

## **Contexto escolar y la Educación Estadística. El proyecto de aula como dispositivo didáctico**

Por:

Diana Gil Chaves

[dgil@udistrital.edu.co](mailto:dgil@udistrital.edu.co)

Pedro Rocha Salamanca

[pgrocha@udistrital.edu.co](mailto:pgrocha@udistrital.edu.co)

Grupo de investigación Crisálida

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

### **Resumen**

El presente trabajo expone una propuesta didáctica basada en proyectos de trabajo estadístico como metodología de resolución de problemas cuando un profesor desea enseñar algún objeto de estudio estocástico. En la primera sesión se tratará el tema del razonamiento aleatorio y estadístico, para llegar a una aproximación; en la segunda sesión se tratará acerca de las funciones del profesor en la enseñanza de la probabilidad y la Estadística en la actualidad y lo que implica las propuesta de trabajo por proyectos de aula y en la tercera sesión se establecerá la relación entre la teoría de las situaciones didácticas y el proyecto de aula como dispositivo didáctico.

### **Introducción**

El presente curso, busca brindar un espacio académico para hacer la reflexión sobre la relevancia que viene teniendo en los últimos años la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad y la estadística, como producto de la utilización de los datos en la vida cotidiana, en los medios de comunicación, en las investigaciones y en la vida laboral entre otros espacios sociales. Es decir, reconocer que como educadores estadísticos se puede contribuir a la construcción de elementos conceptuales y prácticos, en la formación de actores sociales preparados (teórica y prácticamente) para interpretar,

comprender y participar en los diversos espacios políticos, sociales, culturales y económicos propios del estado y de la sociedad a la cual se pertenece.

Esto implica reconocer que la enseñanza de la estadística, debe tener como propósito fundamental, brindar las posibilidades para que el estudiante construya algunos conceptos básicos de la estadística, para la interpretación, la comprensión y la toma de conciencia de la realidad social y cultural, en la que se mueve todo ciudadano. Los investigadores en Educación Estadística en los últimos años ha venido desarrollado diferentes formas de trabajos en el aula, una de ella se denomina Proyecto de Aula, el cual le permite al docente utilizar las formas de trabajo de un Estadístico cuando se enfrenta al problema de realizar un análisis de datos.

## **Referentes Teóricos**

### **1. El proyecto de trabajo estadístico como método de resolución de problemas**

El Proyecto de aula, como propuesta didáctica tiene su origen en el marco de la Escuela Activa, hacia comienzos del siglo XX con Kilpatrick, quien plantea que lo fundamental para poder partir de los intereses del niño, son los proyectos desarrollados por los estudiantes a partir de cuatro fases: la propuesta, la planificación, la elaboración y la evaluación. Esta propuesta ha tenido diversos desarrollos, desde posturas propias de la psicología y la pedagogía, actualmente se reconoce que trabajar con proyectos de aula implica; transformar la función del profesor de ser el “dictador de clase” en ser el guía, el canalizador y potenciador de intereses, preguntas y fuentes de información; por su parte el estudiante pasa de ser el receptor pasivo a asumir una actitud de observador, indagador, organizador, resolutor de problemas a partir de las interacción social, con sus pares, con el profesor, con los textos y con el contexto, entre otros; para realizar construcciones conceptuales, metodológicas, sociales y afectivas.

En resolución de problemas el trabajo a partir de proyectos ha tenido diferentes definiciones y desarrollos teóricos como dispositivo didáctico. Gutiérrez (2001) por ejemplo, denomina proyecto de aula y lo define como; “un conjunto de actividades que combinando recursos humanos, materiales, financieros y técnicos, se realizan con el propósito de apoyar, complementar y ampliar los programas, y el currículo de una clase o de un curso. Algunos autores la asocian con la transversalidad, la transdisciplinariedad y la globalización de los aprendizajes en el aula.” Es nuestra intención definir esta

metodología de trabajo a partir de las interrelaciones entre profesor y sus estudiantes, por tanto en este apartado se entenderá proyecto de trabajo estadístico como lo propone Rocha (2006); las diferentes acciones de diseño, gestión y evaluación que realiza el profesor para que sus estudiantes se puedan enfrentar a la solución de un problema exitosamente ubicado en un contexto aplicado donde enseñe algún objeto de estudio estocástico.

El diseño del trabajo del profesor utilizando proyectos de aula, cuando se enseñan objetos de estudio estadísticos o probabilísticos puede permitir el enriquecer el proceso de aprendizaje en cuanto a:

1. Proporciona una estructuración de contextos mucho más abundantes en situaciones de aprendizaje.
2. El trabajar dentro del aula simulando el proceso de investigación que utilizaría un profesional en Estadística
3. El estudiante se convierte en un sujeto activo para el desarrollo de su conocimiento.

## **2. Etapas del proyecto de trabajo estadístico desde la perspectiva del profesor como metodología de resolución de problemas**

El modelo se basa principalmente en tres elementos conceptuales; el primero el desarrollo de proyectos de trabajo estadístico como estrategia didáctica, el segundo la teoría de situaciones didácticas para el diseño del trabajo de aula y el análisis exploratorio de datos como método de trabajo estadístico. A continuación se describen de manera resumida;

Un proyecto de aula se caracteriza principalmente por desarrollar el método de trabajo estadístico donde:

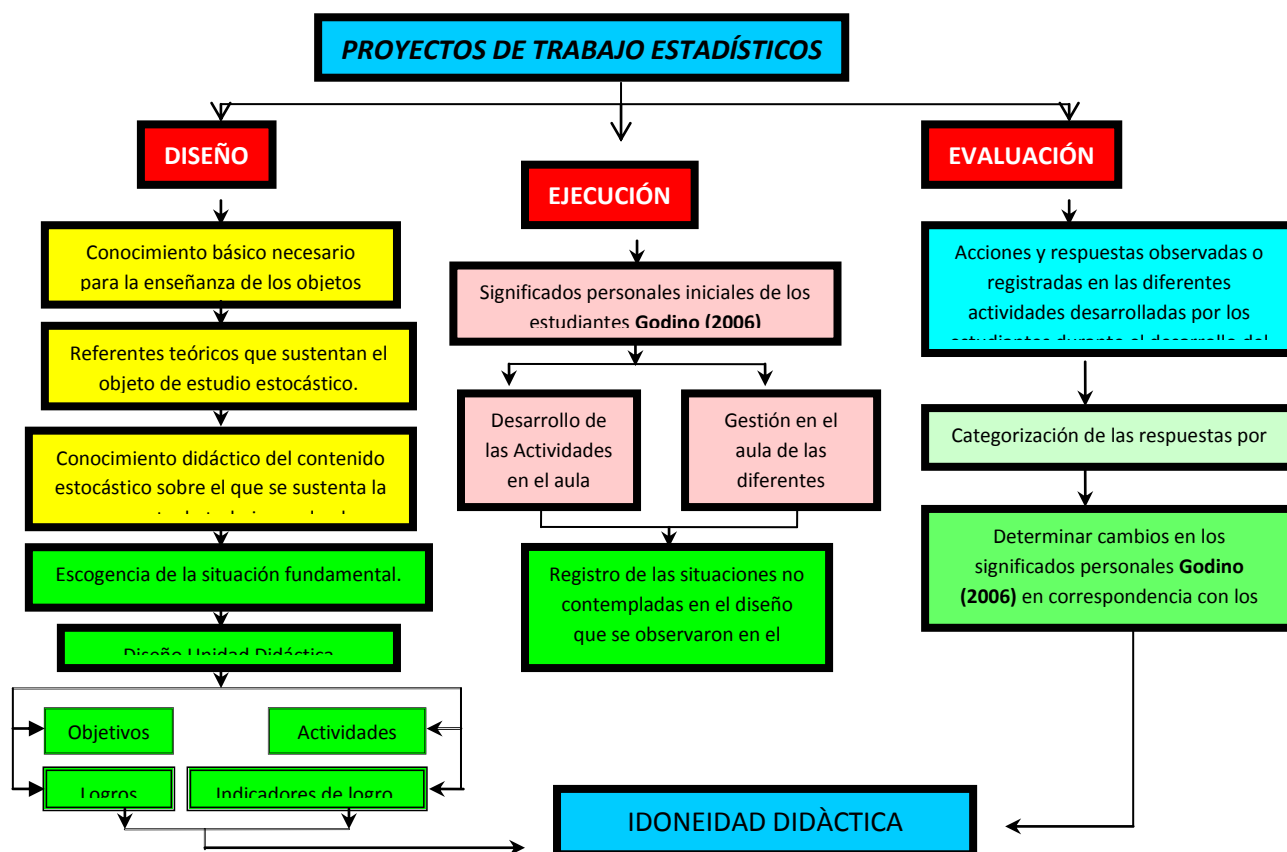
1. Se aborda desde un problema de aplicación (que debe ubicarse en algún contexto de aplicación social, económico, político, etc.).
2. Se propone si es necesario una hipótesis estadística.

3. Se recopila si es necesario una o más muestras aleatorias, utilizando alguna técnica de muestreo.
4. Se supone un modelo probabilístico o estadístico que según el investigador represente de manera acertada la situación problema.
5. A partir de la información recolectada se calculan las estadísticas de interés y se analizan los resultados de las inferencias, estimaciones o pronósticos.
6. Se verifican los supuestos sobre los cuales teóricamente el modelo reposa.
7. Se evalúa el método de solución.

El proyecto de trabajo estadístico le permite al estudiante plantearse una situación problema o para luego elaborar la solución a dicha situación Fundamental, propuesta por el estudiante o en algunos casos por el docente, en relación a un tema específico para un nivel determinado de conocimiento. Entonces, deberá desarrollar actividades como proponer hipótesis o conjeturas, determinar cual son las variables que inciden en la situación, si necesita recopilar información necesaria construir una encuesta, consultar bibliografía que le posibilite un referente teórico, calcular algunas estadísticas de interés, determinar cuál de los modelos probabilísticos pueden ser utilizados y determinar si la información contradice las hipótesis planteadas.

Dentro de las actividades de validación el estudiante tendría que determinar la validez de los supuestos del modelo para su utilización.

Se presenta a continuación un esquema de algunos elementos que componen las fases de diseño, ejecución y evaluación del proyecto de aula.



A continuación se presenta un cuadro que tiene como propósito fundamental presentar las diferentes acciones que debe de realizar un profesor y sus estudiantes cuando se desarrolla el proyecto de trabajo estadístico como método de resolución de problemas. Se encuentra en la primera columna, las diferentes situaciones propuestas por Brousseau, en la segunda su definición, en las dos siguientes las funciones propuestas para el estudiante y el profesor.

PROYECTOS DE TRABAJO ESTADÍSTICOS			
	TEORÍA SITUACIONES DIDÁCTICAS	FUNCIÓN DEL ESTUDIANTE	FUNCIÓN PROFESOR
SITUACIÓN FUNDAMENTAL Define una situación didáctica como “El conjunto de relaciones	Una situación didáctica es una situación que se lleva acabo normalmente en clase, entre un maestro y uno varios estudiantes	Construir con sentido un conocimiento matemático. Responsabilizarse	El desarrollo de propuestas didácticas teniendo como referente lo propuesto por

<p>establecidas explícita y/o implícitamente entre el alumno o un grupo de alumnos un cierto medio -que comprende instrumentos y objetos- y el profesor con el fin de hacer que los alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución.”</p> <p>Así mismo una situación de aprendizaje es:</p> <p>Una determinada organización de las interacciones (provocadas por el maestro en la clase) entre el alumno y el saber, entre los alumnos a propósito del saber y entre alumnos y maestros sobre ese mismo saber. G. Brousseau (1993)</p>	<p>alrededor de un saber a enseñar, en una situación didáctica las intenciones de enseñar y aprender se manifiestan públicamente, está regida por el contrato didáctico Chamorro (2003).</p> <p>“La noción de situación didáctica va más allá de la idea mera actividad práctica, una situación busca que el alumno construya con sentido un conocimiento matemático, y nada mejor para ello que dicho conocimiento aparezca a los ojos del alumno como la solución óptima del problema a resolver” Brousseau, (1986)</p>	<p>de la organización de su actividad para tratar de resolver el problema propuesto. Toma de múltiples decisiones y la posibilidad de conocer directamente las consecuencias de sus acciones a fin de modificarlas, para adecuarlas al logro del objetivo perseguido. Recurrir a diferentes estrategias para resolver el problema planteado, estrategias que corresponden a diversos puntos de vista sobre el problema.</p>	<p><b>Batanero:</b></p> <p><b>La reflexión epistemológica sobre el significado de los conceptos, procedimientos (en general objetos) particulares que se pretende enseñar, es decir, en este caso, la reflexión epistemológica sobre la naturaleza del conocimiento estocástico, su desarrollo y evolución. Análisis de las transformaciones del conocimiento para adaptarlos a los distintos niveles de enseñanza. Este análisis permite reflexionar sobre los diversos niveles de comprensión posibles respecto a un mismo conocimiento y valorar el nivel y forma particular en que un determinado</b></p>
--	---	---	---

			<p>concepto podría ser enseñado a una persona particular.</p> <p>Estudio de las dificultades, errores y obstáculos de los alumnos en el aprendizaje y sus estrategias en la resolución de problemas que permitirá orientar mejor la tarea de enseñanza y evaluación del aprendizaje.</p> <p>Análisis del currículo, situaciones didácticas, metodología de enseñanza para temas específicos y recursos didácticos específicos. Todo ello forma parte de los recursos metodológicos disponibles para mejorar la acción didáctica.</p> <p>Planificar y preparar el</p>
--	--	--	--

			<b>ambiente adecuado, por medio de problemas desafiantes, actuales y adecuados a los estudiantes.</b>
ACCIÓN	<p>En las situaciones de acción los alumnos se enfrentan a una situación que les plantea un problema<sup>15</sup> del cual tienen que encontrar la solución. Se pretende que las acciones que producen los intentos de búsqueda de la solución puedan dar lugar a la generación de un saber. Dichas acciones pueden ser intelectuales o pueden partir de la manipulación de objetos concretos. Brousseau.(1993)</p>	<p>Propone hipótesis en relación a la situación fundamental, donde describe las variables que influyen en la solución del problema. Rocha (2006)</p> <p>Utiliza algún método que le permita recolectar la información. Rocha (2006).</p> <p>Disponer la información estadística recolectada para permitir la utilización de alguna técnica o método estadístico. Figueras Y Gargallo (2003)</p>	<p>Estimular a los estudiantes para que organicen sus propias investigaciones. Massialas y Cox (1966).</p> <p>Establecer el lenguaje verbal y escrito como la primera forma de determinar las relaciones existentes en la situación fundamental.</p> <p>Debe permitir al estudiante juzgar el resultado de su acción</p>

<sup>15</sup> Este problema preferiblemente debe ser planteado por los estudiantes con ayuda del profesor



		<p>Efectuar una primera exploración gráfica que permita al estudiante un acercamiento a la naturaleza o estructura de los datos observados y analizar utilizando algunas estadísticas, diferentes aspectos gráficos de los datos. Figueras Y Gargallo (2003)</p>	
<p>FORMULACIÒN</p>	<p>En las situaciones de formulaciòn se hace necesario un intercambio de las informaciones, estrategias empleadas, anticipar posibles resultados, etc., y se crea un lenguaje propicio para asegurar que se de dicho intercambio. El objetivo es llegar a compartir los significados en dicho lenguaje de manera progresiva de tal forma que</p>	<p>Calcula estadísticas que le permitan analizar la informaciòn. Rocha (2006). A partir de la informaciòn gráfica y las estadísticas encontradas el estudiante debería realizar posibles estimaciones o predicciones.</p>	<p>Estimular las discusiones, principalmente cuando éstas van perdiendo interés Massialas y Cox (1966).</p> <p><b>Determinar la construcción verbal y escrita de los muchachos al hacer referencia a las relaciones</b></p>

	<p>los alumnos puedan considerarlo suyo; claramente el proceso de comunicación desarrollado en estas situaciones es un aspecto relevante del mismo proceso de aprendizaje. Brousseau.</p>	<p>Figueras Y Gargallo (2003)</p> <p>Utilizando la información gráfica se debe de reconocer los datos denominados atípicos y su incidencia dentro de los pronósticos o estimaciones.</p> <p>Figueras Y Gargallo (2003)</p> <p>Por último los estudiantes podrían analizar la utilidad de la información observada, sus características y sus posibles consecuencias.</p> <p>Figueras Y Gargallo (2003)</p>	<p><b>establecidas en una situación fundamental.</b></p> <p><b>Ser un interlocutor con el cual el estudiante pueda intercambiar información.</b></p>
<p>VALIDACIÓN</p>	<p>Los intercambios dados en las anteriores situaciones ponen de manifiesto la necesidad de justificar y probar lo que se está utilizando, hablamos ahora de las situaciones de</p>	<p>A partir de las dos anteriores etapas diagnosticar el grado de aceptabilidad de los supuestos necesarios para</p>	<p>Buscar la garantía que los estudiantes tendrán la oportunidad de entablar un proceso de prueba.</p> <p>Crear las condiciones</p>

	<p>validación en donde el objetivo está en descentralizar la autoridad desde el profesor y el libro de texto trasladándola a la propia actividad matemática de producción de conocimiento desarrollada por los alumnos. Brousseau.</p>	<p>utilizar los métodos estadísticos y su confiabilidad. Si los supuestos pueden ser verificados, el estudiante formularía a partir de la estructura y el problema a resolver si existe algún grado de interrelación entre los datos, utilizando medidas estadísticas. Figueras Y Gargallo (2003)</p>	<p>en el medio que permitan retroacciones a través de la acción Observar las construcciones y las relaciones establecidas por los estudiantes. Demandar explicaciones suplementarias, rechazar aquellas que no comprende o con las que no está de acuerdo, justificando su rechazo.</p>
<p>INSTITUCIONALIZACIÓN</p>	<p>Una fase final en la que el profesor interviene es la institucionalización en donde se atribuye la condición de objeto ESTADISTICO autónomo al nuevo conocimiento adquirido. Es en esta fase en donde el maestro identifica lo que los alumnos deben retener y que a partir de ese momento será posible</p>	<p>Asumir la significación socialmente establecida de un saber que ha sido elaborado por ellos en situaciones de acción, formulación y validación. Establecer relaciones de lo</p>	<p>Establecer convenciones sociales. Darle un status al saber construido por los estudiantes. Observar las comprensiones adquiridas por los estudiantes sobre cada una de las temáticas planteadas. Dar formalidad</p>

	aplicar a otro problema. Brousseau.	elaborado con situaciones de otro contexto.	matemática a las construcciones realizadas. Realizar procesos de re- descontextualización y re- despersonalización.
--	--	---	--

**Durante las sesiones de trabajo del curso se presentaran diversos ejemplos sobre lo anteriormente planteado.**

### **Estrategia metodológica**

El enfoque del curso es problémico y participante, se intenta que a partir de la identificación, análisis y abordaje de las diferentes temáticas se genere una reflexión conceptual y metodológica; esto significa que el elemento articulador de los diferentes saberes es la propia experiencia, hecho que implica un proceso de reflexión, análisis y construcción permanente sobre la propia práctica en el aula de clase.

Por tanto se utilizaran diferentes estrategias metodológicas como el conversatorio, la mesa redonda, el trabajo en grupo y la presentación magistral de algunos temas.

### **Referencias bibliográficas**

BROUSSEAU, Guy (2000), EDUCACIÓN Y DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS. En Educación Matemática. (Vol 12, No.1) México: Grupo Editorial Iberoamérica.

BATANERO, C. (2000). Presente y Futuro de Educación Estadística. Recuperado de <[http:// www.urg.es/Local/Batanero](http://www.urg.es/Local/Batanero)>.

GIL, Diana. (2005) METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN ENFOQUES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA EL ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LA COMPRENSIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA. En Cuadernos de Investigación: Rutas de Estudio y Aprendizaje en el aula. (Número 5, 103-116) Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

LURDUY Orlando. (2005) ALGUNOS ELEMENTOS CONCEPTUALES PARA LA COMPRENSIÓN DE LA CULTURA DEL AULA. Ambientes e Interacciones de Aprendizaje. En Cuadernos de Investigación: Rutas de Estudio y Aprendizaje en el aula. (Número 5, pp 58-83) Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

ROCHA, Pedro. (2007). Educación Estocástica la didáctica de la probabilidad y estadística. En Cuadernos de Investigación: Educación estocástica didáctica de la probabilidad y la estadística, (Número 10, pp 9-33) Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.