

## EDUCACION PARA EL DESARROLLO DESDE LA TOPOGRAFIA

**Cenalmor Sáez, María del Mar**

Departamento de Gestión de Edificación

Escuela de Arquitectura

Universidad Europea de Madrid

Calle Tajo s/n, Villaviciosa de Odón ,28670 Madrid

e-mail: mariadelmar.cenalmor@uem.es, web: <http://www.uem.es>

### **Resumen**

Cuando se imparten las asignaturas técnicas en las ingenierías, en asignaturas como Topografía, la preparación en conocimientos y procedimientos técnicos suele ocupar toda la programación de la asignatura. Impartimos una gran especialización y solemos dejar de lado la formación humanista. Aunque el docente no lo programe, también estamos transmitiendo actitudes y valores a nuestros alumnos. En suma debemos prepararles no solo para el desarrollo de una actividad profesional sino contribuir también a su desarrollo como personas, que asuman nuevos retos que la sociedad plantea.

A través de una práctica de topografía cuyos datos de campo han sido tomados en El Salvador, presentada como una actividad realizada dentro de un entorno de cooperación, con una finalidad social clara, se pretende que el alumno además de aplicar los conocimientos desarrollados en la asignatura, en torno a la práctica, desarrolle otra serie de tareas, como son:

- Buscar e integrar información
- reflexionar sobre la situación donde se desarrolla la práctica,
- trabajar en equipo,
- planificar
- presentar los resultados obtenidos a través de exposiciones de los mismos.

El trabajo obtenido se evaluó a través de rúbricas, se han tenido en cuenta las conclusiones aportadas del trabajo, así como de la obtención de los cálculos y planos necesarios.

**Palabras clave:** desarrollo humano, formación en valores, itinerario, radiación

## **1. ESCENARIO DE PARTIDA**

Si se consulta la programación de la asignatura de topografía se aprecia dentro de ella varios aspectos que se contemplan en la práctica:

Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho módulo o materia

El alumno, al cursar esta materia, será capaz de:

Interpretar la cartografía y planos topográficos que intervienen en un proyecto

Realizar con efectividad tomas de datos a simple vista y levantamientos mediante dibujos a mano alzada, aplicada a terrenos, con dimensiones aproximadas, proporcionalidad y calidad gráfica.

Trabajar con instrumentación topográfica y de medición digital y proceder al levantamiento gráfico de solares

Trasladar al dibujo el resultado de un levantamiento realizado con medios manuales o digitales.

Conocer los procedimientos y métodos infográficos y cartográficos

Referenciar los lugares geográficos y los elementos de la edificación a sistemas de información preexistentes.

Representar sobre el terreno en verdadera magnitud y con suficiente precisión, los datos de un proyecto para proceder a la ejecución del mismo.

Conocer el transporte de coordenadas aplicado al replanteo de obra.

## **2. ANTECEDENTES**

La actividad se programó empleando material facilitado por la Universidad Europea de Madrid, realizado por Ingenieros sin Fronteras en un curso impartido por Agustí Pérez Foguelt.

El material facilitado sirvió de base para toda la preparación de la práctica, en torno al caso propuesto.

Se trabaja sobre la aplicación de la topografía en la medición de tierras de pequeños agricultores, en los procesos de acceso a la propiedad de la tierra.

Se expone a los alumnos el caso, el trabajo que tendrán que desarrollar, contándoles el planteamiento del problema, sobre el que deben investigar, obtener información sobre la que debatir en clase.

Posteriormente deben planificar el trabajo, suponiendo que en base a esa planificación un

equipo viaja a la zona a realizar el trabajo, y que volverán con los datos precisos.

A raíz de estos datos realizarán cálculos y obtendrán los planos de la zona.

El trabajo se programa en grupo, donde ellos se distribuyen las tareas a realizar y cada uno se responsabiliza de su parte y en función a ella será evaluado.

Posteriormente deberán presentar en clase una pequeña presentación donde expongan todo el proceso al cuál se han tenido que enfrentar, donde han encontrado dificultades. En él expondrán sus conclusiones sobre el trabajo realizado.

Con todo esto se pretende:

- Utilizar el conocimiento como puesta al servicio del derecho a vivir dignamente
- Aplicar los conocimientos desde la interdisciplinidad crítica
- Aplicar lo aprendido a los límites sociales y ambientales
- Resolver problemas aplicando el método basado en problemas.

### **3.- OBJETIVOS PLANTEADOS**

Con el objetivo genérico:

- contribuir al desarrollo profesional aplicando metodologías de cooperación al desarrollo,

y el desarrollo de unos objetivos específicos:

- acercar la realidad de las comunidades campesinas de los países empobrecidos a los estudiantes de enseñanzas técnicas superiores
- aprender a planificar el desarrollo de un trabajo
- saber integrar información
- realizar cálculos , planos y toda la documentación precisa para el trabajo
- realizar exposición y saber transmitirlo, lo que se cuenta se sabe

### **4.-METODOLOGIA APLICADA**

El desarrollo del trabajo gira en torno a la idea de introducir en la asignatura conceptos en torno a la cooperación y el desarrollo humano, exponiendo un caso y desarrollando la práctica empleando el aprendizaje basado en problemas (ABP)

#### **4.1 Datos de partida**

Se dispone de una serie de diapositivas donde se expone la situación, con apoyo a páginas web y varias lecturas, a escoger dos o tres por el alumno, y bibliografías de apoyo. También se

entregan los datos obtenidos en campo para poder desarrollar los ejercicios

#### **4.2 Planteamiento del problema**

La clase comienza con la introducción a la problemática de la tierra y el desarrollo agrícola en los países en desarrollo. Se analizan las relaciones entre la falta de acceso a la propiedad de la tierra y la pobreza, así como los movimientos campesinos y las reformas agrarias que se han producido a lo largo de la historia en la América latina.

En los procesos de acceso a la propiedad de la tierra uno de los problemas que surge son los trabajos topográficos debido al coste elevado que tienen, difícil de asumir por parte de las familias campesinas.

Se explica el procedimiento de acceso a la propiedad de la tierra y los requerimientos para la legalización de los terrenos. Estas cuestiones permiten entrar en cuestiones más técnicas, con la planificación de los levantamientos en función de las características de los terrenos y de los procedimientos que vayan a utilizarse.

Por último se estudian las diferentes técnicas topográficas que podrían emplearse para el desarrollo del trabajo, aparatos ópticos-mecánicos, estaciones totales y GPS. Así como las etapas que se deben seguir en gabinete.

#### **4.3 Ampliación de información de información**

Se les propone que realicen una lectura de dos o tres de los textos que se les ofrece, así como una búsqueda a través de internet para ampliar información, de la zona y de la problemática que vamos a tratar, sobre todo que ha ocurrido desde 2002, que es la fecha de la obtención de los datos.

#### **4.4 Puesta en común y debate en clase**

Con la información obtenida se expone cada grupo lo que ha encontrado y se les pide que lo comenten en voz alta de modo que se plantee la situación y nos pongamos en el lugar donde se desarrolla el trabajo, localización, entorno, sociedad, etc..... Es decir acercarse a la cultura de la zona y comentar su opinión respecto al trabajo a desarrollar.

#### **4.5 Desarrollo del trabajo**

A continuación, situados en la zona, han de hacer un ejercicio de planificación del trabajo, como si ellos estuvieran desplazados a la zona, ponerse en el lugar de las personas que allí tuvieron que realizar el trabajo de campo, presentar el planing del trabajo.

Este incluía:

Material necesario, personas que debían intervenir, incluso contar con gente de la zona involucrándola en el trabajo, duración, víveres etc.... y otra serie de elementos a tener en cuenta pues el desplazamiento se realizaba por una zona con una topografía muy determinada con la dificultad que ello representa.

Tuvieron a su vez que describir sobre un croquis como procederían a la realización del trabajo, los pasos que deberían dar con los que obtendrían los resultados que se les ha facilitado.

Ya con todos esos datos debían pasar a la parte de trabajo de gabinete donde elaborarían la documentación pedida.

#### **4.6 Entrega del trabajo finalizado**

Tras el desarrollo del trabajo, obtuvieron las tablas y los planos de las parcelas de las que realizaron el levantamiento.

Asimismo debían hacer una exposición que reflejara los pasos del trabajo realizado con la finalidad de contárselo a sus compañeros, de modo que cada grupo expusiera la problemática encontrada en su trabajo en concreto, pues eran de diferentes zonas geográficas con diferentes características.

Realizaron unos paneles para exponer en la universidad y poder mostrar el trabajo realizado.

### **5. EVALUACIÓN Y RESULTADOS**

La práctica se evalúa a través de rúbricas de las diferentes fases del trabajo.

Valoración de la participación en el debate generado, a raíz de la clase magistral y de la búsqueda de información por parte del alumno, con calificación a través de rubricas completadas por los propios alumnos

Valoración de la resolución de los cálculos técnicos, planos y el poster para la difusión del trabajo en la universidad

Valoración de la exposición de una presentación del proceso realizado con sus conclusiones, valorado a través de rúbricas entre los propios alumnos.

Para el desarrollo del trabajo se emplearon programas de topografía avanzados que agilizaron la labor del técnico.

Finalmente concluyeron con las dificultades encontradas a la hora de realizar el trabajo, y aspectos que no tuvieron en cuenta.

Y por otro lado aspectos que hay que mejorar en el planteamiento de la práctica.

## **6. ASPECTOS SUSCEPTIBLES DE SER MEJORADOS**

La falta de tiempo en la realización de la práctica hizo que el debate no se pudiera prolongar mucho tiempo, en un tema en el que es necesario reflexionar, e indagar más, en la temporalización sería necesario si se vuelve a realizar la práctica tenerlo en cuenta.

Lo ideal hubiera sido poder contactar con alguna universidad que realice estos proyectos y establecer contacto incluso entre alumnos de ambas universidades con la finalidad de integrarlos más en el proceso.

## **7. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES**

Con esta experiencia se pretendía traspasar el recinto universitario, pero he querido evitar el quedarnos en un simple barniz cultural que complementa la formación técnica, el haber contactado con otras universidades de la zona con las posibilidades de comunicación que existen ahora hubiera sido el complemento que le falta a la práctica.

Ha sido positivo el hacerles trabajar en situaciones que desencadenan procesos de cambio, sobre todo hacerles reflexionar sobre ello.

## **8. OPORTUNIDADES DE TRANSFERENCIA A OTROS ENTORNOS**

La práctica realizada se podría aplicar a cualquier proyecto de desarrollo que se realice en cualquier entorno técnico, de modo que hace ver a los estudiantes los cambios que con su ayuda se pueden llegar a producir en determinados entornos.

## **9. AGRADECIMIENTOS**

Deseo agradecer al Dpto. de Innovación Académica de la Universidad Europea de Madrid, así como a los Directores del Dpto. de Gestión y Tecnología de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Europea de Madrid su apoyo ante una propuesta de este tipo.

Y sobre todo a Caroline Denise Jerome y a las personas que desde la universidad acercan la cooperación y el desarrollo a los estudiantes, abriéndoles los ojos a otros aspectos del mundo en

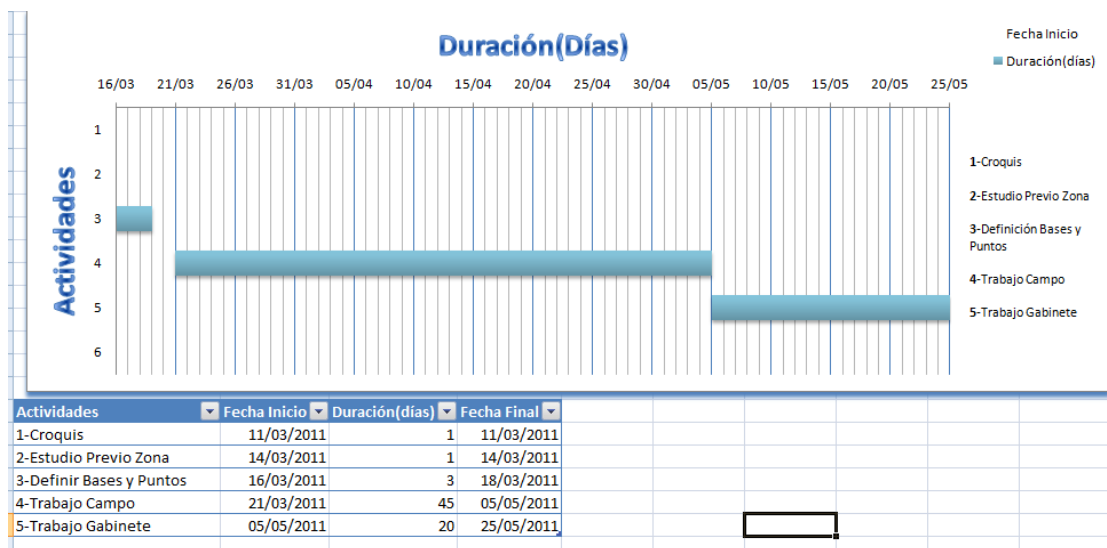
el que vivimos, y que han sido el motor que motivó la realización de esta práctica con los alumnos.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Perez Folguet, A.,(2008) *Cooperación para el desarrollo en el aula*, Ingenieros sin Fronteras, ISBN:978-84-691-8314-4

Boni Aristizabal, A., (2005) *La educación para el desarrollo en la enseñanza universitaria como una estrategia de la cooperación orientada al desarrollo humano*. Tesis doctoral.

## 11. ANEXOS



Planificación

**Práctica Nº 2 De Gabinete: El Salvador.**

Descripción de la realización de la práctica

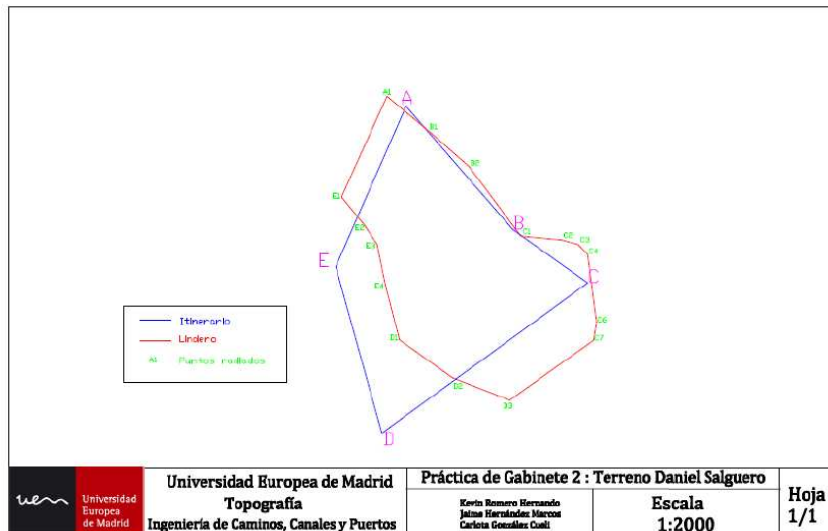
1. Logística

- En el trabajo de campo se tuvo que pensar en el modo de desplazar los equipos topográficos y al persona ya que a menudo solo se podía realizar a pie. Al tener este problema se tuvo que pensar en el peso que suponían los materiales, los alimentos, el agua, la recarga de baterías, entre otras cosas.  
 En las zonas donde se podía llegar con vehículos se utilizaron todoterrenos y para llevar el peso del material se utilizaron burros



En las fotos adjuntadas podemos ver como supone un problema llegar a los puntos de estudio.

- La organización de las tareas y revision de los trabajos para el día siguiente son fundamentales y se hacían pese a las duras condiciones, se realizaban a la noche.







## MEDICIONES TOPOGRÁFICAS EN PROCESOS DE ACCESO A LA PROPIEDAD DE LA TIERRA

REPERCUSIÓN SOCIAL:

*La explotación agraria y la problemática de la tierra en los países empobrecidos de América Latina.*



**Autores:**  
Kevin Romero Hernando  
Jaime Hernández Marcos  
Carlota González Cuelli



### TOPOGRAFIA

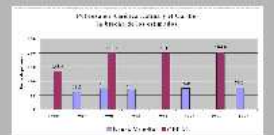
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE EDIFICACIÓN

Práctica 2 Gabinete. Radiación e Itinerario "El Salvador"

**Cambios en la Agricultura y la Infraestructura Agraria en América Latina**

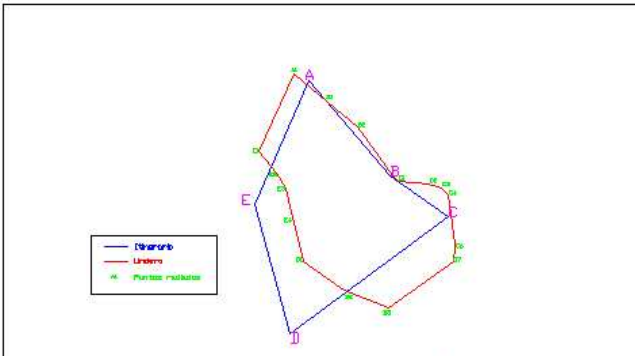
El sector agrícola latinoamericano ha experimentado cambios importantes en la última década, especialmente en lo que respecta a la producción y el comercio internacional. Estos cambios se reflejan en el aumento de la producción de ciertos cultivos y en la diversificación de la oferta agrícola.

El sector agrícola latinoamericano ha experimentado cambios importantes en la última década, especialmente en lo que respecta a la producción y el comercio internacional. Estos cambios se reflejan en el aumento de la producción de ciertos cultivos y en la diversificación de la oferta agrícola.



**Líneas de pobreza y pobreza extrema en los cinco países latinoamericanos (en millones de USD)**

País	Población	Pobres extremos
Brazil	192,5	39,5
Colombia	45,8	3,5
Chile	17,1	3,6
Perú	27,8	2,4
Argentina	41,5	2,5
México	110,0	4,8
Paraguay	6,8	1,1
Brasil	192,5	39,5
República Dominicana	9,2	3,2
Venezuela	25,2	2,0



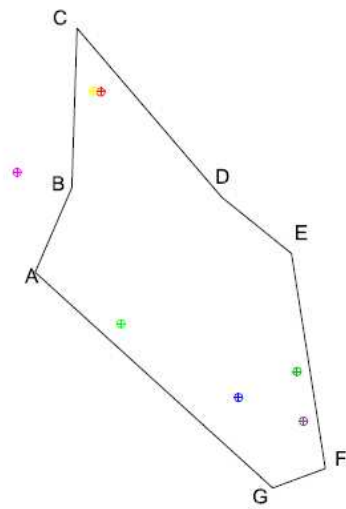
Universidad Europea de Madrid  
Topografía  
Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Prácticas de Gabinete 2 - Terreno Daniel Salguero  
Kevin Romero Hernando  
Jaime Hernández Marcos  
Carlota González Cuelli

Escala  
1:2000

Hoja  
1/1





Universidad Europea de Madrid



Práctica Nº 2 de Gabinete :  
El Salvador

ITINERARIO Y RADIACIÓN

Profesora:  
MARIA DEL MAR CENALMOR SAEZ

Participantes:  
MARTA BENGUA MANZANO  
CARLOS OVALLE ALONSO

LEYENDA

C1	E1
C2	E2
D1	F1
D2	F2
	F3

ESCALA: 1/200