

La ciencia del suelo, un reto para la Ingeniería Ambiental en Colombia.

Soil Science, a dare to Colombian Environmental Engineering.

Soraya Castillo Giraldo¹

Recibido: 15 de abril 2016

Aceptado: 10 de septiembre 2016

Resumen

Suena trivial mencionar la importancia de la ciencia del suelo en los estudios ambientales. Se conoce ampliamente el papel fundamental que cumple el suelo en el desarrollo y funcionamiento de los ecosistemas. Si en contraste se habla del suelo como ser vivo que tiene una génesis y un desarrollo, y la dependencia de sus productos que como sociedad presentamos, se puede entender fácilmente la pertinencia de aplicar su conocimiento entre los diversos temas que demandan la planificación y gestión de los recursos. Sin embargo, la Ingeniería Ambiental (IA) que por definición es la profesión dónde deben converger todas las nociones desarrolladas sobre el ambiente para la correcta toma de decisiones, no se ha desarrollado sobre las aplicaciones que puede tener usando como base la ciencia del suelo. Por más obvio que pueda parecer, la realidad es que muy pocas de las mejores universidades en estudios ambientales incluyen el suelo como un espacio de intervención. Específicamente en Colombia sólo una universidad ha planteado que la IA use su enfoque integrador y sobre todo social para aportar al desarrollo de las aplicaciones de la ciencia del suelo en el tratamiento, manejo y conservación de los mismos.

Palabras clave: Ciencia del suelo, Ingeniería Ambiental, áreas de énfasis.

¹ Colectivo de estudiantes del Pregrado de Ingeniería Ambiental Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. 'socastillogi@unal.edu.co

Abstract

It sounds trivial talk about how it matter soil science in environmental surveys. It's widely known the fundamental role soils play in functioning and development in ecosystems. If in other hand it talks about soil as living being that has a genesis and development and how dependent on soils products is the mankind, It can be clear the importance of applying soils knowledge among several topics that resources planning and management demands. However, Environmental Engineering (EE) which by definition is that profession where all developed knowledge about environment should converge in order to take the best environmental decisions, is still unrelated with all possible applications of soils knowledge. Although it sounds enough obvious, the real case is that very few of the best universities in environmental sciences around world take into account soil as an intervention field. Specifically in Colombia just one university has propose the integrator and social point of view of EE to the contribution in developing applications of soil science to the treatment of soils degradation problems.

Keywords: Soil science, Environmental Engineering, emphasis area.

1. Introducción

Desde sus inicios a finales del siglo pasado la Ingeniería Ambiental (IA) se ha ido conformando como la rama ingenieril al servicio de la sociedad en función del conocimiento de los componentes ambientales y sus dinámicas, para identificar las maneras más viables de garantizar el uso sostenible de los servicios que dichos componentes nos ofrecen. En tal recorrido sus enfoques se han ido ampliando de acuerdo a las necesidades de la sociedad a la que sirve y los retos que los aportes científicos proponen cada día. Desde los años setenta el concepto de transdisciplinaridad en los estudios de Ingeniería ambiental ha venido imponiendo ^[1] con la disciplina de ciencias del suelo como uno de los ejes vertebradores ^[2].

Sin embargo, a pesar de haber sido identificada la necesidad del estudio detallado de suelos para prevenir su constante degradación y evitar la pérdida del servicio ambiental que prestan, no ha sido relevante la inclusión en los programas de IA de la base académica y práctica necesaria para ofertar soluciones al problema ambiental antes mencionado.

Entre los motivos de degradación de suelos cabe destacar que a nivel mundial la erosión hídrica afecta el 8.5% del área ocupada por tierras, esto es cerca de 11 millones de km², siendo el proceso predominante de degradación inducida por la obra humana. Además, en conjunto la degradación química y física afectan alrededor de 20 millones de km² que en otros términos son el 15% de la superficie terrestre ^[3]. En Colombia el hecho que más induce la

degradación de los suelos es la falta de armonía entre el uso potencial del suelo y el uso actual de los mismos. Entre 1985 y 1995 se desplazaron alrededor 547.950 ha de bosque y 110.831 ha de páramo, y en el mismo período el área ocupada por las sabanas y los agro-ecosistemas aumentó en 8.546 ha y 866.335 ha, respectivamente ^[4]. Las cifras parecen argumentar que la expansión de la frontera agrícola como fuente de desarrollo económico en el país en el período aludido tiene como resultado el desplazamiento de los servicios que presta el recurso. Cerca del 61% del territorio intervenido del país presenta conflictos por el mal uso de las tierras, del cual el 33.2% sufre de sobreutilización y el 27.8% presenta subutilización ^[5].

A pesar de tenerse ilustración del problema, el sector académico mejor reconocido de las ciencias ambientales de Colombia ofrece aún muy poco fundamento técnico en la IA para el aporte de la profesión en relación. El objetivo de este artículo es ilustrar por medio de la revisión realizada la falta de inclusión de la ciencia del suelo en la formación ingenieril en las universidades colombianas versus los pensums de IA de las Universidades de prestigio a nivel internacional.

2. Métodos

En primera instancia se realiza la revisión de los programas de IA nacionales acreditados y con reconocimiento de alta calidad del ente encargado: Ministerio de Educación Nacional. Para dicha comparación se tuvo en cuenta que los programas formulados en universidades de diferentes regiones del país deben responder principalmente a las necesidades locales y regionales del territorio a las cuales prestan servicio.

En contraste, para tener en cuenta las mejores instituciones reconocidas mundialmente como ejemplo a seguir, la revisión también se realizó para las mejores 10 universidades en estudios ambientales de acuerdo a la Clasificación Mundial de Universidades por tema - Ciencias Ambientales realizada por Quacquarelli Symonds (QS World University Ranking by subject – Environmental Sciences) ^[6].

Aunque las universidades internacionales mencionadas que en su mayoría son Europeas y Americanas presentan un esquema educativo diferente, el nivel educativo de pregrado conocido como *Bachelor* o *Licenciatura* como

traduce al Español, está diseñado para una inversión de tiempo menor (6-8 semestres). Sin embargo éste es el nivel comparable para los pregrados Colombianos en el ejercer profesional así como en el grado de educación terciaria de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE [7].

Dado que la incursión ambiental en el campo ingenieril es relativamente nueva, es común encontrar programas de IA en relación con la Ingeniería Civil, ya que comparte algunas áreas de énfasis aunque con distintos enfoques de uso. Éste esquema se encontró en varias universidades internacionales, y para que la revisión de las mallas fuera comparable, se tuvo en cuenta de éstos programas sólo la formación académica que se refería al estudio de los componentes ambientales en función de la sociedad y viceversa y se omitió aquella formación sobre infraestructuras civiles.

Los énfasis en los programas curriculares internacionales distan en cierta medida de los nacionales por las necesidades regionales y locales, sin embargo, también guardan gran similitud en los campos de acción ya que el desarrollo económico se sustenta en actividades similares que juegan papeles similares en los países (manufactura, agricultura, generación de energía, etc.) y que tiene como resultado la mayoría de veces el detrimento de los recursos y servicios ambientales.

Para la comparación las líneas de énfasis se han escogido de acuerdo a la aplicabilidad profesional en dichos temas que puede tener la IA en función de las necesidades que la sociedad desarrolla y deben ser suplidas. Para la comparación se ha obviado el componente de fundamentación en ciencias exactas de la base ingenieril, la cual en muchos casos es compartida por los programas de ingeniería que son ofertados por la institución y difiere entre universidades por la forma en cómo cada institución asume la formación ingenieril y no por los campos de acción que considere para el ejercicio profesional.

La identificación de énfasis de las mallas curriculares nacionales para la comparación se realiza de acuerdo a la profundización en el área de énfasis que tal malla posee respecto a la fundamentación académica del currículo, éstas mallas son acreditadas de alta calidad pero no hay ninguna clasificación entre ellas que posiciona una por encima de la otra (Tabla 1).

En la Tabla 2 se presentan la identificación correspondiente a las mallas curriculares internacionales elegidas de acuerdo a la clasificación mundial antes mencionada y organizadas de acuerdo a la misma.

3. Resultados y discusión

De acuerdo a la identificación de las mejores universidades en estudios ambientales, 2 de 10 a nivel mundial incluyen en su programa académico de IA la formación especializada en ciencias del suelo. Mientras que en Colombia, de las universidades estudiadas sólo existe la Universidad Nacional de Colombia la cual tiene una propuesta de profundización en suelos en su ma-lla curricular para alcanzar la fundamentación necesaria para que la IA pueda aportar desde su enfoque integral a los problemas de degradación de suelos, pérdidas de servicios ambientales del mismo y la toma de decisiones sobre el recurso. En términos generales puede decirse que la formación técnica en el mundo presenta casi ausencia del conocimiento de la ciencia del suelo y sus disciplinas a fines para la inclusión de la degradación del recurso suelo en la gaceta de los problemas ambientales a ser resueltos con prelación

TABLA 1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ÉNFASIS EN LAS MALLAS CURRICULARES ANALIZADAS A NIVEL NACIONAL.

Institución	Sede	Énfasis					
		Aguas	Aire	Suelo	Legislación y Gestión Ambiental	Ordena-miento Territorial	Modelación Ambiental
U. Antonio Nariño	Bogotá	x			x	x	
U. Católica de Oriente	Rionegro	x	x		x		
U. de los Andes	Bogotá	x	x		x		x
U. de La Salle	La Estrella	x	x		x	x	
U. de Medellín	Medellín	x			x		
U. del Bosque	Bogotá	x			x		x
U. Libre	Bogotá	x	x		x		
U. Nacional de Colombia	Palmira						
Escuela de Ingenieros de Antioquia	Medellín	x	x		x		x
U. Nacional de Colombia	Medellín	x	x		x		

TABLA 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS ÉNFASIS EN LAS MALLAS CURRICULARES
ANALIZADAS A NIVEL INTERNACIONAL DE ACUERDO DE AL QS WORLD
UNIVERSITY RANKING BY SUBJECT – ENVIRONMENTAL SCIENCES.

Institución	País	Énfasis				
		Aguas	Aire	Suelo	Legislación y Gestión Ambiental	Ordenamiento Territorial Modelación Ambiental
Berkeley U.	USA	x	x		x	x
Harvard U.	Inglaterra	x	x			x
ETH -Zürich	Alemania	x	x		x	x
Cambridge U.	Inglaterra	x	x		x	x
Stanford U.	USA	x	x	x		x
MIT	USA	x	x		x	x
Oxford U.	USA	x	x		x	
Wageningen U.	Holanda	x	x	x		x
Imperial College London	Inglaterra	x	x		x	x
Michigan U.	USA	x	x		x	x

Cabe anotar que el análisis que se realizó fue sólo del ciclo básico que las instituciones ofrecen públicamente a los interesados, aunque es notorio el resultado de la falta de inserción de los suelos en el campo laboral de IA, hay que tener en cuenta los ciclos de optativas en algunas de las instituciones las cuales son más flexibles en cuanto a los ciclos electivos y disciplinares para la obtención del título para que las conclusión tenga más argumentación.

De manera general, para que la IA tenga éxito en su labor de planificación de recursos en función de los conocimientos de las ciencias técnicas y sociales, necesita desarrollarse sobre el conocimiento técnico sobre la ciencia del suelo necesario para el análisis de la degradación.

4. Conclusiones

La degradación de los suelos es un problema ambiental y efecto de los vacíos del sistema social en relación a la fuente de desarrollo: los recursos

naturales, por tanto debe ser incluido con prelación en los objetivos a solucionar de los actores sociales idóneos, como lo es el gremio del conocimiento técnico ambiental.

Como problema ambiental la degradación del recurso suelo y la pérdida del servicio ecosistémico de abastecimiento y regulación, pone en peligro a soberanía alimenticia de las poblaciones y con esto su estabilidad pública, yendo así en la dirección contraria del tan anhelado desarrollo sostenible.

De acuerdo definiciones de los roles de la IA en la sociedad muestran la importancia del afianzamiento continuo del programa como parte fundamental para la realización del concepto de desarrollo sostenible. En éste mismo sentido, y basado en los conflictos de uso del suelo que son la causa de una gran parte de la degradación en los suelos del mundo, se argumenta la completa necesidad de la inserción de los conocimientos y las aplicaciones de la ciencia el suelo en el ámbito de la IA.

Finalmente debe tenerse en cuenta que hay un gran potencial que espera ser explotado para la solución de los conflictos ambientales, en el poder de integrar las ciencias sociales con las ciencias técnicas como en el campo de la IA.

5. Referencias

- [1] L. Emmelin. Environmental Education at University Level. *Ambio*. Springer. Vol. 6, No. 4. pp. 201-209, 1977.
- [2] C. Baumberger, G.H. Hadorn, D. Mühlebach. Enhancing Argumentative Skills in Environmental Science Education. *GAIA* 24/3: 206– 208, 2015.
- [3] A. Zinck. Suelos, información y sociedad. *Gac. Ecol.*, vol. 76, pp. 7–22, 2005.
- [4] Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, “Plan De Acción Nacional De Lucha Contra La Desertificación Y La Sequía En Colombia,” p. 124, 2004.
- [5] D. Malagón. Aplicaciones de los levantamientos de suelos en Colombia,” *Suelos Ecuatoriales*, vol.44, 2014.
- [6] Q. Symonds. QS World University Rankings by Subject 2014 - Environmental Sciences | Top Universities, 2015.
- [7] Unesco, *Clasificación internacional normalizada de la educación*. 2011.