursos humanos requeridos para abordar la problemática del agua.

En función de lo referido, la Maestría en Ciencias del Agua se presenta como una nueva oferta académica de postgrado que viene a dar respuesta a una necesidad urgente de la Costa Oriental del Lago, como lo es la carencia y baja calidad del servicio de agua potable y las dificultades en el tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.

Asimismo, la Maestría se sustenta en el numeral 2 del Artículo 9 de la Ley de Universidades (1970), que establece “Autonomía académica para planificar, organizar y realizar los programas de investigación, docentes y de extensión que fueren necesarios para el cumplimiento de sus fines”. Además, es congruente con la Ley Orgánica para la Prestación de los servicios de Agua Potable y Saneamiento de la República Bolivariana de Venezuela (2001), la cual en su Artículo 1 refiere lo que a continuación se expone.

La presente Ley tiene por objeto regular la prestación de los servicios públicos de agua potable y de saneamiento, establecer el régimen de fiscalización, control y evaluación de tales servicios y promover su desarrollo, en beneficio general de los ciudadanos, de la salud pública, la preservación de los recursos hídricos y la protección del ambiente, en concordancia con la política sanitaria y ambiental que en esta materia dicte el Poder Ejecutivo Nacional y con los planes de desarrollo económico y social de la Nación. (p.1)



En torno a esto, los magíster en Ciencias del agua serán recursos humanos calificados que le darían viabilidad a los diferentes procesos asociados a la prestación de servicios de agua potable y de saneamiento, los cuales son: producción, distribución de agua potable, recolección de aguas servidas y disposición de aguas servidas (Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento, 2001, Art.35).

La Maestría en Ciencias del Agua se define como una carrera de postgrado en la cual se desarrollarán los aspectos vinculados con la ingeniería y gestión del recurso agua, incluyendo la calidad fisicoquímica y microbiológica, aspectos económicos y técnicos, así como los componentes filosóficos y axiológicos que se vinculan a los usos del agua, para alcanzar una calidad y distribución eficiente, con el mínimo impacto ambiental y en el contexto del desarrollo sustentable.

**Pertinencia social:** la pertinencia social del programa Maestría en Ciencias del Agua viene dada por la demanda real, la factibilidad técnica, económica y política con el fin de garantizar su funcionamiento. Estos aspectos se describen a continuación:

**Demanda real:** la demanda real se evidencia por el interés manifestado por diversos sectores. En esta propuesta se analiza la demanda del postgrado por parte de los estudiantes de ingeniería civil, mecánica y petróleo que están próximos a egresar en el Núcleo Costa Oriental del Lago de la Universidad del Zulia. A una muestra de setenta y siete (77) estudiantes de los dos últimos semestres del Programa Ingeniería se le aplicó un cuestionario con el fin de recabar la información necesaria sobre su disposición para cursar el programa de maestría en “Ciencias del agua”.

En el mismo se solicitaron datos sobre el encuestado, necesidades y expectativas de formación en postgrado y perfil del egresado en esta maestría. Al realizar el estudio de mercado, se observa que el 92,21% de los encuestados reside en la Costa Oriental del Lago, el 18% se interesa por áreas vinculadas a las Ciencias del Agua, como son: saneamiento ambiental, sanitaria, abastecimiento de agua e hidrológica; el 76,62% desea cursar su postgrado en la Universidad del Zulia y el 57,14% se interesa por cursarlo específicamente en el Núcleo Costa Oriental del Lago de esta universidad.

Al consultársele sobre su interés en cursar la maestría en Ciencias del agua, el 61,04% indica que si la desea cursar. Desde el punto de vista de la demanda que existe por parte de estudiantes próximos a egresar, se resume que esta propuesta de postgrado es factible; aunado a que en esta región no existe otra oferta similar. Factibilidad del Programa “Maestría en Ciencias del agua”.

**Factibilidad económica:** viene dada por la estructura de costos que realiza la Coordinación de Postgrado del Núcleo LUZ-COL, orientada fundamentalmente a garantizar el funcionamiento de los diferentes programas de Postgrado a través del Presupuesto Operativo Anual (POA). Considerando el autofinanciamiento del programa de postgrado Maestría en Ciencias del Agua el mismo se hace viable.

**Factibilidad técnica:** está representada por los recursos humanos, materiales e infraestructura que posee la Coordinación de Postgrado e Investigación del Núcleo



LUZ- COL; haciendo viable la implementación del programa maestría en Ciencias del Agua. Ostenta una planta profesoral con reconocida trayectoria (PEII “A”, “B” y “C”) y de experiencia comprobada en las áreas de ambiente, química, ingeniería ambiental, educación ambiental, legislación ambiental e ingeniería civil, específicamente en estudios de calidad y tratamiento de aguas potables y residuales; competentes académicamente, en investigación y trabajo comunitario.

Posee una adecuada infraestructura: aulas, laboratorios, salas de reuniones, oficinas, biblioteca, área para refrigerios, salas sanitarias y estacionamientos. Estas áreas se encuentran dotadas de equipos audiovisuales, mobiliario y equipos de computación acordes con las actividades que se desarrollan en cada una de ellas. De igual manera el postgrado del Núcleo LUZ-COL presenta una excelente ubicación y accesos garantizados y seguros. Adicionalmente, se utilizará la sede del Laboratorio de Investigaciones Ambientales del Núcleo LUZ-COL (Programa de Ingeniería) el cual cuenta con algunos materiales, reactivos y equipos.

**Factibilidad política:** en este sentido el Programa de maestría en Ciencias del Agua, se encuentra soportado por la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Plan Nacional de la República Bolivariana de Venezuela la Ley Orgánica de Educación, la Ley de Universidades, la Normativa General de Estudios de Postgrado para las Universidades e Instituciones debidamente autorizados por el Consejo Nacional de Universidades y el Reglamento de Estudios para Graduados de la Universidad del Zulia, la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento y el Plan Nacional del Agua.

## **Objetivo general**

Formar recursos humanos con las competencias teórico-prácticas, las herramientas y técnicas apropiadas para que a través del ejercicio profesional, la investigación y el desarrollo de proyectos que atiendan las necesidades comunitarias, se generen alternativas de solución a los problemas relacionados con la calidad, explotación, preservación, distribución, saneamiento y manejo sustentable del recurso agua.

## **Objetivos específicos**

- Desarrollar habilidades para el análisis y procesamiento de información inherente al área de ciencias del agua.
- Fomentar el desarrollo de investigaciones experimentales dirigidas a la caracterización y el tratamiento de aguas potables y residuales.
- Promover valores éticos para el manejo sustentable del agua en las comunidades.
- o Propiciar el desarrollo de proyectos innovadores para el diseño, evaluación y optimización de los sistemas hidráulicos.

- Aplicar fundamentos de economía, administración y legislación en la gestión del agua. Impulsar el desarrollo de líneas de investigación en el área.

## **Perfil del Egresado del Programa “Maestría en Ciencias del agua”**

- El Magister en Ciencias del Agua será un profesional idóneo con las siguientes competencias:
- Diseña, ejecuta y evalúa proyectos técnicos y comunitarios dirigidos a la producción y distribución de agua potable, así como a la recolección y disposición de aguas servidas.
- Optimiza el uso del agua, mejora su administración, participa en el mantenimiento y desarrollo de obras de infraestructura hidráulica desde una perspectiva holística.
- Promueve la preservación de los recursos hídricos en el marco del desarrollo sustentable.
- Coordina y participa en proyectos de desarrollo científico y tecnológico con bajo impacto ambiental.
- Participa en docencia de alto nivel relacionada con las áreas de ciencias del agua. Contribuye con la formación de recursos humanos que participen en proyectos comunitarios y mesas técnicas de agua en beneficio de las generaciones actuales y futuras.

## **Unidades Crédito para la obtención del Grado “Magíster en Ciencias del agua”**

Se requerirán cuarenta (40) unidades crédito mínimas para optar al Grado de Magister, discriminadas de la siguiente manera: Unidades Crédito Obligatorias (28 UC), Unidades Crédito Electivas (4 UC), Unidades Crédito del Trabajo de Grado (6 UC) y N° de Créditos que se exige al candidato cursar en la Institución (40 UC).

## **Criterios de Selección**

La Maestría en Ciencias del agua está dirigida a profesionales de las siguientes áreas: ingeniero de cualquier rama, químicos, biólogos, licenciados en educación en áreas afines a las ciencias naturales u otros profesionales que se desempeñen en instituciones o empresas relacionadas con la producción, preservación, distribución o saneamiento del agua en Venezuela o América Latina. Adicionalmente, se establecen los requisitos de ingreso, tanto para nacionales como para extranjeros.

## Plan de estudio

Los aspirantes que no tengan formación en las áreas de ingeniería y/o de química cursarán y aprobarán los cursos introductorios de Abastecimiento de aguas, Química del agua y Mecánica de los fluidos. Se cursarán unidades curriculares obligatorias, tal y como se describen en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Pensum de estudios**

<b>Asignaturas del Área Básica</b>					
<b>I CUATRIMESTRE</b>					
Análisis y tratamiento de agua potable	HT	HP	THS	THC	UC
Captación y distribución de agua potable	2	3	5	64	3
Educación y ética ambiental	3	-	3	32	2
Estadística aplicada a la investigación	3	-	3	32	2
<b>II CUATRIMESTRE</b>					
Economía, administración y legislación en la gestión del agua	HT	HP	THS	THC	UC
Análisis y tratamiento de aguas residuales	3	-	3	32	2
Evaluación de impacto ambiental	2	3	5	64	3
Asignaturas del Área Específica					
<b>III CUATRIMESTRE</b>					
Sistemas hidráulicos y ambientales	HT	HP	THS	THC	UC
Formulación y evaluación de proyectos	3	-	3	32	2
Seminario de Investigación I: Bases filosóficas, epistemológicas y metodológicas de la investigación	3	-	3	32	2
Electiva I	2	3	5	64	3
<b>IV CUATRIMESTRE</b>					
Diseño y construcción de plantas de tratamiento de aguas	HT	HP	THS	THC	UC
Seminario de Investigación II: Proyecto del Trabajo de Grado	2	3	5	64	3
Electiva II	2	3	5	64	3
<b>IV CUATRIMESTRE</b>					
Trabajo de grado					6
Total de Unidades Crédito					40
Asignaturas electivas que pueden cursar					
<b>Electiva I</b>					
Potabilización de aguas con productos naturales					UC
Manejo integrado de recursos hídricos					2
Características y tratamiento de aguas residuales de refinerías e industrias petroquímicas					2
<b>Electiva II</b>					
Manejo integral de cuencas hidrográficas					UC
Bioética y ética ecológica					2
Gestión municipal y desarrollo sustentable					2

Fuente: Elaboración propia (2016)

## **Lineamientos básicos para la evaluación curricular del programa “Maestría en Ciencias del agua”**

Tomando como fundamento las ideas de Barriga et al. (2012), se proponen algunos lineamientos para evaluar el currículo correspondiente al programa de Maestría en Ciencias del Agua. Se realizará un proceso de evaluación continua en el Programa Ciencias del Agua, que se abordará en tres etapas: evaluación interna, evaluación externa y reestructuración curricular.

Para la evaluación interna se sugieren actividades como: revisión del documento curricular, tomando en consideración elementos como pertinencia, coherencia e integralidad; análisis de viabilidad del currículo en función de los recursos humanos y materiales; análisis de congruencia de los contenidos de las unidades curriculares con los principios epistemológicos y psicológicos inherentes a las disciplinas que sustentan el currículo y a la población estudiantil; diagnóstico de la actividad administrativa institucional e interinstitucional; caracterizar la relación docente-alumno en términos del rendimiento académico, causas e índices de aprobación, reprobación, deserción, motivación y rasgos personales asociados al mismo.

La evaluación externa puede realizarse mediante las siguientes actividades: necesidades sociales a ser abordadas por el profesional en Ciencias del Agua, investigación del mercado ocupacional, alcances de la incidencia de la labor profesional del egresado en la resolución de problemas inherentes al recurso agua, investigación comparativa sobre el desempeño laboral de los egresados con respecto a la capacitación ofrecida por la institución y por otras instituciones.

La reestructuración curricular se hará de acuerdo a los resultados obtenidos en las etapas previas, modificando o sustituyendo el currículo. También se elaborará un programa de reestructuración curricular determinando las prioridades en el mismo.

Para recabar la información necesaria sobre el proceso de evaluación curricular, se utilizarán técnicas e instrumentos variados, tanto de orden cuantitativo como cualitativo. Entre las técnicas se pueden aplicar entrevistas, encuestas y observaciones a través de instrumentos como guiones para entrevistas, cuestionarios, matrices, escalas, listas de cotejo y cuaderno de observaciones, entre otros.

## **Conclusiones**

Se diseñó un programa de Maestría en Ciencias del Agua bajo el paradigma de la complejidad. Se describió la fundamentación curricular, detectándose una demanda de 61,04% según el estudio de factibilidad. Se formuló el perfil del egresado en términos de competencias, se discriminaron las unidades curriculares de formación básica y específica, electivas, seminarios y trabajo de grado. Asimismo, se formularon lineamientos para la evaluación del programa con el fin de garantizar la implantación y buena marcha del mismo.

El programa de postgrado en Ciencias del Agua contribuirá sustancialmente con la formación de profesionales que tendrán como misión la investigación y el desarrollo de proyectos que atiendan los problemas relacionados con la calidad, explotación, preservación, distribución, saneamiento y manejo sustentable del recurso agua.

## **Referencias Bibliográficas**

Barriga F., Lule M., Pacheco D., Saad E., y Rojas S. (2012), Metodología de diseño curricular para educación superior. México DF, México: Trillas. 176 pp.

Fernández, A. y Volpedo, A. (2012). La maestría en gestión del agua (CETA-UBA) como una herramienta en la formación de recursos humanos de posgrado en el Mercosur, VII Congreso de Medio Ambiente. Asociación de Universidades Grupo Montevideo. Congreso llevado a cabo en Montevideo, Uruguay.

Hernández E. (2012). Los desafíos del ambiente y desarrollo sustentable en la globalización. *Provincia*, 27 (1), 77-103.

Instituto Nacional de Estadística. (2012). Caracas, Venezuela. Recuperado de [http://www.ine.gov.ve/documentos/Boletines\\_Electronicos/Estadisticas\\_Sociales\\_y\\_Ambientales/Reporte\\_Ambiental/pdf/BoletinAmbiental2012.pdf](http://www.ine.gov.ve/documentos/Boletines_Electronicos/Estadisticas_Sociales_y_Ambientales/Reporte_Ambiental/pdf/BoletinAmbiental2012.pdf)

Gaceta Oficial N° 36.860. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Caracas, Venezuela, 30 de diciembre de 1999.

Gaceta Oficial No.1429. Ley de Universidades, Venezuela, 8 de septiembre de 1970.

Gaceta Oficial N° 5.568 Extraordinario.

Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento, Caracas, Venezuela, 31 de diciembre de 2001.

Morín Edgar (2000). Los siete saberes necesarios a la educación del futuro. Universidad Central de Venezuela/IESALC/UNESCO. Caracas. Venezuela.

Plan Nacional del Agua (2013). En: <http://www.hidroven.gob.ve/plan-nacional-del-agua/>

Plan de Desarrollo Estratégico y Transformación de LUZ (2003). Universidad del Zulia. Segunda Edición. Venezuela.

Plan de la Patria (2013). Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y social de la Nación, 2013-2019, Caracas, Venezuela.

Sainz A. (2010). Maestría en Ciencias del Agua. Una propuesta educativa interdisciplinaria. IV Simposio Nacional de Postgrados en Ambiente y Sociedad. México. 362 pp.

Tobón S. (2008). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Ecoe Ediciones. Bogotá. 266 pp.



UNIVERSIDAD  
DEL ZULIA

---

 **mpacto** *Científico*

Revista Arbitrada Venezolana  
del Núcleo LUZ-Costa Oriental del Lago

Vol. 11. N°2 \_\_\_\_\_

*Esta revista fue editada en formato digital y publicada  
en diciembre de 2016, por el **Fondo Editorial Serbiluz,**  
**Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela***

[www.luz.edu.ve](http://www.luz.edu.ve)  
[www.serbi.luz.edu.ve](http://www.serbi.luz.edu.ve)  
[produccioncientifica.luz.edu.ve](http://produccioncientifica.luz.edu.ve)