

Las habilidades topográficas en la carrera de Ingeniería Civil

The topographical abilities in the career of civil engineering

Dania O. Abreu Hernández ¹ Manuel de la Rúa Batistapau²

¹ Universidad Tecnológica de La Habana, "José Antonio Echeverría" (Cujae). La Habana. Cuba.

Correo electrónico: daniah@civil.cujae.edu.cu.

² Universidad Tecnológica de La Habana, "José Antonio Echeverría" (Cujae). La Habana. Cuba.

Correo electrónico: mrúa@crea.cujae.edu.cu.

Recibido: 11 de septiembre de 2017

Aceptado: 21 de diciembre de 2017

Resumen:

Para la educación superior resulta de vital importancia el desarrollo de las habilidades profesionales que deben poseer los futuros especialistas. En el caso específico de la formación de ingenieros, el desarrollo de las habilidades profesionales adquiere una connotación diferente por el papel que estos tienen en la transformación del medio físico. Para la Ingeniería Civil, en particular, existe un conjunto de habilidades profesionales entre las que figuran las topográficas. En el presente artículo se presentan los resultados del proceso de determinación de habilidades topográficas, aportando una definición de "habilidades topográficas" así como la operacionalización de dichas habilidades.

Palabras clave: Desarrollo de habilidades, Ingeniería Civil, habilidades topográficas.

Abstract:

For the superior education it is of vital importance the development of the professional abilities that you/they should possess the specialist futures. In the specific case of the formation of engineers, the development of the professional abilities acquires a different connotation for the paper that these they have in the transformation of the physical means. For the civil engineering, in particular, a group of professional abilities exists among those that figure the topographical ones. Presently article the results of the process of determination of topographical abilities are presented, contributing a definition of "topographical abilities" as well as the operacionalización of this abilities.

Keywords: development of the ability, civil engineer, ability topograph

1. Introducción

El desarrollo alcanzado por la ciencia, la tecnología y la ingeniería en particular, requiere de la formación de profesionales capaces de responder de forma efectiva a las exigencias de la sociedad. En este contexto el desarrollo de habilidades profesionales, por parte de los estudiantes tiene una importancia trascendental. Es por ello que este tema está en el centro de atención de los ingenieros y de los educadores [1].

En tal sentido, la universidad no solo ha de preparar a los educandos en términos de la apropiación de conocimientos teóricos de las más diversas disciplinas, sino que ha de tener en cuenta los retos del avance en las diferentes ciencias, desde la perspectiva del saber hacer. Haciendo énfasis en que el estudiante se apropie de los modos de actuación necesarios para adquirir, de manera independiente, la teoría que requerirá en su quehacer profesional y en su tránsito por la vida social.

La formación de los ingenieros civiles en Cuba, después de disímiles cambios y habiendo transitado por varios planes de estudio, se realiza en la actualidad en diferentes universidades del país a partir de un plan de estudio único, pero con la flexibilidad necesaria para que sea contextualizado según las características particulares de cada centro de formación.

Pero independientemente de los rasgos y particularidades que tenga este proceso en cada centro universitario, se brinda especial atención al desarrollo de habilidades profesionales; es por ello que en el diseño curricular de esta carrera se precisan (en distintos niveles de profundidad) las habilidades a desarrollar en los diferentes años, ciclos y disciplinas de estudio. Sin embargo, los niveles de precisión de las habilidades generales, es muy superior al que se ha alcanzado en las habilidades específicas que se forman en los diferentes ciclos y disciplinas que aportan al desarrollo del modelo del profesional del ingeniero civil.

Este es el caso de las habilidades topográficas constituyen la base del desempeño profesional de los especialistas de esta rama de las ingenierías. Habilidades que inician su formación desde la disciplina Topografía, pero que continúan su desarrollo en el resto de las asignaturas del ciclo especializado, por lo que el análisis de este fenómeno no debe ser visto solamente en el interior de las asignaturas que declaran explícitamente la necesidad de las habilidades topográficas, sino que es preciso analizarse en el resto de las disciplinas y asignaturas del currículo.

El término de "habilidades topográficas" no ha sido muy estudiado desde el ámbito pedagógico y su empleo se realiza fundamentalmente, desde el punto de vista técnico, para identificar el nivel de calificación de especialistas, pero no para estudiar la manera en que estas se desarrollan. Su determinación resulta importante para poder avanzar en el perfeccionamiento del proceso de formación de los ingenieros civiles; aproximarse a estas precisiones es el principal objetivo del análisis realizado en el presente artículo.

2. Materiales y métodos

Como parte de una investigación conducente a grado científico, se utilizó la metodología de investigación-acción-participativa, organizando actividades cíclicas de indagación empírica-teorización-comprobación empírica de la teoría elaborada; enriquecidas por los resultados del trabajo colectivo de expertos y profesores de asignaturas técnicas de la carrera.

Se realizaron devoluciones sistemáticas de los datos obtenidos por diferentes vías (actividades metodológicas del colectivo de profesores, determinación de las acciones profesionales a dominar por los estudiantes de Ingeniería Civil, resultados de las consultas a expertos, profesores y alumnos y de la observación participante en clases de la especialidad). En estas actividades con los expertos y profesores se propiciaron discusiones reiteradas y a diferentes niveles de profundidad sobre el desarrollo de las habilidades topográficas.

Este posicionamiento general permitió determinar un conjunto de acciones entre las que se destacan:

- Análisis documental del plan de estudio, de los programas de la disciplina y planes de clases.
- Encuesta a profesores y estudiantes de las disciplinas de Topografía y Carreteras.
- Consulta a especialistas relacionados con la Topografía.
- Observación al proceso de enseñanza aprendizaje de la Topografía en la carrera de Ingeniería Civil (estudiantes de 2do año).

La muestra seleccionada de forma intencionada estuvo compuesta por: 137 estudiantes del 2do año de la carrera, así como 5 Profesores de la disciplina Topografía, 7 Profesores de la disciplina de Carreteras que actuaron como informantes claves expertos, representando el 100% de la población existente.

Desde estas precisiones metodológicas y durante el desarrollo de cada una de las acciones enunciadas con anterioridad se utilizaron como métodos los siguientes:

Análisis documental: Para la selección de datos relacionados con el desarrollo de las habilidades topográficas en los diferentes planes y programas de estudio y determinación de las posiciones teóricas sobre las habilidades, la determinación de las acciones que la componen y la elaboración del constructo de habilidades topográficas.

Observación participante: Los investigadores participaron como miembros del grupo en clases y en las actividades realizadas por el colectivo metodológico de la disciplina, registrando los sucesos y provocando análisis posteriores.

Encuestas estandarizadas y no estandarizadas: Para la obtención de información sobre la variable y sus indicadores a partir de especialistas, profesores y alumnos, para la comprobación de las acciones de las habilidades topográficas.

Grupos focales o de discusión: Para la devolución y análisis reiterados con profesores y expertos de la información recopilada y la búsqueda de soluciones teórico-prácticas a los problemas objeto de estudio.

Estas acciones y la aplicación combinada de estos métodos, permitieron estructurar un proceso de posicionamientos teóricos fundamentados y la búsqueda conjunta de soluciones al problema del desarrollo de las habilidades topográficas.

3. Resultados

Los principales resultados de las acciones desarrolladas en esta etapa de la investigación se refieren a:

- Determinación de los presupuestos de partida para el desarrollo de las habilidades profesionales.
- Identificación de las actividades que realiza el ingeniero civil mediante el empleo de las habilidades topográficas.
- Determinación de las habilidades topográficas del ingeniero civil.
- Constatación del estado en que se encuentra el desarrollo de las habilidades topográficas en la carrera de Ingeniería Civil.

A continuación se despliegan los resultados de la aplicación de las acciones y método declarados.

Presupuestos de partida del desarrollo de las habilidades profesionales

El análisis teórico del objeto de esta investigación (el proceso de desarrollo de las habilidades profesionales) ha permitido identificar un conjunto de ideas científicamente fundamentadas, que sirven de presupuestos de partida a la propuesta y que se considera necesario exponer en síntesis para facilitar la comprensión de la posición de los autores.

En primer lugar se reconoce que los contenidos del proceso de formación universitaria son integradores de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y las normas y valores correspondientes a la actividad contextualizada de los ingenieros civiles, formando un complejo sistema relacionado con el desarrollo de las posibilidades psíquicas y motoras de los sujetos que les permiten actuar correctamente ante las tareas que se les plantean en la actividad profesional cotidiana. Así que, cuando se enfrenta de manera aislada el análisis del proceso de desarrollo de las habilidades profesionales, se realiza de forma intencionada por los intereses de la investigación, pero reconociendo que son sólo un aspecto del complejo proceso del desarrollo de la personalidad de los sujetos involucrados.

Considerándose entonces, a este proceso de apropiación del contenido, mediante el proceso de enseñanza aprendizaje, como un proceso dirigido y consciente en el que intervienen diferentes sujetos sociales e individuales que, partiendo de las necesidades sociales y de los fundamentos científico-pedagógicos, elaboran los currículos de las carreras y planifican, ejecutan y controlan las actividades que deben contribuir a desarrollar en los educandos los conocimientos, habilidades, hábitos, convicciones, valores, actuación creativa e independiente y otros

aspectos de su personalidad. La separación realizada en esta investigación, se hace solo con fines de análisis y profundización, en la práctica humana estos componentes se manifiestan en una unidad expresados en la personalidad, la actividad y la comunicación del ser humano.

A continuación se exponen algunos argumentos relacionados específicamente con el desarrollo de las habilidades, que fundamentan las posiciones propuestas.

- El proceso de enseñanza aprendizaje influye directamente sobre los educandos, induce su actuación mediante el planteamiento de los objetivos y tareas docentes, de manera que se condiciona que el sujeto ponga en funcionamiento acciones y operaciones que, bien dirigidas, deben sistematizarse y convertirse en habilidades y hábitos. Por lo que el desarrollo de las habilidades exige planificación y modelación de la interacción de educadores y educandos en el proceso. La organización de estas influencias exige que se determinen claramente cuáles acciones y operaciones correspondientes a los modos de actuación característicos de la profesión, deben ser dominadas por los educandos.
- El desarrollo de las habilidades constituye una sistematización de las acciones, subordinadas a un objetivo y está acompañada de procesos cognoscitivos. Este proceso exige de la atención dirigida, voluntaria y consciente para lograr la apropiación del sistema de acciones que conforman a las habilidades y de los conocimientos relacionados con estas acciones. La formación y desarrollo de las habilidades exige de los educandos la comprensión del significado y el valor de estas habilidades en el desarrollo de la actividad profesional, que les permitan tener una actuación socialmente responsable en la solución de los problemas de la profesión.
- Las habilidades se contemplan como experiencias asimiladas mediante distintos modos de actuación que han sido acumuladas por la humanidad durante el proceso de trabajo, pero se halla al margen de la personalidad del educando, mientras este, a través de la práctica, no se apropie de ella en el proceso de formación y la convierta en patrimonio personal.
- Las habilidades se ubican abiertamente en el campo de la instrumentación de las ejecuciones y su desarrollo requiere del entrenamiento controlado y la sistematización y por lo tanto se ubican en el sistema regulador ejecutor de la personalidad de los educandos [2].
- Algunos elementos a tener presentes para el desarrollo de habilidades son: los niveles diferentes de complejidad en la ejecución de las acciones, la frecuencia y periodicidad de la ejecución de las acciones, el grado de variabilidad de los conocimientos y los contextos de actuación (flexibilidad), posibilidad de retroalimentación del resultado de la acción como garantía de auto perfeccionamiento, propiciar la actuación motivada y consciente del educando [2].
- El desarrollo de las habilidades se expresa en diferentes niveles de dominio de la ejecución de las acciones. Lo que se hace evidente mediante la presencia de cualidades de la actuación tales como: Síntesis de los elementos componentes de la acción, integración de los elementos parciales y aislados en un proceso único (sistematización), mayor grado de generalización de la acción, independencia de la ejecución, menor tiempo de ejecución de la acción exitosa [2].

- Se reconoce como desarrollo de la habilidad cuando una vez dominado el modo de actuar se propicia mediante la ejercitación el uso de la habilidad recién formada en la cantidad y frecuencia necesaria para que se eliminen los errores y se alcance un alto nivel de sistematización consciente de la acción [3].
- En la planificación del proceso de desarrollo de las habilidades es necesario propiciar situaciones de aprendizaje que permitan a los educandos apropiarse y llegar a dominar las invariantes funcionales de una determinada ejecución del modo de actuación profesional [4].
- Las habilidades profesionales están vinculadas con el objeto de la profesión y con las funciones profesionales y contribuyen al desempeño profesional exitoso. Por lo que es necesario el análisis teórico de la actividad profesional, como método imprescindible en la construcción de los currículos que pretendan una rápida y eficaz integración profesional de los egresados de las universidades cubanas [5].
- Las habilidades profesionales no permanecen inmutables en el tiempo, pues dependen del desarrollo del oficio y la cultura en el ejercicio profesional, sometido a cambios en múltiples condiciones de las actividades que se realiza en cada especialidad [6].

Los presupuestos son resultado del análisis teórico del objeto y el campo de la investigación, expresando en síntesis las ideas básicas que permiten profundizar en el análisis de la actividad profesional específica de los ingenieros civiles; en la que impacta la disciplina de Topografía.

Se reconoce que la actividad es una forma de interacción compleja entre el hombre y el medio, en la que el hombre trata de obtener un fin consciente (en este caso la búsqueda de la soluciones a los problemas de la práctica profesional del ingeniero civil). En este proceso el estudiante se relaciona con la realidad; adoptando determinadas actitudes que poseen una estructura general que distingue a las actividades con una tipologías común. Es posible identificar y operacionalizar estas acciones como base para la planificación, ejecución y control de las influencias intencionadas en el contexto universitario.

Actividades que realiza el ingeniero civil mediante el empleo de las habilidades topográficas

Diversas son las actividades que realiza el ingeniero civil mediante el empleo de las habilidades topográficas; si se quieren analizar de manera general las que caracterizan los trabajos topográficos pueden mencionarse las siguientes:

- Reconocimiento del terreno.
- Creación de redes plano altimétricas de apoyo.
- Levantamiento topográfico a diferentes escalas.
- Replanteo de obras ingenieras.
- Control de ejecución y explotación de obras ingenieras.

El reconocimiento del terreno permite verificar el estado en que se encuentran los elementos topográficos del terreno (relieve, vegetación, hidrografía, vías de comunicación, puntos poblados, redes geodésicas, etc.). El reconocimiento resulta

esencial para poder llevar a cabo cualquier actividad pues de ello depende la planificación de los trabajos a desarrollar.

Durante el reconocimiento del terreno se toman importantes decisiones que permiten perfilar aspectos de los proyectos técnicos elaborados en gabinete y que solo pueden determinarse una vez que se hayan podido conocer en la práctica las características del terreno.

Contar con redes de puntos geodésicos en el terreno es un factor imprescindible antes de comenzar la ejecución de obras de Ingeniería Civil. La creación de redes plano alimétricas de apoyo consiste en el establecimiento de una red de puntos en el terreno con coordenadas X, Y, Z, que permiten tener georreferenciados los objetos sobre cualquier superficie ya sea propiamente la del terreno o la de su representación.

El levantamiento topográfico es un proceso complejo que comienza con la realización de las actividades antes mencionadas, para luego establecer una sucesión de puntos característicos del terreno denominados puntos de detalle mediante los que se puede representar la superficie del terreno sobre otras superficies, ya sea en dos o tres dimensiones.

Cuando finalmente se tiene la representación del terreno sobre otras superficies que facilitan su estudio, pueden ejecutarse otros trabajos más específicos para el ingeniero civil, tal es el caso del replanteo; este es un proceso inverso al del levantamiento topográfico; en tanto se trata de representar elementos proyectados sobre un plano en el terreno, esta actividad se realiza en la etapa inicial de la ejecución de la obra. En esencia resulta imposible realizar el replanteo si antes no se cuenta con un plano topográfico de la zona en la que se desea proyectar.

Los trabajos de control de ejecución y de explotación se basan en las diferentes inspecciones que se realizan durante la etapa de ejecución de una obra y después de su terminación. Es por ello que de forma periódica se controlan el cumplimiento de los parámetros establecidos en el proyecto técnico y las deformaciones que puedan sufrir elementos de la obra.

Es importante resaltar que la constatación empírica de estos trabajos en la práctica de los ingenieros civiles mediante observación participante en obras civiles y la aplicación de encuestas y la realización de entrevistas a egresados de esta carrera, permite afirmar que en cada uno de ellos se presentan tareas emergentes y medios de realización de diferentes factura y posibilidades que hacen que las invariantes funcionales de la actuación profesional cobren matices que deben ser tenidos en cuentas en la formación universitaria. Por ejemplo, las habilidades topográficas se expresan en diferentes niveles de despliegue cuando se realiza el levantamiento topográfico con medios analógicos o cuando se realiza con medios digitales [7].

Las habilidades topográficas del ingeniero civil

Conociendo las particularidades de las actividades antes mencionadas, resulta posible identificar el papel e importancia de las habilidades topográficas que debe poseer un ingeniero civil. El correcto dominio de las mismas permite obtener los datos topográficos del terreno con la precisión y la calidad requerida según lo establecen los estándares impuestos a nivel internacional.

Las habilidades topográficas son expresión de las habilidades generales: observar, medir, calcular, representar, interpretar y localizar y forman parte de las habilidades profesionales, toda vez que los rasgos distintivos que estas adquieren se encuentran en las actividades que emanan de la profesión del topógrafo.

En la comunidad científica se polemiza sobre la necesidad de definir el término habilidades profesionales, pues algunos autores no reconocen el carácter profesional de las habilidades ya que en contexto profesional consideran que no responden a habilidades específicas, sino a hábitos. Lo que olvida que la diferenciación entre hábitos y habilidades no radica en el contenido mismo de las acciones sino en el dominio consciente o automatizado de las mismas. No es posible que un ingeniero encuentre nuevas soluciones solamente con niveles automatizados de ejecución de las actividades profesionales que difícilmente le permitan alcanzar niveles productivos y creativos de actuación profesional [8].

El carácter profesional de las habilidades está en el contenido de las acciones que deben realizarse para su desarrollo y que depende de los conocimientos que se tenga sobre la profesión y se declara que ese contenido, cuando es "dominado" por el estudiante es lo que demuestra el desarrollo de la habilidad profesional [9].

Por eso se puede afirmar que en tanto las habilidades se refieren al dominio de determinadas acciones por parte del individuo, los hábitos se limitan a la automatización de estas acciones, lo que no excluye la posibilidad de que las habilidades profesionales tengan identidad propia. Por el contrario la actuación profesional consciente y comprometida debe ser el objetivo final de la formación profesional [10].

Atendiendo a lo anterior se definen como habilidades topográficas al dominio del sistema complejo de las acciones que desde las actividades de la Topografía se precisan realizar para solucionar problemas propios de la profesión.

Como resultado de la investigación, y mediante la aplicación del método de Modelación se identificaron las siguientes habilidades topográficas:

1. Análisis de las características físico geográficas del terreno.
2. Medición de redes de puntos sobre el terreno.
3. Cálculo de la posición de los puntos del terreno.
4. Representación de los elementos del terreno.
5. Interpretación de signos y símbolos topográficos.
6. Localización de puntos del terreno.

Para que sea posible entender la esencia de cada una se realiza una breve descripción particular.

Análisis de las características físico geográficas del terreno

Estudio de las características del medio natural en el que se desarrollan los trabajos de Topografía, realizando el examen de los elementos topográficos antes de comenzar otros trabajos, permitiendo evaluar su influencia en la ejecución de los trabajos que como parte de la ingeniería se precisan.

Medición de redes de puntos sobre el terreno

Medida por métodos directos de ángulos, distancias horizontales y desniveles hacia puntos del terreno con el objetivo de determinar su posición planimétrica y/o altimétrica respecto a diferentes sistemas de referencia. Para ello se emplean equipos denominados topográficos.

Cálculo de la posición de los puntos del terreno

Conjunto de procedimientos para la obtención de la posición la posición planimétrica y/o altimétrica de los puntos del terreno, referidos a los diferentes sistemas de coordenadas empleados en Topografía.

Representación de los elementos topográficos del terreno

Dibujo de los elementos topográficos del terreno, basándose en dos procesos fundamentales, la reducción mediante escala y la generalización mediante signos y símbolos convencionales.

Interpretación de signos y símbolos topográficos

Lectura de los signos y símbolos que se emplean para representar los elementos del terreno sobre mapas y planos topográficos a diferentes escalas.

Localización de los puntos del terreno

Ubicación de los elementos del terreno referidos a los diferentes sistemas de coordenadas empleados en Topografía. Puede realizarse sobre el propio terreno o sobre su representación.

La determinación de las habilidades topográficas, generales y específicas, resultan aportes importantes para la estructuración curricular y el perfeccionamiento de la didáctica específica de las disciplinas y asignaturas que comparten estos contenidos.

Para profundizar en el estudio sobre la manera en que estas se desarrollan se operacionalizó la variable “desarrollo de habilidades topográficas” entendida como el aumento cualitativo del nivel de dominio de las acciones topográficas, que al de la que se derivan cinco indicadores esenciales y catorce indicadores empíricos. Ver tabla No.1

Los indicadores empíricos son la base para indagar mediante un diagnóstico inicial sobre los elementos que caracterizan al desarrollo de las habilidades topográficas en la carrera de Ingeniería Civil. El estudio fue realizado en la Universidad Tecnológica de la Habana durante el curso 2012-2013.

| Dimensión | Indicador esencial | Indicador empírico |
|---------------|--|---|
| Procedimental | Modo de actuación de los estudiantes | 1. Motivación por la tarea planteada 2. Independencia en la ejecución 3. Colaboración en grupo |
| | Estructuración del sistema de acciones | 4. Distribución del tiempo de ejecución 5. Secuencia en la ejecución de las acciones 6. Condiciones para la ejecución |
| | Validez de los instrumentos | 7. Vínculo de tecnologías analógicas y digitales 8. Pertinencia del instrumental empleado |
| Didáctica | Apropiación de los conocimientos | 9. Solidez de los conocimientos previos 10. Comprensión de la nueva materia 11. Consolidación de los conocimientos |
| | Situaciones de aprendizaje | 12. Vínculo entre la teoría y la práctica 13. Eficacia del problema a solucionar 14. Contexto similar al de la práctica profesional |

Tabla No.1: Operacionalización de la variable “desarrollo de habilidades topográficas”

4. Discusión

El estudio realizado demostró la necesidad de realizar de manera impostergable la determinación de los objetivos de la disciplina y el condicionamiento en el currículo de las exigencias y posibilidades idóneas para el desarrollo de las habilidades topográficas, de manera coherente con el desarrollo actual de la profesión y las exigencias sociales de la carrera.

Los resultados del diagnóstico pueden representarse de modo sintetizado mediante el siguiente análisis:

- Las habilidades topográficas comienzan a desarrollarse intencionadamente en el segundo año de la carrera mediante las asignaturas Topografía I, Topografía II y Dibujo Aplicado, durante todo el curso los estudiantes adquieren gradualmente los conocimientos que sirven de base para su desarrollo, el nivel de sistematicidad es aceptable al requerir de su uso durante todo el período y se pueden trabajar todas las habilidades en ambos semestres.
- Desde el tercer año de la carrera existe una mayor intencionalidad en la asignatura Diseño Geométrico de Carreteras hacia el uso de las habilidades de interpretación de signos y símbolos topográficos y la localización de puntos del terreno. El resto de las habilidades topográficas pierden su sistematicidad.

- En la disciplina principal integradora que tiene lugar durante los cinco años de la carrera, tampoco se logra la sistematicidad en el desarrollo de las habilidades topográficas, pues solamente se trabaja con ellas en el segundo y quinto año.
- No se aprovechan las potencialidades de las asignaturas optativas en función del desarrollo de las habilidades topográficas y aunque aún se realizan pocos trabajos de diploma con esta temática, se puede apreciar en los últimos años una tendencia hacia el aumento de investigaciones relacionadas con el empleo de dichas habilidades.
- Existen asignaturas en las que aunque no se declara explícitamente el empleo de las habilidades topográficas, se puede observar que en la práctica estas son empleadas, fundamentalmente las relacionadas con la interpretación de signos y símbolos topográficos y la localización de puntos del terreno.
- Las habilidades de medición y cálculo de redes plano-altimétricas en el terreno, así como la representación de los elementos del terreno, prácticamente no son empleadas después del segundo año.
- Las habilidades topográficas han sido aplicadas en el proceso de extensión con mayor frecuencia que en el de investigación, se reportan algunos ejemplos de levantamientos topográficos para la urbanización de barrios insalubres, en intersecciones de alta probabilidad de accidentes y otros (referenciar reportes). Pero no puede considerarse que sea sistemáticamente, ni que en todos los casos se hayan logrado buenos resultados.
- La observación permitió constatar cómo los estudiantes ante la posibilidad de solucionar problemas reales de la comunidad sienten mayor motivación ante la tarea planteada y actúan con mayor responsabilidad. No obstante se considera que aún es insuficiente el aprovechamiento de estos espacios para que los estudiantes cumplan con el rol profesional que les corresponde.
- La consulta a especialistas arrojó como resultado que el ingeniero civil recién egresado prefiere realizar trabajos relacionados con otras habilidades profesionales y no precisamente con las topográficas, las habilidades topográficas más empleadas son las de la interpretación de signos y símbolos topográficos y la localización de puntos del terreno.

A partir de la constatación de esta situación problemática se infiere que es imprescindible la transformación del proceso actual de desarrollo de las habilidades topográficas en la carrera. Resulta pertinente contar con un modelo didáctico renovado en el que se representen los principios de la enseñanza y el aprendizaje desarrolladores y las cambiantes condiciones de la Topografía aplicada a la Ingeniería Civil.

5. Conclusiones

Los argumentos y resultados presentados en esta síntesis, permiten expresar las siguientes conclusiones:

- Las actividades que realiza el ingeniero civil requieren entre otras del empleo de las habilidades topográficas como base de los trabajos que forma parte de su práctica profesional, por lo que en el diseño curricular de la carrera se hace

necesario analizar exhaustivamente en qué medida se definen correctamente estas habilidades y en que asignaturas están presentes así como el grado de profundidad en cada caso.

- Se reconoce la existencia de habilidades profesionales y en consecuencia se clasificaron dentro de ellas a las habilidades topográficas; cuya identidad está dada por el contenido de las acciones propias de la profesión del topógrafo, determinándose las habilidades topográficas que forman parte del modo de actuación del ingeniero civil.
- Los resultados obtenidos en esta etapa de la investigación, sirven de base para la transformación del proceso de desarrollo de habilidades topográficas mediante la implementación de un modelo didáctico que responda a las actuales exigencias y demandas en la formación de ingenieros civiles en Cuba.

6. Referencias Bibliográficas

1. Reynoso M., Castillo JA., Dimas MI. La formación integral del estudiantado de ingeniería a través de la educación continua. Revista Educare; 2014, 18(1)
2. Barreras, F. H. Así se enseñan los conocimientos, las habilidades y los valores. Universidad Pedagógica "Juan Marinello" – Matanzas. Dirección de Ciencia y Técnica. Órgano Editor Educación Cubana. Ministerio de Educación; 2007
3. Talízina, N.F. Conferencias sobre fundamentos de la enseñanza en la Educación Superior. CEPES. Universidad de la Habana.1985
4. Castellanos, D. Aprender y enseñar en la escuela, una concepción desarrolladora. Material en formato digital. 2002
5. Chirino, MV. La formación inicial investigativa en los ISP. Sistemas de Alternativas Metodológicas. La Habana. Cuba: Academia; 2003
6. Castañeda, Á.E. Pedagogía, Tecnologías digitales y Gestión de la Información y el Conocimiento en la enseñanza de la Ingeniería. Editorial Félix Varela: La Habana; 2013
7. Fonseca A, Miró G, García R, Vega MB, Rodríguez W. Experiencias y proyecciones sobre las prácticas de estudio y laborales en la formación de los Ingenieros Geofísicos en Cuba. Revista Referencia Pedagógica; 2015 3(2)
8. Mestre, U. y Fuentes, H. Desarrollo de habilidades profesionales a través de la Física general en estudiantes de ingeniería. La Habana. Cuba: Editorial Universitaria; 2007
9. Fuentes González, H. Álvarez, S. Dinámica del proceso docente educativo en la Educación Superior. Monografía CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente; 1998
10. Molina, A.T., Collazo, R. La enseñanza por proyectos en Ciencias Técnicas: una experiencia en la asignatura Pedagogía. Revista Referencia Pedagógica; 2016 4(1)

Autores

Dania O. Abreu Hernández.

Máster en Ciencias, Ingeniera Civil, Asistente. Universidad Tecnológica de La Habana, "José Antonio Echeverría" (Cujae). La Habana. Cuba.

DrC. Manuel de la Rúa Batistapau

Doctor en Ciencias Pedagógicas, Profesor Titular. Universidad Tecnológica de La Habana, "José Antonio Echeverría" (Cujae). La Habana. Cuba.