

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL MANEJO ÓPTIMO DE LA ESTACIÓN TOTAL EN ESTUDIANTES QUE CURSAN TOPOGRAFÍA

(TEACHING STRATEGIES FOR THE OPTIMAL MANAGEMENT OF THE TOTAL STATION IN STUDENTS WHO STUDY TOPOGRAPHY)

Soto¹, Mujica² y Gutiérrez³

¹Danis Antonio Soto Santa María. MSc. en Ciencias de la Educación mención Docencia Universitaria. Ingeniero Civil. Docente adscrito al Programa Ciencias Básicas y Aplicadas de la UNELLEZ – VIPI, San Carlos Estado Cojedes. E-mail: antosoto21@gmail.com

²Reynaldo Mujica Mendoza. Dr. en Ciencias de la Educación. Abogado. Docente adscrito al Programa Ciencias jurídicas y políticas de la UNELLEZ – VIPI, San Carlos Estado Cojedes. E-mail: reycmm@gmail.com

³Carlos Gutiérrez. Ingeniero civil. Docente adscrito al Programa Ciencias Básicas y Aplicadas de la UNELLEZ – VIPI, San Carlos Estado Cojedes. E-mail: cmgutierrez949@gmail.com

Recibido: 24/04/2022 **Aceptado:** 02/06/2022

RESUMEN

Dentro del diseño curricular de la carrera TSU en Topografía impartido en la UNELLEZ-VIPI, entre los semestres cuarto y quinto, cuando el estudiante ha cubierto más del cincuenta por ciento (50%) de las unidades de crédito correspondientes al plan de estudios, surgen subproyectos de especialidad profesional: «Topografía de Vías I» y «Topografía de Vías II», unidades curriculares que cubren los conocimientos teórico-prácticos en cuanto a obras viales se refiere. La presente indagación tuvo como objetivo general, evaluar el diseño y la aplicación de estrategias didácticas para el manejo óptimo de la estación total en los estudiantes que cursaron dichos subproyectos. Ésta investigación fue elaborada entre los años 2019 y 2020. Dicha investigación se enmarcó dentro de un nivel descriptivo, con un diseño de campo. La población y muestra objeto de estudio fueron doce (12) estudiantes, inscritos entre ambos subproyectos, se estableció como técnica de recolección de datos la encuesta y como instrumento se diseñó un cuestionario consistente de treinta (30) ítems, en escala tipo *Likert*, validándose a través del juicio de tres expertos, midiendo la confiabilidad mediante el coeficiente *Alfa de Cronbach*, con resultado de 0,83. Concluyendo en una necesidad por parte de los estudiantes, para que se maneje de forma óptima la estación total como equipo topográfico moderno, mediante la utilización de herramientas tecnológicas de enseñanza-aprendizaje, valorando un conocimiento colaborativo y significativo entre los participantes, denotándose la importancia de las estrategias didácticas

utilizadas, así como la innovación de nuevas técnicas de evaluación diferentes al examen escrito.

Palabras Clave: Estrategias Didácticas, Estación Total, Equipo Topográfico.

ABSTRACT

Within the curricular design of the TSU career in Surveying, at UNELLEZ-VIPI, between the fourth and fifth semesters, when the student has covered more than fifty percent (50%) of the credit units corresponding to the study plan, there are professional specialty subprojects such as: “Topography of Roads I” and “Topography of Roads II”, curricular units that cover the necessary theoretical and practical knowledge in terms of road works. The general objective of the present investigation was to evaluate the design and application of didactic strategies for the optimal management of the total station in the students who attended these subprojects, this investigation was elaborated between the years 2019 and 2020. Said investigation was framed within a descriptive level, with a field design. The population and sample object of study were twelve (12) students, enrolled between both subprojects, the survey was established as a data collection technique, and as an instrument a questionnaire consisting of thirty (30) items was designed, on a Likert-type scale, validated through the judgment of three experts, measuring the reliability by means of Cronbach’s Alpha coefficient, with a result of 0.83. Concluding that the majority of students optimally operated the total station as modern surveying equipment; in addition to the current use of technological teaching-learning tools, valuing a collaborative and significant knowledge among the participants; they denoted the importance of the teaching strategies used; as well as the applied innovation of new assessment techniques other than the written exam.

Keywords: Teaching Strategies, Total Station, Topographic Equipment.

INTRODUCCIÓN

Para el futuro topógrafo la estación total como equipo topográfico de alta gama, aun en la actualidad, deberá manejarlo de forma óptima, con el propósito de ser competitivo en el ámbito laboral. Estas habilidades y técnicas, si bien se lustran en la práctica, se adquieren en la universidad mediante el uso de herramientas didácticas adecuadas para el

logro de los objetivos de aprendizaje propuestos por cada unidad curricular. La presente propuesta nace porque las técnicas y métodos de enseñanza empleadas por los docentes del PIAT, para cumplir con los objetivos de aprendizaje señalados en los subproyectos Topografía de Vías I y II, se han mantenido constantes a lo largo del tiempo. Esta particularidad, parece haber

causado que los estudiantes al final de su carrera, no estén realmente empoderados del uso de las herramientas tecnológicas y los equipos que serán de uso habitual en su práctica profesional.

Es desde la experiencia docente e interactuando directamente con los participantes de ambos subproyectos, donde se evidencia que la enseñanza-aprendizaje debe cambiar de paradigma, buscar la manera de evaluar los aprendizajes ajustándolos a las realidades actuales de nuestra sociedad, utilizando herramientas tecnológicas de comunicación e información, que permitan actualizar los procesos de aprendizaje en nuestros ambientes de conocimientos, ya que de esa manera lograremos formar profesionales competitivos en este mundo cada vez más desarrollado. Así como afirman Brown y Atkins (1997) que “si quiere cambiar los aprendizajes de los estudiantes entonces cambie las formas de evaluar esos aprendizajes” (p. 9).

Es por ello, que esta investigación pretendió aplicar estrategias didácticas para el uso y manejo óptimo de la estación total, equipo topográfico de alta

tecnología con el que cuentan los estudiantes que cursan Topografía de Vías I y II de la carrera TSU en Topografía de la UNELLEZ-VIPI, San Carlos, estado Cojedes.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En este sentido, Arias (2012), “refiere que el marco teórico o marco referencial, es el producto de la revisión documental–bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar” (p. 106).

Estrategias Didácticas

Para Campusano (2017), señala en el «Manual de Estrategias Didácticas», que “son procedimientos organizados que tienen una clara formalización/definición de sus etapas y se orientan al logro de los aprendizajes esperados. A partir de la estrategia didáctica, el docente orienta el recorrido pedagógico que deben seguir los estudiantes para construir su aprendizaje” (p. 1). A criterio de dicho investigador, son de gran alcance, se utilizan en periodos largos (plan de estudio o asignatura) y tienen dos características principales: “Los

profesores son facilitadores y los estudiantes protagonistas de su propio aprendizaje”; y “en las primeras aplicaciones existe la posibilidad de no obtener el 100% de los resultados esperados, lo cual es común que suceda, dado que es necesario un tiempo de apropiación de la estrategia, tanto del docente como de los estudiantes” (*Ibidem*).

Estación Total: Componentes y Funciones

Faria (2010), explica que la estación total “es uno de los aparatos topográficos de mayor difusión en la actualidad. Su potencia, flexibilidad, precisión, sencillez de manejo y posibilidades de conexión con computadores personales son los principales factores que han contribuido a su gran aceptación” (p. 99). Para dicho autor, “las estaciones totales han venido, desde hace ya varios años, a facilitar enormemente la toma de datos en campo, mediante procedimientos automáticos”, a su juicio, “todo ello ha contribuido a una notable mejora en las condiciones de trabajo de los topógrafos, así como a un mayor rendimiento en los levantamientos y el replanteo posterior” (*Ibidem*).

Videos Tutoriales

Schlemenson (s/f), señala que “los videos tutoriales son considerados como una herramienta que ayuda a quien se educa a fortalecer los conocimientos que adquiere en una clase presencial o a través de otras fuentes como el libro” (s/p). No obstante, continúa señalando que “la estimulación de los distintos sentidos como lo logra el video permiten explorar las distintas capacidades de aprendizaje, es por ello que escuchar y ver, emplea la multiplicidad de los sentidos haciendo que el proceso de aprendizaje se dé de mejor forma” (*Ibidem*). Por otro lado, Rodríguez, Moreno – Montagut y Trigos – Rodríguez (2016), aducen que “los videos tutoriales son de gran difusión gracias a la masificación del Internet, grabados estos se pueden colgar en la web y llegan muy fácilmente a la audiencia objetivo” (p. 38).

MATERIALES Y MÉTODOS

Arias (2012), afirma que “la metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el ‘cómo’

se realizará el estudio para responder al problema planteado” (p. 110). Paradigmáticamente hablando este estudio se encausó en un enfoque cuantitativo o positivista. Hernández, Fernández y Baptista (2003), definen la investigación cuantitativa como “el enfoque que utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis previamente hechas, confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población” (p. 5).

El estudio se apoyó en un diseño de campo, no experimental con un nivel descriptivo. Según Arias (op. cit.), el diseño de campo “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna” (p. 31). El investigador recolectó los datos de interés, de forma directa, en función de la realidad que presentaban los estudiantes cursantes del subproyecto Topografía de Vías I, del semestre regular 2019-II. Asimismo, de

acuerdo a los objetivos del estudio, lo ubica como un proyecto factible.

Ahora bien, la presente investigación se estructuró a un nivel descriptivo, ya que se enmarcó dentro de un grupo objeto de estudio con la finalidad de apreciar su comportamiento. Arias (op. cit.), afirma que “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere” (p. 24).

El autor citado escribe que “los estudios descriptivos, miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación” (p. 25). El investigador consideró este nivel de investigación, ya que procuró optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del subproyecto Topografía de Vías I y II, de la carrera TSU en Topografía de la UNELLEZ-VIPI, en el manejo óptimo de la estación total.

Para este estudio, se empleó la encuesta como técnica, mientras que el cuestionario fue el instrumento. Así pues, la encuesta es definida por Arias (ob. cit.), como “una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular” (p.72). Mientras que el cuestionario según Arias (ob. cit.), la define como “la modalidad que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario auto-administrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador” (p. 74).

En este sentido, el instrumento utilizado para la recolección de datos fue la encuesta tipo cuestionario, consistente en treinta (30) ítems, en una escala tipo Likert, con cinco opciones de respuesta que variaban entre: Totalmente de Acuerdo (5); De Acuerdo (4); Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo (3); En Desacuerdo (2); y por último, Totalmente en Desacuerdo (1), el cual se aplicó a la muestra seleccionada de doce (12) estudiantes que cursaron el subproyecto

de Topografía de Vías I y II, en el semestre 2019-II, de la carrera TSU en Topografía, pertenecientes al PIAT.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La interpretación y análisis de los datos se efectuó a través de la Estadística Descriptiva Porcentual, conceptualizada por Salazar y Del Castillo (2018), como “la parte de la estadística que permite analizar todo un conjunto de datos, de los cuales se extraen conclusiones valederas, únicamente para ese conjunto” (p. 14). Estos autores afirman que éstas observaciones, se procede a la recolección y representación de la información obtenida para cuantificar resultados, por ejemplo, en los rendimientos académicos de los estudiantes de una determinada materia (*Ibídem*).

En tal sentido, la encuesta en cuestión estuvo dirigida a la población de doce (12) estudiantes, distribuidos en dos (2) secciones, quienes cursaron el subproyecto Topografía de Vías I y II, de la carrera TSU en Topografía, pertenecientes al PIAT, durante el semestre 2019-II, modalidad presencial,

diseñada con treinta (30) ítems de selección múltiple, conforme a la siguiente escala valorativa tipo Likert: «Totalmente de Acuerdo (TDA)»; «De Acuerdo (DA)»; «Ni de Acuerdo, ni en Desacuerdo (N/N)»; «En Desacuerdo (ED)»; y «Totalmente en Desacuerdo (TED)».

Tabla 1. Resultados porcentuales con sus interpretaciones

Nro.	Ítem											
16	Como estrategia didáctica se pudiera implementar el uso de videos tutoriales que complementen la habilidad para el manejo adecuado de la estación total.											
17	Se pudiera generar la construcción colectiva de videos tutoriales, por parte de los estudiantes, para propiciar el manejo óptimo de la estación total.											
	TDA		DA		N/N		ED		TED		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
16	10	83%	2	17%	0	0%	0	0%	0	0%	12	100%
17	7	58%	4	33%	0	0%	1	8%	0	0%	12	100%

Fuente: Soto (2020).

Esta tabla refleja la comprensión y estudio sobre las «Estrategias Didácticas» como dimensión y los «Videos Tutoriales» como indicador. Ahora bien, a lo que se refiere a las estrategias didácticas, para Tobón (2010), citado por Jiménez y Robles (2016), es “una instancia que acoge tanto métodos, como medios y técnicas, considerando que el concepto proporcionaba mayor flexibilidad y utilidad en el proceso

didáctico” y que además, incluye “un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada para alcanzar un determinado propósito”, por ello, en el campo pedagógico especifica que se trata de un “plan de acción que pone en marcha el docente para lograr los aprendizajes”(p. 108).

En cuanto a los «Videos Tutoriales» como estrategia, se tiene a Schlemenson (s/f), quien señala que “son considerados como una herramienta que ayuda a quien se educa a fortalecer los conocimientos que adquiere en una clase presencial o a través de otras fuentes como el libro” (s/p). No obstante, continúa señalando que “la estimulación de los distintos sentidos como lo logra el video permiten explorar las distintas capacidades de aprendizaje, es por ello que escuchar y ver, emplea la multiplicidad de los sentidos haciendo que el proceso de aprendizaje se dé de mejor forma” (*Ibidem*).

Por otro lado, Rodríguez *et al* (2016), señalan que “los videos tutoriales son de gran difusión gracias a la masificación del Internet, grabados estos se pueden colgar en la web y llegan muy fácilmente a la

audiencia objetivo” (p. 38). Es por ello que los videos tutoriales en la actualidad, ayudan al estudiante a aclarar dudas que en clases presenciales no logra concretar ya sea por temor de preguntarlas o por el simple hecho de no tenerlas en ese momento de clases. El objetivo de los videos tutoriales es llegar a quien se educa con temáticas, recibiendo paso a paso las instrucciones que el docente desea transmitir para el logro académico de los objetivos planteados, y la agilización del proceso de aprendizaje convirtiéndolo en un recurso utilizado para la enseñanza (*Ibidem*).

Los resultados obtenidos en el ítem 16, señalan que un considerable ochenta y tres por ciento (83%) de los encuestados, precisó estar «totalmente de acuerdo» con la posibilidad del uso de videos tutoriales como estrategias didácticas que complementen la habilidad de los docentes, para el manejo adecuado de la estación total y el diecisiete por ciento (17%), manifestaron estar «de acuerdo» con el planteamiento dado. En lo que respecta a los datos obtenidos en el ítem 17, un cincuenta y ocho por ciento (58%) de la muestra, categorizado en

siete (7) alumnos, precisó estar «totalmente de acuerdo» con la opción de que sean los mismos estudiantes quienes diseñen y desarrollen colectivamente los videos tutoriales y así, propiciar el manejo óptimo de la estación total. Un treinta y tres por ciento (33%) de los consultados estuvo «de acuerdo» con lo planteado, mientras que el ocho por ciento (8%) restante, se mostró «en desacuerdo» con lo que expone este apartado.

Con los hallazgos alcanzados en este par de ítems, el autor de la presente investigación pudo concluir que los estudiantes de Topografía de la UNELLEZ-VIPI, consideran que como parte del conjunto de acciones pedagógicas que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada, en este caso para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuesto por los subproyectos Topografía de Vías I y II, el profesor puede valerse de los videos tutoriales como instrumento para el intercambio de conocimientos y que además, sean ellos mismos los responsables de construirlos colaborativamente, con la finalidad de

utilizarlos como herramientas visuales que ayuden a complementar las diferentes habilidades, destrezas y competencias que deben adquirir en el uso adecuado de la estación total.

CONCLUSIONES

Con respecto al objetivo específico número uno: «Conocer cómo fue la praxis docente de los profesores en el manejo de la estación total, con los estudiantes de Topografía en la UNELLEZ-VIPI, durante el período académico 2019-II RG», se tuvieron las siguientes conclusiones: En los procesos formativos de la topografía que se instruye en esta casa de estudios universitarios, el manejo de la estación total se efectúa a través del método de enseñanza más antiguo del mundo, y no es otro que las clases magistrales por parte del profesor, hacia su grupo de aprendientes. Para el desarrollo de sus actividades didácticas, el catedrático que enseña el manejo adecuado de la estación total, descarta la significación y funcionalidad de las guías didácticas como recursos de aprendizaje, las cuales otorgan independencia cognoscitiva al estudiante.

Continuando con el objetivo específico número dos, «determinar cuáles serían las estrategias didácticas adecuadas para el manejo óptimo de la estación total con los estudiantes de Topografía de la UNELLEZ-VIPI», arrojó las siguientes conclusiones: Los aprendientes consideran altamente viable el poder compartir experiencias de aprendizaje en el uso de equipos topográficos, con peritos especializados que les permitan afianzar los conocimientos teóricos que se socio-construyen desde la academia, con la realidad que brinda el ejercicio profesional. Asimismo, como parte de esos procedimientos que utiliza el docente en forma reflexiva y flexible, a fin de promover el logro de aprendizajes significativos en lo que respecta al manejo de la estación total, resulta altamente factible introducir procesos de interacción social, que procure el empoderamiento del conocimiento a través del aprendizaje-servicio, a la vez que se fortalece la unión universidad-comunidad.

En lo que respecta al objetivo específico tres: «Diseñar un plan de actividad docente encaminado al manejo

óptimo de la estación total, en los estudiantes que cursan Topografía de Vías I, en la UNELLEZ-VIPI», se obtuvieron las conclusiones siguientes: Las formulaciones de carácter didáctico, expuestas en la sinopsis de contenido del subproyecto en cuestión, debieran ser reajustadas a través de un proceso dialógico, consensuado entre el docente y los estudiantes, para precisar los cambios de conducta que se han de operar en éstos últimos, como efecto del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el uso y manejo apropiado de la estación total.

El contenido programático del subproyecto debiera renovarse con el propósito de propiciar aprendizajes significativos, actualizados y de calidad en el manejo óptimo de la estación total, por cuanto el mismo data de hace varios años atrás. Todos aquellos procedimientos o recursos utilizados por los enseñantes, a fin de lograr aprendizajes significativos en los alumnos, debieran propiciar el desarrollo de las habilidades necesarias que les permitan a los topógrafos en formación, el manejo óptimo y adecuado de dicho equipo.

Finalmente, en referencia al objetivo específico número cuatro: «Ejecutar la propuesta formativa encaminada al manejo óptimo de la estación total, con estudiantes de topografía en la UNELLEZ-VIPI», se alcanzaron las siguientes conclusiones: Para el desarrollo de las acciones que se han de prever en el contrato de aprendizaje, donde se han de redefinir los objetivos, se han de trazar sus estrategias y se esbozarán los recursos que se requieren para lograrlos, precisamente se hace imperiosa la necesidad de contar con equipos topográficos calibrados y en condiciones operativas óptimas, para materializar con precisión y eficacia los trabajos que deben realizar en el campo los estudiantes de topografía.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación*. 6ta Edición. Documento en Línea. [Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/301894369>]. [Consultado en 2019, junio 18]. Pp. 24, 31, 57, 59-62, 106-107, 110, 174.
- Brown G., y Atkins M., (1997). *Evaluar el aprendizaje de los estudiantes en la Educación Superior*. Routledge. Londres, Inglaterra. p. 9

- Campusano, K. (2017). *Manual de Estrategias Didácticas: Orientaciones para su selección*. Ediciones INACAP. Universidad Tecnológica de Chile. Santiago de Chile, Chile. Documento en Línea. [Disponible en: <http://www.inacap.cl/web/2018/documentos/Manual-de-Estrategias.pdf>]. [Consultado en 2019, junio 07]. p. 1.
- Faria M., (2010). *Topografía: Teoría y aplicación práctica*. Facultad de Ingeniería. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela. Pp. 85,86, 99.
- Hernández R., Fernández C. y Baptista P. (2003). *Metodología de la Investigación*. (4ª ed.) México: McGraw Hill Interamericana Editores S.A. Pp. 5, 118, 277.
- Jiménez A., y Robles F. (2016). *Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje*. Revista EDUCATECONCIENCIA. Volumen 9, Nro. 10. ISSN: 2007-6347. Nayarit. México. Documento en línea [Disponible en: <http://192.100.162.123:8080/bitstream/123456789/1439/1/Las%20estrategias%20didacticas%20y%20su%20papel%20en%20el%20desarrollo%20del%20proceso%20de%20ense%C3%B1anza%20aprendizaje.pdf>] [Consultado en 2020, julio 26] Pp. 108-109.
- Rodríguez A., Moreno – Montagut, J. y Trigos – Rodríguez M., (2016). *Los videos tutoriales como herramienta formativa*. Universidad Francisco De Paula Santander. Ocaña, Colombia. Documento en línea. [Disponible en: <http://revistas.ufpso.edu.co/index.php/ingenio/article/view/346>]. [Consultado en 2020, febrero 21]. p. 38.
- Salazar C., y Del Castillo S. (2018). *Fundamentos Básicos de Estadística*. Libro de estadística. Primera edición. Documento en línea. [Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/Fundamentos%20B%C3%A1sicos%20de%20Estad%C3%ADstica-Libro.pdf>]. [Consultado en 2020, julio 31]. p. 14.
- Schlemenson, S. (s/f). *El aprendizaje: un encuentro de sentidos*. Documento en línea. [Disponible en: <http://instfreirechacabuco.edu.ar/wp-content/uploads/el-aprendizaje-un-encuentro-de-sentidos.pdf>]. [Consultado en 2020, marzo 09]. S/p.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (1998). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas, Venezuela. p. 7.
- Vila J., et al (2012). *Monitoreo y control topográfico de obras*. Universidad del Quindío. Facultad de Ingeniería. Programa de Topografía. Pp. 27-28.