



**Diseño de un servicio web geográfico con información sobre los sitios
donde se desarrollan las actividades prácticas de 4 programas
académicos de la UNAD en la Zona Bogotá-Cundinamarca**

Raúl Gonzalo García Vargas

Asesor:

Ing. Camilo Alexander León Sánchez

Universidad Militar Nueva Granada

Facultad de Ingeniería

Programa de Especialización en Geomática

Bogotá, noviembre de 2015

Diseño de un servicio web geográfico con información sobre los sitios donde se desarrollan las actividades prácticas de 4 programas académicos de la UNAD en la Zona Bogotá-Cundinamarca

Raúl Gonzalo García Vargas

30 de noviembre de 2015

Resumen

Este proyecto consistió en el diseño de un servicio web geográfico para la publicación de información sobre los sitios donde se desarrollan las actividades prácticas de cursos metodológicos de los programas ingeniería ambiental, ingeniería agroforestal, agronomía y zootecnia en la Zona Bogotá – Cundinamarca de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, así como la información relacionada con las especificaciones para el desarrollo de las actividades dispuestas en una página web que ha sido diseñada para cada curso.

Palabras clave: Arc GIS OnLine, servicio web geográfico, prácticas, cursos

Abstrac

Through this project a geographical web service was designed. This tool is used to publish information about where the practices of certain courses of zootenia, agronomy, agroforestry engineering and environmental engineering were performed. Also was published information related with specifications for the development of practical activities for every course.

Key words: Arc GIS OnLine, geographical web service, practices, courses

1. Introducción

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) es un ente universitario autónomo del orden nacional, con régimen especial, cuyo objeto principal es la educación abierta y a distancia, vinculado al Ministerio de Educación Nacional en lo que a políticas y planeación del sector educativo se refiere (UNAD, 2015). Con el propósito de llevar sus servicios a todo el territorio nacional, la UNAD se encuentra organizada en ocho zonas: Amazonia Orinoquia, Boyacá, Caribe, Bogotá-Cundinamarca, Centro - Oriente, Centro-Sur, Occidente y Sur (UNAD, 2015). El sistema operacional de la UNAD cuenta con siete Escuelas Académicas a las cuales se encuentran adscritos 52 programas de nivel tecnológico, profesional y posgrado. Dentro de estas se encuentra la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA) a la cual pertenecen los programas profesionales de: Zootecnia, Agronomía, Ingeniería Agroforestal e Ingeniería Ambiental (UNAD, 2015).

La UNAD funciona bajo una modalidad abierta y a distancia apoyada en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, sin embargo, el componente práctico de los cursos metodológicos (teórico-prácticos) se desarrolla de manera presencial de acuerdo con las guías elaboradas por los directores de curso (Robayo, 2015). De conformidad con las características de cada curso, el componente práctico puede corresponder a un laboratorio o a una práctica de campo los cuales se desarrollan en diferentes sitios a los que estudiantes y tutores deben

asistir en fechas determinadas, según la programación académica establecida a comienzo de cada periodo académico (Robayo, 2015).

De acuerdo con las especificaciones establecidas por el director de cada curso en la guía de actividades, se deben programar las prácticas en cada centro de la UNAD teniendo en cuenta consideraciones como tipo de actividad (laboratorio y prácticas de campo) y disponibilidad en cada centro del escenario apropiado para el desarrollo de la actividad. Algunos laboratorios se programan directamente en el centro y otros se programan en instituciones cercanas con las que se tiene convenio; las prácticas de campo se desarrollan en sitios que cuentan con los elementos que solicita la guía de actividades diseñadas por el director de curso, algunas se desarrollan en lugares muy cercanos y otras requieren un desplazamiento mayor por parte de docentes y estudiantes (Robayo, 2015).

La programación de prácticas en cada centro, se ha realizado en un archivo Excel que es publicado en la página web de la universidad. En cada archivo se incluye información relevante sobre el desarrollo de las actividades como: nombre del curso y de la actividad a desarrollar, datos del tutor que orientará la actividad, fecha y lugar donde se desarrollará la actividad. Los archivos se encuentran a disposición de los estudiantes para que los descarguen y se enteren de las actividades prácticas que deben desarrollar durante el periodo según los cursos que tienen matriculados (Robayo, 2015).

El sistema que ha sido empleado por la universidad para informar a los estudiantes sobre la programación de prácticas, ha generado diversos inconvenientes. El primero de ellos consiste en que, de acuerdo con el documento maestro del componente práctico, los estudiantes tienen la posibilidad de asistir a las actividades prácticas en cualquiera de los centros en los que se encuentren programadas, por tal motivo, necesitan información actualizada sobre las programaciones que se han publicado en cada uno de los centros (Robayo, 2015). En muchas ocasiones, debido a sus ocupaciones laborales, los estudiantes no han podido asistir a las prácticas programadas en el centro donde se encuentran matriculados y debido a la dispersión de la información, tampoco han podido contar con la oportunidad de desarrollar las actividades prácticas en un centro diferente.

También ha sucedido que algunos de los sitios donde se desarrollan las actividades no tienen una dirección fácil de encontrar por cuanto se encuentran ubicados en zonas rurales. Por este motivo, para muchos estudiantes resulta complejo ubicar el lugar a donde tendrían que desplazarse, especialmente cuando se trata de estudiantes que se han visto en la necesidad de asistir a las prácticas en un centro diferente al cual se encuentran matriculados.

Teniendo en cuenta la problemática enunciada anteriormente, el propósito de este trabajo fue diseñar un servicio web geográfico para la publicación de información relacionada con el desarrollo de las actividades prácticas de los cursos metodológicos de los programas zootecnia, agronomía, ingeniería agroforestal e ingeniería ambiental en los centros de la UNAD ubicados en la zona Bogotá – Cundinamarca, como proyecto piloto para, posteriormente, avanzar con las demás zonas de la UNAD. Se espera que, tanto estudiantes como tutores cuenten con un sitio web donde puedan consultar información sobre la localización de cada uno de los lugares donde se desarrollan las prácticas y los lineamientos establecidos por los directores de curso para su desarrollo. En concordancia con esto, la pregunta que se aborda con este proyecto es: *¿Es factible expresar la distribución espacial de los lugares donde se adelantan las prácticas de los cursos metodológicos de algunos programas de la UNAD en la zona Bogotá Cundinamarca a través de un servicio web geográfico?*

2. Datos y métodos

Datos

Los datos utilizados en el proyecto fueron los siguientes:

Datos tipo raster. Como datos tipo raster se empleó para el servicio web geográfico los mapas base proporcionados por ESRI a través de la plataforma de colaboración basada en la nube ArcGis OnLine.

Datos tipo vector. Como datos de tipo vector se emplearon shape file con geometría de punto, con información sobre los puntos correspondientes a los sitios donde se desarrollan las prácticas de los cursos metodológicos de los programas académicos mencionados.

La georreferenciación de los lugares donde se desarrollan actividades prácticas se realizó empleando el sistema de coordenadas geográficas GCS_WGS_1984 y el Datum D_WGS_1984.

Datos complementarios. Los datos complementarios corresponden a información alfanumérica sobre las especificaciones para el desarrollo de las actividades prácticas de cada curso, la cual ha sido dispuesta en una página web.

Metodología

Recopilación de información

Con el apoyo del coordinador del componente práctico de la ECAPMA, se realizó un registro de los sitios donde se desarrollan actividades prácticas de cursos metodológicos. Para este fin se recolectó información proporcionada por los tutores que apoyan el componente práctico en los seis centros de la UNAD en la Zona Bogotá – Cundinamarca. Estos centros se encuentran localizados en Bogotá, Zipaquirá, Fusagasugá, Facatativá, Girardot y Gachetá.

A pesar de que, según la programación a nivel nacional, se cuenta con 91 cursos metodológicos ofertados, 27 de zootecnia, 26 de agronomía, 23 de ingeniería ambiental y 15 de ingeniería agroforestal, se esperaba que para la Zona Bogotá – Cundinamarca no se contara con el mismo número de cursos en razón a que, no en todos ellos se encuentran estudiantes matriculados en todas las zonas del país. La información a recolectar fue la siguiente:

- Lugar donde se desarrolló la práctica para el curso en el periodo 2015-2. Para este fin se solicitó al tutor que tomara las coordenadas del sitio con GPS o en su defecto que identificara el sitio en Google Earth y tomara las coordenadas de allí.
- Guía de actividades diseñadas por los directores de cada curso, en la que aparecen los lineamientos para el desarrollo de las prácticas.
- Información sobre los tutores que se encuentran disponibles en cada centro para hacer el acompañamiento al estudiante.

Georreferenciación de los sitios

La georreferenciación de los lugares donde se desarrollan actividades prácticas se realizó empleando el sistema de coordenadas geográficas GCS_WGS_1984 y el Datum D_WGS_1984. Este proceso se realizó mediante la colaboración de los tutores que apoyan el desarrollo del componente práctico para cada curso. Una vez los tutores tuvieron definido el lugar donde se desarrollaron las actividades, realizaron la captura de las coordenadas mediante el uso de GPS o mediante la identificación del sitio en Google earth. La información fue compilada a través de la coordinación del componente práctico de la ECAPMA.

Una vez se contó con la información compilada (sitios georreferenciados) se realizó la clasificación por curso y por programa académico. Con esta información se creó un shape file con geometría de punto para cada curso.

Diseño y publicación del sitio web geográfico

Para el diseño del sitio web geográfico se empleó como herramienta ArcGIS OnLine, el cual es un sistema SIG web de colaboración que permite usar, crear y compartir mapas, escenas, aplicaciones, capas, análisis y datos. Para este proyecto se creó una cuenta pública gratuita cuyo uso es exclusivamente no comercial.

Con la cuenta creada se procedió a la subida de las capas de interés. Para este caso se crearon cuatro mapas, uno para cada programa académico (ingeniería ambiental, ingeniería agroforestal, agronomía y zootecnia) y en cada uno de ellos se subieron los archivos shape creados para cada curso. Junto con los archivos correspondientes a los cursos, fueron cargados archivos shape de polígono con información sobre las zonas en las que la UNAD ha dividido el país para su operación.

Una vez se tuvo cada mapa con la información cargada, se generó un App web para cada uno de ellos. En este paso fue necesario seleccionar una plantilla que proporcionó la interfaz con la que el mapa sería visualizado. Finalmente los mapas fueron compartidos con el coordinador de prácticas, quien previamente había creado también su propia cuenta en Arc GIS OnLine.

En la figura 1 se muestra un esquema que resume la metodología empleada para el diseño del servicio webgeográfico.

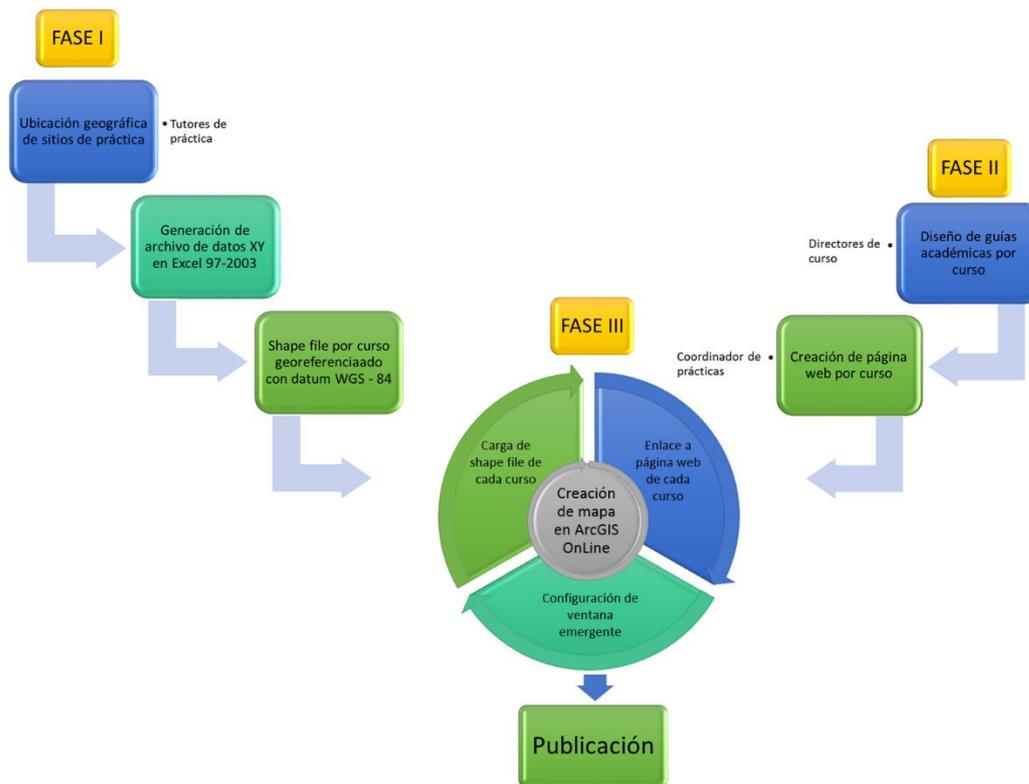


Imagen 1. Proceso metodológico del proyecto

3. Resultados

Compilación de información

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos en el proceso de ubicación geográfica de los sitios donde se desarrollaron actividades prácticas de los cursos metodológicos de los programas ingeniería ambiental, ingeniería agroforestal, agronomía y zootecnia. Se hace una relación entre el número de cursos metodológicos ofertados para el periodo 2015-2 y el número de cursos para los cuales fueron reportados sitios de práctica en la Zona Bogotá – Cundinamarca de la UNAD.

Tabla 1. Relación de cursos reportados con sitios para el desarrollo de prácticas en comparación con el número de cursos ofertados en la Zona Bogotá Cundinamarca y el número de cursos metodológicos total del programa.

Programa	Cursos metodológicos ofertados a nivel nacional	Cursos reportados con sitios de práctica (Bogotá-Cundinamarca)
Ingeniería Ambiental	23	15
Ingeniería Agroforestal	15	10
Agronomía	26	14

En la tabla 3 se presenta una relación de los sitios que fueron reportados por los tutores de práctica del programa ingeniería ambiental. Aparece el nombre del curso, el código que lo identifica, las coordenadas de ubicación del sitio, el municipio y el nombre del sitio. Es de resaltar que la mayor parte de sitios se encuentran en Bogotá y municipios cercanos

Tabla 3. Sitios de práctica reportados para el programa de ingeniería ambiental

PROGRAMA	CURSO	CÓDIGO	W	N	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LUGAR
Ingeniería ambiental	Sistemas de gestión ambiental empresarial	SGAE_358050	74°05'51.17"W	4°35'07.70"N	Cundinamarca	Bogotá	Sede Nacional – Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Ingeniería ambiental	Sistemas de tratamiento de aguas residuales	STAR_358003	74°12'19.87"N	4°43'13.10"N	Cundinamarca	Funza	PTAR – Empresa Municipal de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Funza.
Ingeniería ambiental	Sistemas de tratamiento de aguas residuales	STAR_358003	74° 12' 18.30"W	4° 43' 11.71"N	Cundinamarca	Funza	Planta de Tratamientos de Aguas Residuales, PTAR Funza
Ingeniería ambiental	Sistemas de abastecimiento de agua potable	SAAP_358002	74°12'39.94"W	4°43'08.40"N	Cundinamarca	Cota	Planta de tratamiento de agua potable, PTAP La Moya
Ingeniería ambiental	Sistemas de abastecimiento de agua potable	SAAP_358002	74°12'40.47"W	4°43'08.07"N	Cundinamarca	Funza	Planta de tratamiento de agua potable_Funza
Ingeniería ambiental	Sistemas de abastecimiento de agua potable	SAAP_358002	74°06'27.69"W	4°49'15.57" N	Cundinamarca	Funza	PTAP – Empresa Municipal de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Funza.
Ingeniería ambiental	Seguimiento y control de emisiones atmosféricas	SCEA_358057	74°07'24,4"W	4°38'11,4"N	Cundinamarca	Bogotá	Sede UNAD JAG y alrededores
Ingeniería ambiental	Sistemas de tratamiento y disposición final de residuos sólidos	STDR_358012	74°51'6.25"W	4°19'56.06"N	Cundinamarca	Girardot	Relleno sanitario "Parque ecológico Praderas del Magdalena"
Ingeniería ambiental	Realización de auditorías e interventorías ambientales	RAIA_358033	74°05'51.17"W	4°35'07.70"N	Cundinamarca	Bogotá	Sede Nacional – Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Ingeniería ambiental	Realización de auditorías e interventorías ambientales	RAIA_358033	74°24'58.24"W	4°18'21.34"N	Cundinamarca	Arbeláez	Colegio Superior Andino
Ingeniería ambiental	Diseño de plantas potabilizadoras	DPP_358040	74°12'40.47"W	4°43'08.07"N	Cundinamarca	Funza	PTAP – Empresa Municipal de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Funza.
Ingeniería ambiental	Control y medición del ruido	CMR_358058	74°06'32,5W	4°35'52,4"N	Cundinamarca	Bogotá	Sede José Acevedo y Gómez-JAG UNAD y alrededores
Ingeniería ambiental	Control de la contaminación atmosférica	CCAT_358008	74°10'00,9"W	4°41'34,3"N	Cundinamarca	Bogotá	Av Calle 17 # 132-18 Bodega 25 (Fontibón). Bodega fuentes móviles Secretaria Distrital de Ambiente.
Ingeniería ambiental	Control de la contaminación atmosférica	CCAT_358008	74°9'59,47"W	4°41'36,88"N	Cundinamarca	Bogotá	Centro para el control de emisiones de fuentes móviles de Secretaria Distrital de Ambiente. Av. Calle 17 #132-18 Bodega 25 (Fontibón).
Ingeniería ambiental	Control de la contaminación de alimentos	CCAL_358017	74°07'38.66"W	4°40'51.53"N	Cundinamarca	Bogotá	Coca Cola – FEMSA Bogotá
Ingeniería ambiental	Control de la contaminación de alimentos	CCAL_358017	74°07'36.39"W	4°40'48.74"N	Cundinamarca	Bogotá	Coca Cola – FEMSA Bogotá
Ingeniería ambiental	Caracterización de fenómenos meteorológicos	CFM_358026	74°22'48.65"W	4°49'45.17"N	Cundinamarca	Albán	Estación meteorológica Villa Inés (IDEAM).
Ingeniería ambiental	Caracterización de fenómenos meteorológicos	CFM_358026	74°05'57,1"W	4°39'59,6"N	Cundinamarca	Funza	Estación meteorológica convencional del IDEAM ubicada en el Jardín Botánico José Celestino Mutis.
Ingeniería ambiental	Implementación de planes de manejo ambiental	IPMA_358023	74°07'34,9"W	4°40'46,2"N	Cundinamarca	Bogotá	Planta de Gaseosas Coca Cola
Ingeniería ambiental	Implementación de planes de manejo ambiental	IPMA_358023	74°22'50.68"W	4°46'54.83"N	Cundinamarca	Cota	Estación de servicio PETROMIL Km 4 vía Siberia-Cota
Ingeniería ambiental	Implementación de planes de manejo ambiental	IPMA_358023	74°22'50.68"W	4°25'23.34"N	Cundinamarca	Silvania	Avícola Santa Ana
Ingeniería ambiental	Manejo de recursos naturales y energéticos	MRNE_358030	74°7'34,9"W	4°40'46,2"N	Cundinamarca	Bogotá	Planta de Gaseosas Coca Cola
Ingeniería ambiental	Manejo de recursos naturales y energéticos	MRNE_358030	74°24'44.40"W	4°19'26.59"N	Cundinamarca	Bogotá	Coca-Cola Femsma
Ingeniería ambiental	Manejo de recursos naturales y energéticos	MRNE_358030	74°24'44.40"W	4°19'26.59"N	Cundinamarca	Fusagasugá	Parque Ambiental Fusagasugá. BIOLODOS S.A. E.S.P.
Ingeniería ambiental	Implementación de programas de saneamiento ambiental	IPSA_358022	74°7'34,9"W	4°40'46,2"N	Cundinamarca	Bogotá	Planta de Gaseosas Coca Cola
Ingeniería ambiental	Implementación de programas de saneamiento ambiental	IPSA_358022	74°7'58,1"W	4°30'2,9"W	Cundinamarca	Bogotá	Relleno Sanitario Doña Juana

La tabla 4 presenta la información relacionada con los sitios de práctica reportados para el programa ingeniería agroforestal. Cabe anotar que el programa ingeniería agroforestal presenta algunos cursos que son comunes con el programa de agronomía, como es el caso de edafología y fertilidad y agricultura biológica. En este caso, dichos cursos sólo aparecen registrados para agronomía.

Tabla 4. Sitios de práctica reportados para el programa de ingeniería agroforestal.

PROGRAMA	CURSO	CÓDIGO	W	N	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LUGAR
Ingeniería agroforestal	Agroforestería	AGFR_201712	74°8'13.2"W	4°27'51"N	Cundinamarca	Bogotá	Finca Sumapaz, invernadero para producción de plántulas y sistema agroforestal.
Ingeniería agroforestal	Agroforestería	AGFR_201713	74°28'20.38"W	4°26'35.02"N	Cundinamarca	Viotá	Sendero Ambiental MOGAMBO
Ingeniería agroforestal	Aprovechamiento agroforestal	APRV_201720	74°8'13.2"W	4°27'51"N	Cundinamarca	Bogotá	Finca Sumapaz, localidad de Usme, invernadero para producción de plántulas y sistema agroforestal.
Ingeniería agroforestal	Biodiversidad	BDV_201602	4°48'58,21"	74°20'46,60"	Cundinamarca	Facatativá	Parque Arqueológico Las Piedras del Tunjo
Ingeniería agroforestal	Botánica Económica	BTN_201710	74°03'58.37" W	4°33'46.12" N	Cundinamarca	Bogotá	Reserva El Deliro / Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
Ingeniería agroforestal	Introducción a la ingeniería agroforestal	INTR_30171	74°28'20.376"W	4°26'35.02"N	Cundinamarca	Viotá	Sendero Ambiental MOGAMBO
Ingeniería agroforestal	Planificación territorial	PLTR_201724	74°28'20.376"W	4°26'35.02"N	Cundinamarca	Viotá	Sendero Ambiental MOGAMBO
Ingeniería agroforestal	Sanidad agroforestal	SND_30173	74°14'16.05"W	4°31'2.57"N	Cundinamarca	Sibaté	Horticol (Hortalizas Colombianas)
Ingeniería agroforestal	Sistemas agroforestales	STAF_201617	74°28'20.38"W	4°26'35.02"N	Cundinamarca	Viotá	Sendero Ambiental MOGAMBO
Ingeniería agroforestal	Sistemas agroforestales	STAF_201618	74°8'13.2"W	4°27'51"N	Cundinamarca	Bogotá	Finca Sumapaz, invernadero para producción de plántulas y sistema agroforestal
Ingeniería agroforestal	Topografía	TPGR_201620	74°5'34.66"	4°39'34.79"	Cundinamarca	Bogotá	Parque Metropolitano Simón Bolívar
Ingeniería agroforestal	Viveros	VIVR_201614	74°14'10.32"W	4°31'2.37"N	Cundinamarca	Sibaté	Finca Las Mercedes -Sector El Jazmín
Ingeniería agroforestal	Viveros	VIVR_201615	74°08'09.64"W	5°07'59.51"N	Cundinamarca	Pacho	Finca Las Chilakas, empresa Geoambiente

En la tabla 5 se presenta la relación de sitios de práctica reportados para el programa de agronomía. Nótese la variedad de municipios de Cundinamarca donde los estudiantes realizan las actividades prácticas.

Tabla 5. Sitios de práctica reportados para el programa de agronomía

PROGRAMA	CURSO	CÓDIGO	W	N	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LUGAR
Agronomía	Agricultura biológica	EGBL_301615	73°50'37.65"W	4°49'31.13"N	Cundinamarca	Guasca	Finca La Esperanza, vereda Santa Ana
Agronomía	Agroclimatología	ACL_30157	73°38'23.41"W	4°49'18.64"N	Cundinamarca	Gachetá	Estación meteorológica Gacheta
Agronomía	Agroclimatología	ACL_30157	74°22'49.98"W	4°49'55.65"N	Cundinamarca	Facatativá	Estación Meteorológica Villa Inés
Agronomía	Agroclimatología	ACL_30157	74°20'39.82"W	4°49'13.30"N	Cundinamarca	Facatativá	Centro Reclusorio Militar Escuela de Comunicaciones Facatativá
Agronomía	Cultivos de clima cálido	CCLC_303021	74°25'46.02"W	5°07'06.7"N	Cundinamarca	Tobia	Sena de Tobia
Agronomía	Cultivos de clima frío	CCLF_307125	73°35'35.43"W	4°47'37.87"N	Cundinamarca	Gama	Finca La Esmeralda, vereda Santuario
Agronomía	Cultivos de clima frío	CCLF_307125	74°15'44.91"W	4°28'45.22"N	Cundinamarca	Sibaté	Finca La Esperanza, cultivo de fresa
Agronomía	Cultivos de clima frío	CCLF_307125	74°6'31.97"W	4°35'51.77"N	Cundinamarca	Bogotá	CEAD José Acevedo y Gómez/UNAD
Agronomía	Cultivos de clima medio	CCLM_303022	74°22'01.50"W	4°20'40.10"N	Cundinamarca	Fusagasugá	Comité de Cafeteros de Fusagasugá
Agronomía	Cultivos de clima medio	CCLM_303022	74°06'31.97"W	4°35'51.77"N	Cundinamarca	Bogotá	CEAD José Acevedo y Gómez/UNAD
Agronomía	Cultivos de clima medio	CCLM_303022	73°35'00.09"W	4°45'16.59"N	Cundinamarca	Gama	Finca Lomas, vereda Palenque
Agronomía	Manejo de arvenses	MNAR_30164	74°13'00.29"W	4°40'48.85"N	Cundinamarca	Mosquera	Finca Marengo / Universidad Nacional
Agronomía	Entomología	ENTM_30159	74°13'00.29"W	4°40'48.85"N	Cundinamarca	Mosquera	Mosquera / Universidad Nacional
Agronomía	Edafología y fertilidad	EDFL_201612	74°22'01.50"W	4°20'40.10"N	Cundinamarca	Fusagasugá	Comité de Cafeteros de Fusagasugá
Agronomía	Edafología y fertilidad	EDFL_201612	74°06'31.97"W	4°35'51.77"N	Cundinamarca	Bogotá	CEAD José Acevedo y Gómez/UNAD
Agronomía	Edafología y fertilidad	EDFL_201612	73°30'55.52"W	4°47'55.11"N	Cundinamarca	Ubalá	Finca Laguna Azul, vereda San Luis
Agronomía	Extensión agrícola	EXAG_303016	74°06'31.97"W	4°35'51.77"N	Cundinamarca	Bogotá	CEAD José Acevedo y Gómez/UNAD
Agronomía	Fitopatología	FTPT_30165	73°51'08.10"W	5°06'41.59"N	Cundinamarca	Nemocón	Flores de Tierra Grata
Agronomía	Fitopatología	FTPT_30165	74°06'31.26"W	4°51'07.61"N	Cundinamarca	Tenjo	Finca Moravia, Producción de uchuva y lechuga
Agronomía	Floricultura	FLC_302568	4°28'45.22"W	74°15'44.91"N	Cundinamarca	Sibaté	Proteas Agroexportaciones de Colombia
Agronomía	Floricultura	FLC_302568	74°06'31.97"W	4°35'51.77"N	Cundinamarca	Bogotá	CEAD José Acevedo y Gómez/UNAD
Agronomía	Floricultura	FLC_302568	73°52'17.29"W	4°50'54.05"N	Cundinamarca	Guasca	Empresa Teo Farms
Agronomía	Frutales	FRTL_201621	74°19'40.52"W	4°56'33.78"N	Cundinamarca	La Vega	Finca la Dinamarca, Vereda El Roble
Agronomía	Introducción a la agronomía	INTA_30158	73°39'29.37"W	4°50'6.79"N	Cundinamarca	Gachetá	Finca La Esmeralda, vereda Salinas

Los sitios de práctica reportados para el programa de zootecnia se presentan en la tabla 6. A pesar de que este programa es el que cuenta con el mayor número de cursos metodológicos, fue el programa para el que menos sitios de práctica se reportaron. Podría considerarse para este caso el hecho de que el momento en el que se levantó la información aún no había terminado el periodo académico y quedaban actividades prácticas pendientes, lo que pudo haber sido la causa del reporte tan bajo de sitios.

Tabla 6. Sitios de práctica reportados para el programa de zootecnia.

PROGRAMA	CURSO	CÓDIGO	W	N	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LUGAR
Agronomía	Introducción a la agronomía	INTA_30158	74°07'48.45"W	5°00'12.23"N	Cundinamarca	Subachoque	Vereda La Pradera
Zootecnia	Introducción a la zootecnia	INTZ_90011	73°59'33.04"W	5°09'39.46"N	Cundinamarca	Tausa	Hacienda Fomagata – Truchas Fomagata
Zootecnia	Introducción a la zootecnia	INTZ_90011	73°47'33.16"W	5°20'30.92"N	Cundinamarca	Ubaté	Finca La María, vereda La Shell
Zootecnia	Introducción a la zootecnia	INTZ_90011	74°23'11.64"W	4°16'33.81"N	Cundinamarca	Fusagasugá	Granja la Esperanza – Universidad de Cundinamarca
Zootecnia	Introducción a la zootecnia	INTZ_90011	74°23'05.74"W	4°55'00.93"N	Cundinamarca	Sasaíma	Vereda La María, Finca el Loreto. Producción bufalinos de leche y de carne
Zootecnia	Mejoramiento animal	MJAN_201108	74°23'11.64"W	4°16'33.81"N	Cundinamarca	Fusagasugá	Granja la Esperanza – Universidad de Cundinamarca
Zootecnia	Mejoramiento avanzado	MJAV_201503	74°22'39.85"W	4°20'50.31"N	Cundinamarca	Fusagasugá	UNAD Fusagasugá
Zootecnia	Nutrición de rumiantes	NTRM_201606	74°23'11.64"W	4°16'33.81"N	Cundinamarca	Fusagasugá	Granja la Esperanza – Universidad de Cundinamarca
Zootecnia	Pequeños rumiantes	PQRM_201560	74°13'00.10"W	4°40'50.60"N	Cundinamarca	Mosquera	Centro Agropecuario Marengo
Zootecnia	Pequeños rumiantes	PQRM_201560	74°10'05.50"W	4°40'47.19"N	Cundinamarca	Mosquera	Planta de sacrificio Los Cristales
Zootecnia	Reproducción animal	RPAN_201110	74°05'50.23"W	4°35'06.73"N	Cundinamarca	Bogotá	Sede Nacional José Celestino Mutis
Zootecnia	Salud animal	SLDA_201203	74°05'38.43"W	4°52'46.36"N	Cundinamarca	Tenjo	Granja Faunáticos
Zootecnia	Salud animal	SLDA_201203	74°12'56.25"W	4°41'44.71"N	Cundinamarca	Mosquera	Centro de Biotecnología Agraria - SENA Mosquera
Zootecnia	Zoocria	ZCR_103400	74°41'11.50"W	4°13'04.53"N	Cundinamarca	Nilo	Zoológico Piscilago
Zootecnia	Sistema de producción avícola	SPAV_303099	74°24'16.97"W	4°20'05.02"N	Cundinamarca	Fusagasugá	Hacienda Santa María - Incubacol

La información recopilada sobre las especificaciones para el desarrollo de las prácticas de los cursos metodológicos de los programas fue condensada en una página web. Para este propósito se empleó el recurso "Sites" de Google, que permite elaborar páginas web de manera gratuita. En la siguiente imagen (imagen 2), a manera de ejemplo, se

puede observar la forma como se ha estructurado la página web para el curso agricultura biológica del programa de agronomía. A través de esta página se accede a las guías del curso y a la programación nacional de actividades prácticas. El diseño de las páginas web ha estado a cargo del coordinador de prácticas de la ECAPMA, quien durante este año ha estado recopilando y organizando la información.

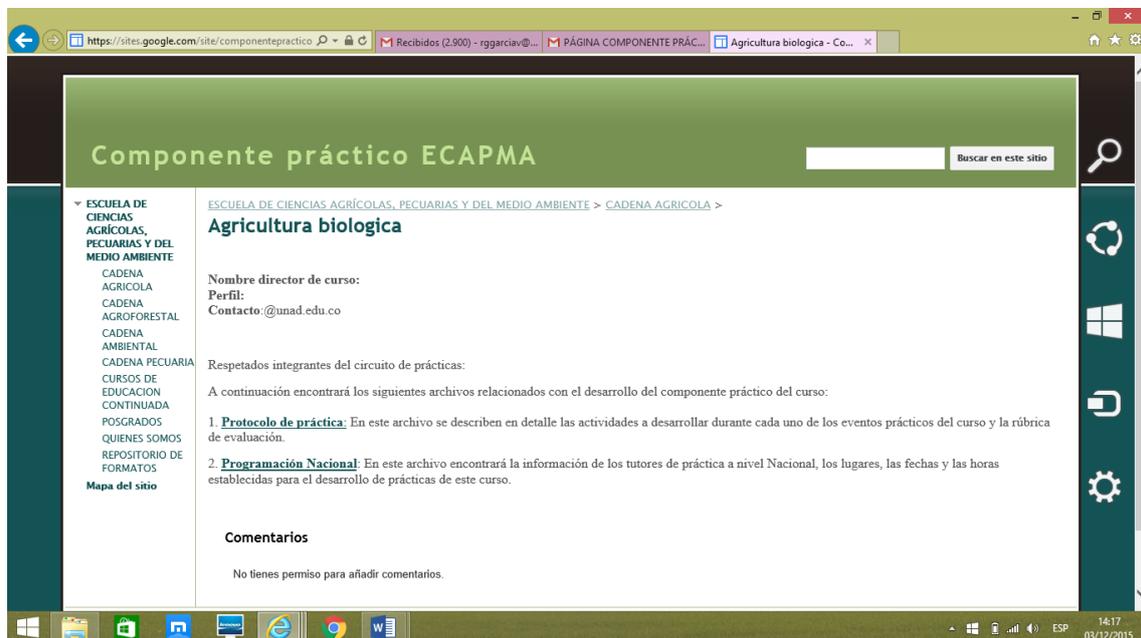


Figura 2. Página web del curso agricultura biológica del programa de agronomía

Mapas generados

En la tabla 7 se presentan los enlaces de acceso a los mapas generados para cada programa académico con la información sobre los sitios de prácticas para los cursos metodológicos. Estos enlaces permiten el acceso al sitio desde donde los mapas pueden ser editados para su posterior publicación como una aplicación web.

Tabla 7. Enlaces de acceso a los mapas generados en ArcGIS OnLine con posibilidad de edición

Programa	Enlace de acceso al mapa para edición
Ingeniería Ambiental	http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=f50c16e94e234749b3ce51ff6f97a92d
Ingeniería Agroforestal	http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=457f6950cf0243c1bfa2e4ddc778bfd7
Agronomía	http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=aab78c2db2f845c8b32aec92fa576024
Zootecnia	http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=136df87e5aa1401ab57ce3353418c984

En la tabla 8 se presentan los enlaces de acceso a los mapas ya publicados en la web. Es de notar que los mapas aparecen en una interfaz correspondiente a una plantilla proporcionada por la plataforma ArcGIS OnLine.

Tabla 8. Enlaces de acceso a los mapas generados en ArcGIS OnLine con posibilidad de visualización

Programa	Enlace de acceso al mapa para visualización a manera de aplicación web
Ingeniería Ambiental	http://www.arcgis.com/apps/MapTools/index.html?appid=d24412ee665043cb9addb3529a9df4ad
Ingeniería Agroforestal	http://www.arcgis.com/apps/Viewer/index.html?appid=a566a3ef013b4eacb7ed7d09c92e69f9
Agronomía	http://www.arcgis.com/apps/Viewer/index.html?appid=225ac806575b478699f13b3aa4697cfef
Zootecnia	http://www.arcgis.com/home/webmap/configureApp.html?appid=e58b9267a87b45a99955acbe5c4eaecd

Al ingresar a los mapas, se puede apreciar que cada curso posee un código compuesto por letras y números el cual facilita su identificación por parte de estudiantes y docentes. Este código fue empleado para identificar los cursos en el momento de cargar la información en la plataforma de ArcGIS OnLine.

En la imagen 3 se muestra el Web Map creado para ingeniería ambiental a manera de web map, en él se puede identificar las capas correspondientes a cada uno de los cursos que fueron reportados con sitios de práctica. El mapa base corresponde a un mapa topográfico dispuesto por la plataforma ArcGIS OnLine el cual puede ser cambiado por otras opciones como imágenes satelitales y algunos mapas temáticos. Al hacer clic sobre cada uno de los puntos que identifican los sitios de práctica, aparece una ventana emergente con información básica del sitio como: nombre del curso, código del curso, coordenadas de ubicación del sitio, departamento, municipio y lugar específico donde se desarrolló la actividad práctica. Así mismo, en la ventana aparece una pequeña imagen del sitio que, al hacer clic sobre ella, abre una nueva ventana con acceso a una página web donde se ha incluido información detallada como las guías de práctica, el responsable del curso y la programación nacional de actividades.

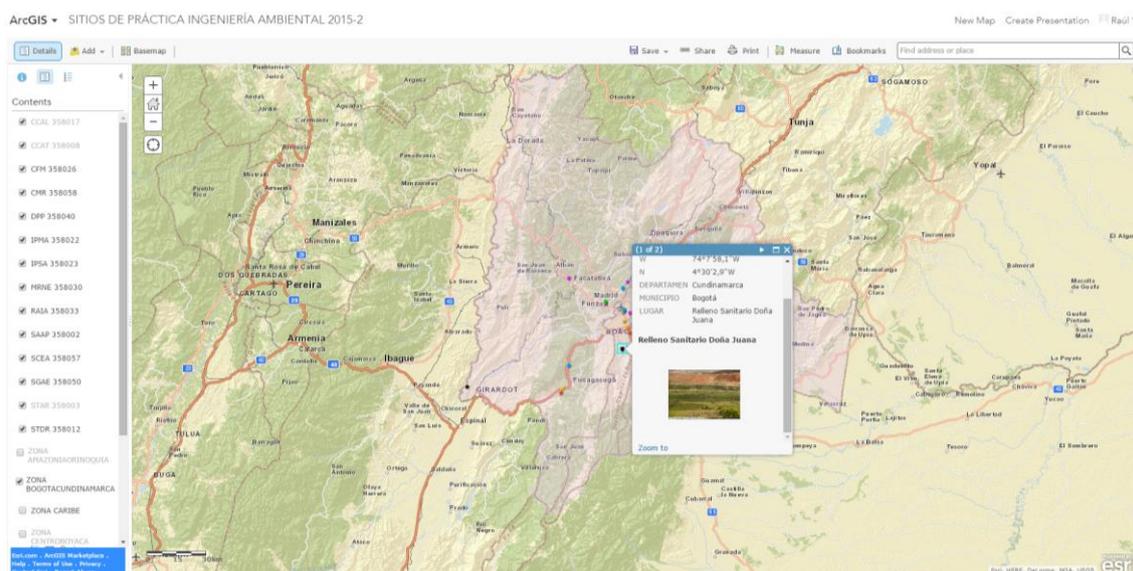


Imagen 3. Web Map creado para el programa ingeniería ambiental con los lugares donde se desarrollaron las actividades prácticas de cursos metodológicos en la Zona Bogotá Cundinamarca.

La imagen 4 muestra el web map construido para ingeniería ambiental pero con la diferencia que ha sido generado mediante un recurso Web App. Para generar este tipo de aplicaciones ArcGIS OnLine cuenta con una serie de plantillas que permiten una mejor visibilización del mapa. La diferencia entre el web map y la aplicación web consiste en que en el web map se tiene la posibilidad de editar si se cuenta con los atributos para ello, mientras que la aplicación web se utiliza para visualización.



Imagen 4. Web map creado para ingeniería ambiental a manera de aplicación web

En la imagen 5 se presenta el mapa con la información de los sitios de práctica reportados para el programa ingeniería agroforestal en la Zona Bogotá – Cundinamarca. En este caso la imagen base no corresponde a un mapa topográfico, sino que muestra las imágenes satelitales dispuestas por ArcGIS OnLine en su plataforma. En esta imagen se aprecia con un color más claro el polígono que representa la Zona Bogotá-Cundinamarca.

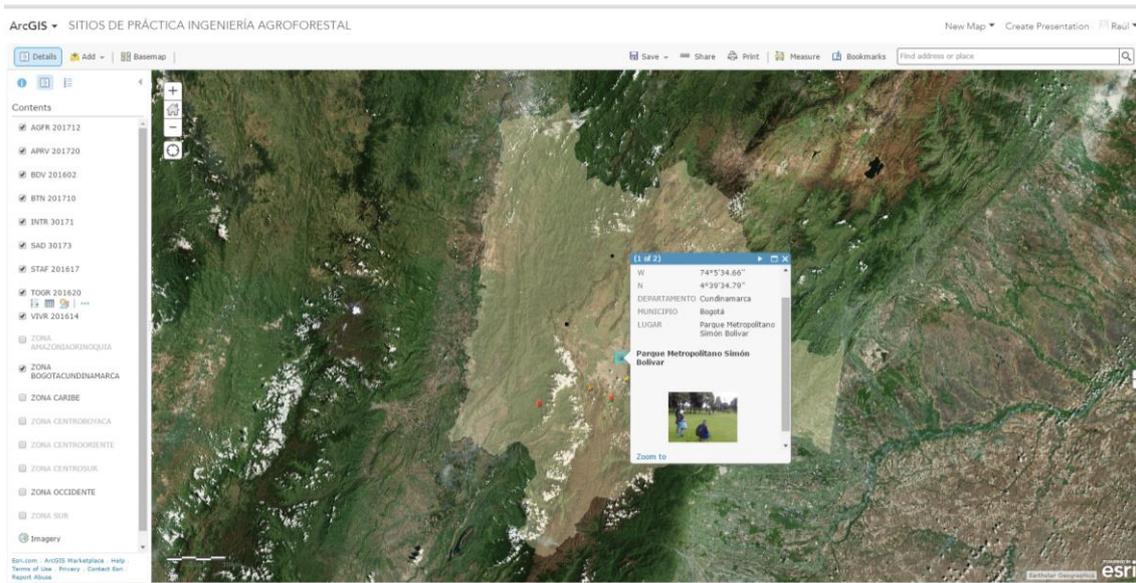


Imagen 5. Web Map creado para ingeniería agroforestal en la que se usan imágenes satelitales como base para la ubicación de las capas de interés (sitios de práctica).

Igual que en el caso anterior, para ingeniería agroforestal también ha sido generada una aplicación web donde el mapa se puede visualizar de una mejor forma. Con la plantilla utilizada para este caso se tiene la posibilidad de visualizar u ocultar cualquiera de las capas que han sido cargadas en el mapa. De igual manera, se cuenta con la ventana emergente que proporciona la información básica para cada uno de los sitios reportados y con la facilidad de acceder a la página web del curso respectivo (ver imagen 6).

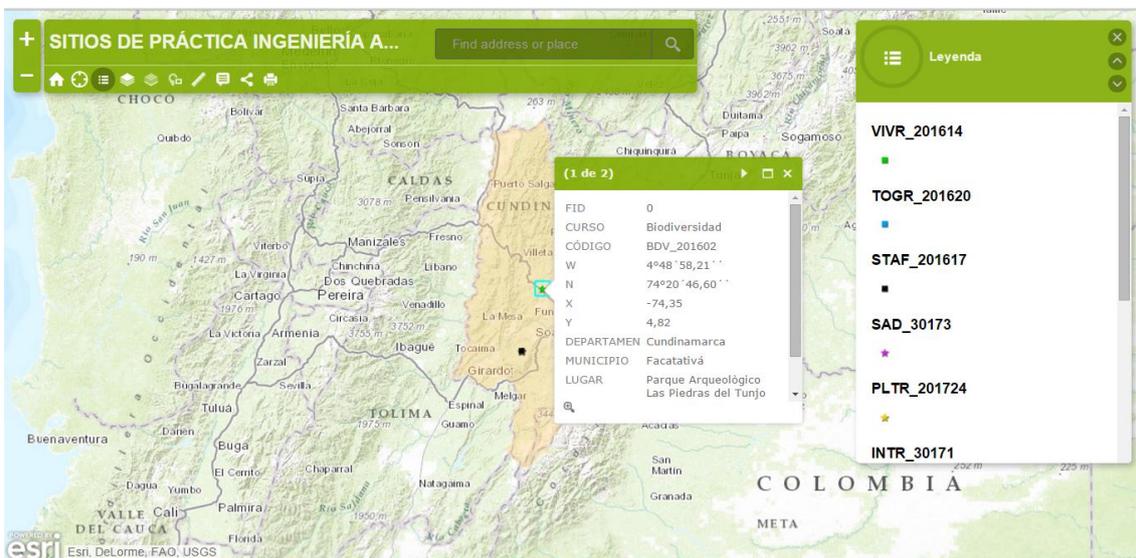


Imagen 6. Web map creado para ingeniería agroforestal a manera de aplicación web

La imagen 7 corresponde al mapa creado para el programa de agronomía. En la ventana emergente se alcanza a visualizar la información básica del curso “cultivos de clima cálido”. La plataforma de ArcGIS OnLine permite asociar a cada punto una imagen pequeña de tamaño no superior a 200 x 150 pixeles. Al hacer clic sobre la imagen se accede a la página web creada para

este curso con la información detallada sobre las especificaciones para el desarrollo del componente práctico.

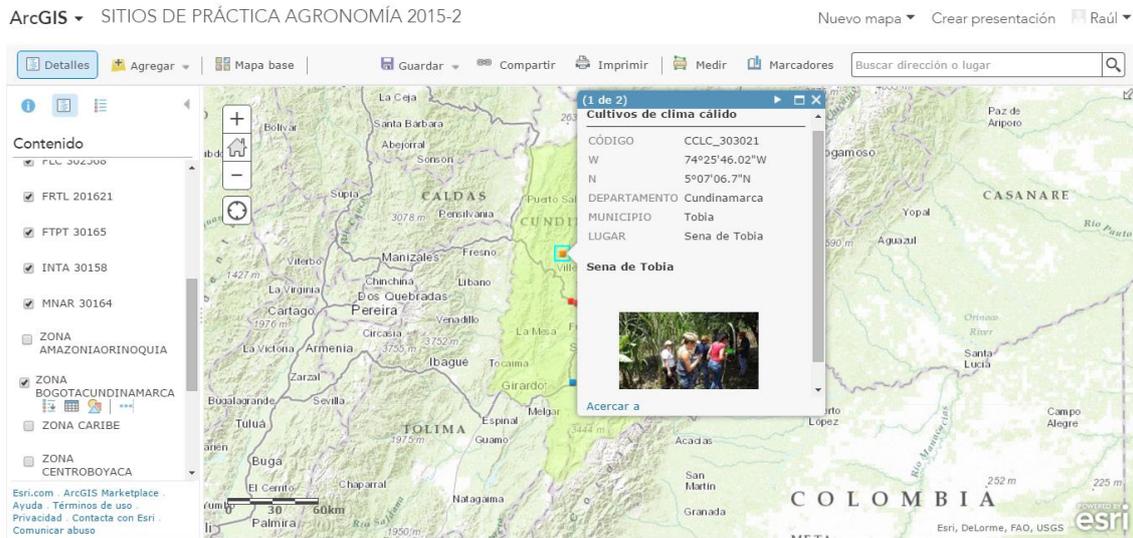


Imagen 7. Web Map creado para el programa de agronomía en la que se visualiza la fotografía asociada a la ventana emergente.

En la imagen 8 se visualiza el mapa con los sitios para el desarrollo de prácticas de los cursos correspondientes al programa de zootecnia. En color amarillo muy tenue se alcanza a identificar la Zona Bogotá- Cundinamarca y con figuras de colores la ubicación de cada sitio de prácticas. En la leyenda se emplean diferentes figuras y colores para la identificación de cada curso.

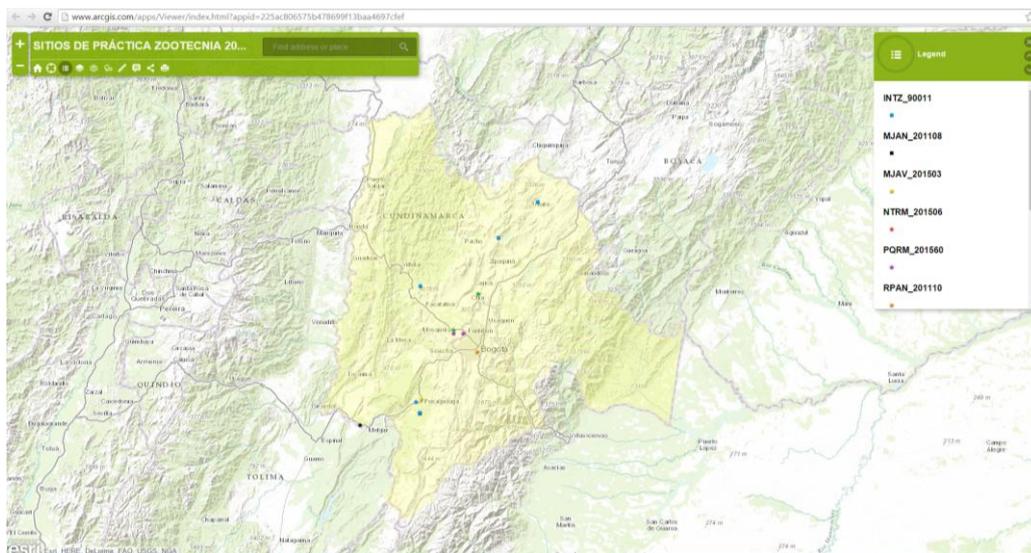


Imagen 8. Mapa con los sitios de práctica para los cursos de zootecnia publicado mediante el recurso App de ArcGIS OnLine

Al hacer clic en cada punto se abre una ventana emergente en la cual se encuentra información básica del curso junto con una fotografía del sitio. Al hacer clic sobre la fotografía, se abre en una nueva ventana la página web del curso al que pertenece el punto sobre el que se ha hecho

clic. En dicha página web aparece información detallada del curso como son los datos del director de curso, la guía de actividades y la programación nacional de prácticas.

4. Discusión

A pesar de que la UNAD funciona bajo una modalidad abierta y a distancia apoyada en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, el componente práctico de los programas académicos se desarrolla de manera presencial de acuerdo con las guías elaboradas para cada uno de los cursos que poseen componente práctico (metodológicos). Según Robayo (2015), para el periodo académico 2015 -2 se debe programar el componente práctico para 91 cursos, 27 de zootecnia, 26 de agronomía, 23 de ingeniería ambiental y 15 de ingeniería agroforestal. Dependiendo de la tipología de curso, las actividades prácticas varían entre una y tres para cada uno de ellos y no en todos los centros se programan prácticas para todos los cursos debido a que no todos los cursos cuentan con estudiantes matriculados en todos los centros.

Los resultados presentados en la tabla 1, según la cual se reportaron sitios de práctica para 15 cursos en ingeniería ambiental, 10 en ingeniería agroforestal, 14 en agronomía y 9 en zootecnia, están en congruencia con la afirmación de Robayo presentada en el párrafo anterior, por cuanto no se reportaron sitios para la totalidad de cursos esperados. Lo anterior podría explicarse si se tiene en cuenta que, siendo la oferta de programas de la UNAD a nivel nacional (Santacoloma, 2014), no todos los cursos cuentan con estudiantes matriculados en todas las zonas.

Con relación a las especificaciones de los sitios para el desarrollo de prácticas, Robayo (2015) manifiesta que se requieren sitios que cuenten con los elementos que solicita la guía de actividades diseñadas por el director de curso. Algunas se desarrollan en lugares muy cercanos y otras requieren un desplazamiento mayor por parte de docentes y estudiantes. Al observar los mapas generados, se evidencia la gran dispersión de los sitios donde se desarrollan las actividades prácticas. La mayoría de sitios correspondientes a ingeniería ambiental se localizan en Bogotá y sus alrededores, mientras que los sitios correspondientes a los otros tres programas se encuentran dispersos en varios municipios de Cundinamarca.

5. Conclusiones

El ejercicio de georreferenciación de los lugares de práctica y su ubicación en una plataforma como la ofrecida por ArcGIS OnLine, se ha convertido en una muy buena oportunidad para la UNAD en la tarea de ofrecer a sus docentes un medio de información y visualización de las diferentes alternativas que se tienen para el desarrollo de las actividades prácticas periodo a periodo.

La construcción de mapas con la información de los sitios para el desarrollo de prácticas de cada curso a nivel nacional puede ofrecer a los estudiantes cuyas actividades laborales los obliga a viajar a lo largo y ancho del territorio nacional, una herramienta para visualizar las diversas posibilidades que tienen de asistir al componente práctico de sus cursos en lugares diferentes al centro de la UNAD donde se encuentran matriculados.

La generación de mapas sobre los lugares donde se desarrolla el componente práctico de los cursos metodológicos de la UNAD es una buena estrategia para guardar evidencias sobre la forma como una universidad a distancia, a pesar de no tener establecimientos propios para este propósito, se vale de escenarios reales de otras instituciones localizadas en diferentes partes del

territorio nacional, para poner en contexto los temas tratados en los cursos académicos. Esta información es importante a la hora de presentar evidencias ante pares académicos en procesos relacionados con renovación de registros calificados o acreditación de alta calidad.

Respecto a la experiencia que se tuvo en este proyecto sobre el uso de la plataforma ArcGIS OnLine como medio de publicación de los sitios donde se desarrollan las actividades prácticas, se puede decir que resulta un recurso muy útil, máxime cuando se trata de un servicio gratuito, sin embargo se lograron identificar algunos inconvenientes durante su uso. Dentro de ellos se puede resaltar que el enlazado de las fotografías a la ventana emergente es algo complicado cuando se manejan imágenes nuevas. Como se requiere publicar previamente las imágenes en internet con el fin de obtener la URL para enlazarla a la ventana, se emplearon diversos recursos para subir las fotografías, pero en el momento de visualizarla en el mapa algunos enlaces resultaban rotos.

6. Agradecimientos

El autor de este artículo expresa sus agradecimientos a los docentes que apoyan el componente práctico de los programas Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agroforestal, Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, por su contribución en la compilación de información para realizar el proceso de georreferenciación. Así mismo, quiere manifestar un agradecimiento especial al coordinador del componente práctico de la ECAPMA, profesor Diego Robayo, por servir de articulador con los docentes y por facilitar el acceso a la información de los cursos a través de sus páginas web.

Referencias

- Ayuda de ArcGIS OnLine. (22 de noviembre de 2015). Preguntas frecuentes. Recuperado el 22 de noviembre de 2015 de:
<https://doc.arcgis.com/es/arcgis-online/reference/faq.htm#anchor1>
- Robayo, D. (2015). Documento Maestro del Componente Práctico. Bogotá: Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA) - Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).
- Santacoloma, L. (2014). Proyecto Educativo de Escuela. Bogotá: Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA) - Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).
- UNAD (1 de diciembre de 2015). Acerca de la UNAD. Recuperado el 1 de diciembre de 2015 de:
<http://informacion.unad.edu.co/acerca-de-la-unad/>