

PO-18 EL TRABAJO INDEPENDIENTE ESTRATEGIA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE ESTADISTICA, SOPORTE PARA LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA.²¹

Adriana Guerrero Peña

Docente Auxiliar. Instituto Tecnológico Metropolitano

Docente investigador grupo DAVINCI

MBA de la U de M Especialista en Sistemas de información de EAFIT, Estadística de la U de M

adrianaquerreo@itm.edu.co

Ismael Castrillón Gómez

Docente Ocasional. Instituto Tecnológico Metropolitano

Docente investigador grupo DAVINCI

Ms. Educación Docencia Universidad de Manizales, Ingeniero Industrial de UNAULA

ismaelcastrillon@itm.edu.co

María V. Buitrago Cardona

Docente Ocasional. Instituto Tecnológico Metropolitano

Docente investigador grupo DAVINCI.

Ms. Administración de Proyectos Universidad para la Cooperación Internacional, Estadística de la U de M

mariabuitrago@itm.edu.co

María de Los Ángeles Curieses P.

Docente Ocasional. Instituto Tecnológico Metropolitano

Docente investigador grupo DAVINCI. Estadística de la U de M

mariacurieses@itm.edu.co

RESUMEN

La estrategia fundamental de enseñanza y de aprendizaje del área de estadística del ITM (Instituto Tecnológico Metropolitano), es el *trabajo de campo*, por desarrollarse de manera coherente y cronológica, de acuerdo al microdiseño curricular de las asignaturas. El recorrido metodológico, va desde el diseño de variables por parte del estudiante, hasta realizar estimaciones y contrastar hipótesis en el estudio que se propone. El curso de estadística engrana con la adquisición de conocimiento a la luz del método científico, lo cual, hace de la estadística un curso pertinente en la formación en los objetos propios de los programas de tecnologías e ingenierías, por ser transversales, no solo en la malla curricular, sino a toda la actividad profesional del alumno en formación. Por lo tanto, la estrategia *-trabajo de campo-* pensada y discutida en comunidad académica, es el hilo conductor para la adquisición de aprendizajes significativos por los estudiantes de estadística.

Palabras Claves: Estadística, aprendizaje, estrategias.

²¹ Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje significativo de la Estadística, No. P08216. Grupo Davinci. Institución Universitaria INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO.

ABSTRACT

The essential strategy of teaching and learning the statistics area at ITM (Metropolitan technology institute), is the work field to be developed in a coherent and chronology way, according to the curricular microdesign subjects. The course methodology, start from design variables by the student to perform estimates and test hypotheses in the proposed study. The statistics course works with the acquisition of knowledge in the scientific method, which makes a course in statistics relevant training in the proper objects of technology and engineering programs, to be cross, not only in the curriculum mesh, but all the professional activity of students in training. Therefore, the strategy -fieldwork- thought out and discussed in academy community, is the theme for the acquisition of meaningful learning by statistics students.

Keywords: Statistical, learning, strategies.

Introducción

Bajo la apremiante necesidad de atacar los flagelos educativos, tanto en los aspectos socioeconómicos, culturales y académicos, las IES (Instituciones de Educación Superior) deben apuntar a una mirada de su macroentorno, analizando las problemáticas de cobertura, inclusión y permanencia; que de igual manera, tiene su asiento en la cotidianidad universitaria, con manifestaciones de bajos rendimientos académicos, deserciones masivas y, por supuesto, un problema de orden nacional, arraigado en la célula fundamental de la sociedad, cual es, la esfera educativa.

En este sentido, el modelo pedagógico del ITM, (Urrego, 1999) plantea que:

“Cuando en la dinámica competitiva de los países se aboga por el desarrollo humano como filosofía y el conocimiento como motor principal del progreso, se impone la armonización de estos dos elementos, para pensar en la formación de individuos íntegros con capacidad de vincularse al mundo del trabajo con una visión más amplia y unas competencias más fuertes que las requeridas para el desempeño concreto. Esto implica unas acciones efectivas que tengan expresión en sus currículos”.

Aspectos que en última instancia atañen directamente a la didáctica, específicamente a los desarrollos microcurriculares de las asignaturas y con especial cuidado, en la evaluación como instrumento de aprendizaje, *con metodologías innovadoras*, para poder medir el alcance de las competencias adquiridas.

Para ilustrar de manera más explícita, la concepción filosófica de la esencia educativa institucional, se presenta el siguiente mapa conceptual; allí no solamente está el currículo explícito, sino también el currículo implícito, con redes de pensamiento, bajos actividades intencionadas y demarcadas por la esencia del trabajo independiente; con pretensiones de formar competencias académicas y profesionales, ubicadas en contextos particulares, dependiendo de las necesidades y deseos de los educandos intervinientes en un proceso holístico, caracterizado por las múltiples interacciones de sujetos, comprometidos con la construcción y aplicación del conocimiento científico:

Mapa Conceptual

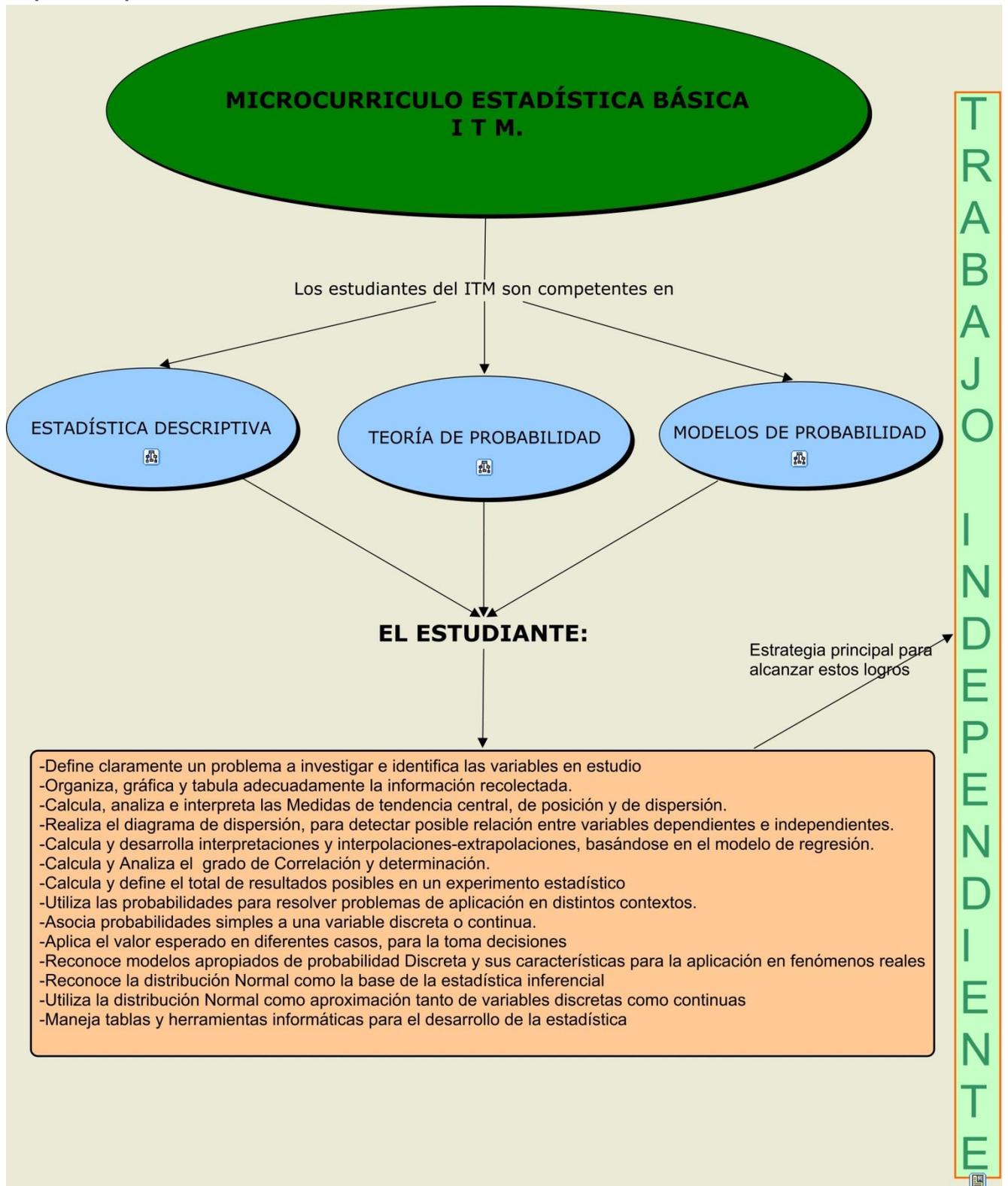


Figura1. Mapa Conceptual. Currículo de Estadística.

Génesis del trabajo de campo.

En el primer semestre de 2007, nace el proyecto de didáctica de la ciencia básica, como una necesidad del ITM, para generar estrategias de enseñanza y de aprendizaje hacia un aprendizaje significativo, en concordancia con los microdiseños curriculares de los cursos básicos servidos por la facultad de ciencias. Se permearon las experiencias en el diseño de instrumentos, como mediador en la interacción entre áreas de Ciencia Básica y, se logra interlocutar de tal manera que, se consolidan conceptos y tipos de estrategias, a la luz de los referentes teóricos.

Ubicación histórica de la estrategia metodológica.

Luego de un proceso de sensibilización con los docentes del área sobre la importancia del *proyecto Estrategias Didácticas para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Estadística*, se conforma un equipo de trabajo con cuatro docentes de tiempo completo, con responsabilidades concretas en torno al diseño de instrumentos de recolección de información, aplicación, organización y análisis de la información arrojada por dichos instrumentos; así mismo en el diseño de estrategias, que operen en contexto, utilizando formatos útiles para la evaluación de desarrollos curriculares en el área. Dinámica que cohesionó el trabajo colaborativo del grupo de docentes, e impactó de manera significativa el proceso didáctico en los cursos de estadística básica (Guerrero, 2010), en el período 2008-I. Después de un análisis crítico de las experiencias vivenciadas por los docentes del área de estadística, utilizando instrumentos como fuente primaria de recolección de información, los referentes teóricos utilizados, las diferentes sesiones de estudio y la capacitación al interior de la facultad de ciencias básicas; se procedió a plantear la estrategia que posibilite un aprendizaje significativo de la estadística básica, aprendizaje traducido en los logros para: definir, seleccionar, organizar y analizar información bajo estudio en contextos curriculares, de investigación y de desempeño profesional; así es como, el colectivo docente elabora la propuesta metodológica para los desarrollos curriculares de los cursos de estadística y, la rúbrica: El trabajo de campo, estrategia fundamental de enseñanza y de aprendizaje del curso de estadística. En lo fundamental la estrategia en su estructura metodológica comprende desde el planteamiento de una situación problémica que se desarrolla con el método de investigación cuantitativa (Hernandez, 2007), hasta realizar estimaciones y contrastar hipótesis (Mongomery, 1994) en el estudio que se propone.

Mirada contextual.

En concordancia con los principios misionales de institución universitaria de educación tecnológica, y bajo la filosofía educativa plasmada en el modelo pedagógico, se muestra la relevancia del aspecto tecnológico en las prácticas educativas; cuando dice que, (Urrego, 1999) “ *La dinámica del conocimiento y del desarrollo del mundo, unida al carácter tecnológico de la institución, exige una conceptualización clara y comprometida, expresada también en su currículo sobre la relación ciencia, tecnología y técnica*”. Manifestaciones que refuerzan las pretensiones de nuestro trabajo, al mostrar las bondades de la utilización de metodologías diferentes de enseñanza y de aprendizaje, apuntando a didácticas enmarcadas en una pedagogía constructivista, con la firme pretensión de lograr mayores niveles de cognición por parte de los estudiantes y, un nivel de interacción en el aula, donde el centro y protagonista del proceso sea el educando.

Ahora, partiendo de que una competencia se puede definir como la capacidad de un sujeto para contribuir de manera integral, con la solución de problemas a través de conocimientos científicos, técnicos, tecnológicos o artísticos; en otras palabras, es la manifestación práctica de los

conocimientos y la inteligencia en determinado contexto, siendo la inteligencia un potencial, que actuando desde el ser, puede procesar información que sirve para resolver problemas o crear productos, en y para beneficio de una comunidad. En este sentido las estrategias didácticas implementadas en los cursos de estadística del ITM, contribuyen al desarrollo de competencias académicas o de formación y competencias de desempeño o laborales, esto es, colocar el conocimiento en contexto, sin redundar en el practicismo.

Dimensión teórica e investigativa.

Con elaboraciones conceptuales y fundamentaciones teóricas, resultado de las ricas discusiones de los seminarios permanentes de investigación pedagógica, en el desarrollo del *proyecto Estrategias Didácticas para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Estadística* en el año 2008, se podrán comprender los planteamientos hilados de (Hernández,2001), en su texto *Hacia la construcción colectiva del conocimiento*, con la exigencia de abordar de forma rigurosa, los referentes teóricos a que hace alusión, para discernir la problemática de la investigación en la didáctica de la estadística, en torno al aprendizaje, y específicamente hacia el aprendizaje significativo, cual es, el eje central del trabajo independiente del área, a través de la estrategia principal para desarrollo curricular.

El planteamiento global de Hernández (pp.27), manifiesta la necesidad de una relación pedagógica diferente, y dice: *“La investigación actual de la enseñanza de las ciencias, parte del reconocimiento de la necesidad de establecer un diálogo significativo entre el docente y los estudiantes y entre los mismos estudiantes, que haga posible la expresión de las ideas de los estudiantes y que sea capaz de producir verdaderos cambios conceptuales, cambios que implican aprender a mirar los fenómenos de modos radicalmente nuevos”*.

El referente teórico del autor para detectar los problemas principales de la investigación en la enseñanza de las ciencias, está soportado en *Daniel Gil (1991)*, *Mario Carretero (1996)* y en *el Handbook of Science Education*, editado en 1998, y plantea que de la complejidad de la temática parte de los vínculos que se establecen entre la formación científica y la comunicación, la cultura, el desarrollo intelectual, la formación en valores y la investigación científica, como categorías determinantes para el análisis de la investigación en didáctica de las ciencias, y consecuente con ello, sostiene que la investigación en la enseñanza de las ciencias ha cobrado mucha importancia, por ser la *ciencia* motor de desarrollo de las naciones, al considerar su estrecha relación con los *desarrollos tecnológicos*, pilares del crecimiento económico y social de una nación. La transformación tecnológica produce cambios sustanciales en la vida del hombre, modifica la cultura contemporánea y por ende convoca a una formación distinta, emanada de la nueva Escuela, que para el caso plantea el autor *“Tanto el mundo social, objeto de las ciencias humanas, como el mundo de los fenómenos naturales, objeto de las ciencias exactas o empírico analíticas, deben ser abordados más significativamente”*.

Los argumentos del autor son claros, flexibles y conducentes al cambio, con una clara intencionalidad, de la construcción de una nueva pedagogía, para una sociedad postmoderna, urgida de una *sería reflexión pedagógica y de constructos educativos* (Modelos Pedagógicos), que resuelvan las necesidades particulares del *hombre*, en el contexto de economías globalizadas, donde los satisfactores humanos se han ubicado en el campo netamente economicista. Para claridad de esta

postura sería pertinente que el lector acucioso aborde los planteamientos teóricos de los economistas Amartya Sen²² y Manfred Max Neef²³.

El Autor hace un aporte importante producto de sus reflexiones, al relacionar en su investigación autores como Ausubel²⁴, Bernstein, Driver, Novak, Gowin. Piaget, Vigotsky, Habermas²⁵, Horkheimer y otros; a la vez, hace un meritorio reconocimiento de otras ciencias sociales que se han ocupado en sus investigaciones del campo educativo, como la psicología, la antropología, la sociología. Visto de esta manera, los planteamientos del autor son abarcales con una formación integral, al relacionar el aprendizaje en un entorno social, donde se promueven valores y formas de relación con otros; lo que concuerda con los planteamientos de Vigotsky²⁶, en tanto, es un aprendizaje social y mediado. La formación denotada por vertiginosos cambios tecnológicos y culturales, demarcan la semiótica educativa, con sujetos de aprendizaje influenciados por una nueva racionalidad, producto de la cultura digital manifiesta en las TICs.

Piaget²⁷, a la vez que relega la importancia de la relación social, da más categoría a la creación de las estructuras operatorias y enfatiza el proceso individual de construcción del conocimiento, primando el desarrollo sobre el aprendizaje; Vigotsky, por su parte, se centra más en la actividad personal del alumno mediada por el contexto y pone sobre todo su empeño en ver de qué modo la línea cultural incide en la natural, entendiendo el desarrollo como la interiorización de medios proporcionados por la interacción con otros, por lo que el aprendizaje puede suscitar procesos evolutivos que sólo son activos en este tipo de situaciones: el desarrollo viene guiado y conducido por el aprendizaje. Los dos autores recién descritos conciben el aprendizaje como una reestructuración progresiva de la

²² Amartya Sen. El economista de lo social ganador del Premio Nobel de Economía en 1998, desarrolló una postura conceptual desde la cual las denominadas necesidades básicas, en cuanto apuntan a objetos, son solamente un elemento de discusión dentro del concepto mayor de capacidades humanas.

²³ Manfred Max Neef, El postulado básico del Desarrollo a Escala Humana es que el desarrollo se refiere a las personas y no a los objetos. Plantea que cualquier necesidad humana no satisfecha de manera adecuada, produce una patología. Hoy en día nos vemos enfrentados a una cantidad de patologías colectivas que aumentan de manera alarmante, producto de necesidades no satisfechas. La calidad de vida dependerá de las posibilidades que tengan las personas de satisfacer adecuadamente sus necesidades humanas fundamentales.

²⁴ David Paul Ausubel, Nació en los Estados Unidos (New York), en el año de 1918, hijo de una familia judía emigrante de Europa Central. Se preocupó por la manera como educaban en su época y en especial en su cultura. Estudió en la Universidad de Nueva York. El originó y difundió la teoría del Aprendizaje Significativo. Escribió varios libros acerca de la psicología de la educación. Valora la experiencia que tiene el aprendiz en su mente. En la actualidad vive en la ciudad de Ontario (Canadá).

²⁵ Jurgen Habermas. Estudio en la escuela de Frankfurt. Estudió física, topografía, literatura inglesa y economía en la Universidad de Gotinga, Zurich y Bonn, donde defendió su tesis doctoral sobre Schelling. De 1956 a 1959 fue ayudante y colaborador de Adorno en el Instituto de Sociología de Fráncfort del Meno. En 1961 defendió su habilitación, centrada en el concepto de lo público (Öffentlichkeit). Entre 1964 y 1971 ejerció como profesor en la Universidad de Fráncfurt, y se convirtió en uno de los principales representantes de la Teoría Crítica. De 1971 a 1983 se desempeñó como director en el Instituto Max Planck para la "investigación de las condiciones de vida del mundo técnico-científico"

²⁶ Lev Semenovich Vigotsky, Nació en Rusia en el año 1896. Sus ideales eran netamente marxistas, pero propugnaba el pensamiento revisionista. En el campo de la preparación intelectual, cursó las materias de Psicología, filosofía y literatura. Obtuvo el título en leyes en la Universidad de Moscú en el año 1917

²⁷ Jean Piaget, (Neuchâtel, Suiza, 1896-Ginebra, 1980) Psicólogo suizo. se licenció y doctoró (1918) en biología en la Universidad de su ciudad natal. A partir de 1919 inició su trabajo en instituciones psicológicas de Zurich y París, donde desarrolló su teoría sobre la naturaleza del conocimiento. Publicó varios estudios sobre psicología infantil y, basándose fundamentalmente en el crecimiento de sus hijos, elaboró una teoría de la inteligencia sensoriomotriz que describía el desarrollo espontáneo de una inteligencia práctica, basada en la acción, que se forma a partir de los conceptos incipientes que tiene el niño de los objetos permanentes del espacio, del tiempo y de la causa. En pedagogía se denomina constructivismo a una corriente que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo, que se desarrolla de manera interna conforme el individuo obtiene información e interactúa con su entorno.

información. Desde esta óptica, surge la aplicación de Constructivismo en educación, que conciben el aprendizaje como una reestructuración progresiva de la información.

El grupo FEDERICHI de la Universidad Nacional, guiado por los planteamientos Habermasianos y estructurando toda una teoría en torno a la pedagogía reeducativa, ha abordado las investigaciones en la enseñanza de las ciencias, y se han ocupado de la exploración en ideas previas y a las relaciones en el conocimiento escolar y extraescolar, para un efectivo aprendizaje; asunto que no raya con lo planteado por Hernández, al sostener la postura de que “al relacionar el aprendizaje en un entorno social, donde se promueven valores y formas de relación con otros”, asunto que denota la importancia del sujeto que ubicado en un entorno interno y un entorno externo, y es protagonista desde toda su dimensión y complejidad del proceso de educación y formación.

Consecuente con las experiencias significativas del periodo 2007-II y 2008-I del constructo teórico de las estrategias vivenciadas en ciencia básica del ITM, el abordaje crítico de los planteamientos teóricos de los autores citados, y con el hecho precedente de que existen en investigación métodos cuantitativos y cualitativos, los cuales son aplicados de acuerdo a la problemática específica, sin dejar la posibilidad de la convergencia, según lo plantea el profesor Bernardo Restrepo²⁸, tratando de encontrar puntos de encuentro en las investigaciones de tipo hermenéutico, tradicionalmente ubicado en las ciencias sociales y la de tipo empírico-deductivo, propio de las ciencias naturales; se puede decir que, las competencias adquiridas por el alumno en los espacios áulicos han de trascender lo cognitivo desde el ámbito académico de la *estadística* y contextualizar al sujeto que vivencia problemáticas de desarrollo económico-social, *a través de un trabajo de campo – estrategia fundamental para el desarrollo curricular de los cursos de estadística-*, para potenciar soluciones individuales y colectivas dentro de un contexto social determinado, asimilando de manera significativa la relación dialógica de su educación y formación en un contexto social determinado.

De otra parte, para comenzar a entender las relaciones existentes entre el desarrollo y el aprendizaje se hace indispensable retomar el concepto Vigotskiano de zona de desarrollo próxima, que no es otra cosa que la distancia que existe entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución del problemas bajo la guía de un adulto – el maestro- o en colaboración con otro compañero capaz – su par académico-; en otras palabras el concepto evidencia la maduración intelectual del alumno y su potencialidad para resolver situaciones problemáticas con o sin la intervención de “otro”. Estos hallazgos son de suma importancia para la actividad docente ya que él es ese “otro *significativo*” para el desarrollo del proceso de enseñanza y de aprendizaje, y el manejo de esa información le permite saber que todos nuestros alumnos independientemente de lo homogéneo o heterogéneo que resulte el curso, cuentan con esa capacidad intelectual de manera latente.. Valoración de la estrategia trabajo de campo.

Producto de las experiencias de los estudiantes ITM, con la estrategia trabajo de campo, se tienen prácticas valiosas, que reposan en los archivos de investigación del grupo Da Vinci del ITM, con resultados sorprendentes ganadores de ferias de ciencias; esto es valioso, no solo para el estudiante, sino para los semilleros de investigación y el programa de emprendimiento institucional.

²⁸ Bernardo Restrepo Gómez, Profesor de la Universidad de Antioquia. *Investigación en educación*. Programa de especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social, ICFES, Bogotá, 1997.

La fundamentación en investigación para nuestros neófitos estudiantes, se realiza bajo la mirada de dos destacados autores nacionales, Cesar Augusto Bernal y Carlos Hernández Sampieri, que le han impreso una dinámica diferente a la investigación universitaria, con sello de placer por la investigación, al poner conocimiento, sabiduría y experiencias prácticas, al servicio de la metodología de la investigación.

Después de múltiples evaluaciones realizadas a la propuesta, por la comunidad académica, se ha concluido:

La estrategia de trabajo independiente, es un modelo a seguir como proyecto de aula que genera aprendizajes significativos.

La concepción del docente, con respecto al proceso de enseñanza y de aprendizaje del alumno, ha cambiado; esto es, el discurso didáctico y pedagógico ya no es ajeno al docente de estadística del ITM.

La institución universitaria ITM le apunta a la calidad con retención efectiva, basada en estrategias pedagógicas y didácticas, en la dirección de inclusión planteada por el Ministerio de Educación Nacional.

Bibliografía.

- Ballester R, V. A. (1999). *El Aprendizaje Significativo en la Práctica*. España: Palma de Mayorca SETEI Num 102 75-77.
- Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Pearson.
- Guerrero P, A., Buitrago C, M. V., & Curieses P, M. d. (2010). *Estadística Basica* (2da ed.). Medellín: Fondo Editorial ITM.
- Hernandez, o. (2007). *Fundamentos de metodología de la investigación*. México: McGraw- Hill Interamericana.
- Hernández Rodríguez, C. A. (2001). *Hacia la construcción colectiva del conocimiento*. (Primera ed., Vol. No. 7). Medellín, Antioquia, Colombia: Fondo editorial ITM.
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2007). *Fundamentos de metodología de la investigación*. México: McGraw- Hill Interamericana.
- Instituto Tecnológico Metropolitano. (2008). *Plan de Desarrollo 2008-2012*. Medellín: Fondo Editorial ITM.
- Mongomery, D. (1994). *Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería*. Mexico: Mc Hill.
- Urrego, M. L. (1999). *"Pedagogía y Formación". Modelo Pedagógico*. (Vol. Los Cuadernos de la Escuela No.1). Medellín: fondo editorial ITM.