

Propuesta de nuevas situaciones didácticas para la materia de Matemáticas V

Pablo Mendoza Iturralde, Zinaida Lovtchikova Khavrachenko , UPIITA-IPN

Resumen. Se propone el uso de nuevas situaciones didácticas que fortalezcan el aprendizaje de los alumnos de Matemáticas V en la UPIITA, se describen sus características, se discute un ejemplo. La obtención de resultados se verá después de implementar el uso de tales situaciones didácticas en varias generaciones de alumnos.

Palabras clave: situación didáctica, aprendizaje.

Abstract. The use of new didactic situation sets out that fortify the learning of students of Mathematics V in the UPIITA. Their characteristics are described, discusses an example. The obtaining of results will be seen after implementing the use of such didactic situations in several generations of students.

Keyword: didactic situation, learning

INTRODUCCION

Según el diccionario el azar se refiere a lo incierto, existen muchos otros sinónimos como causal, accidental, fortuito, ocasional, etc.

La presencia de fenómenos imprevistos es patente en el mundo que nos rodea, lo cual permite que se adquieran experiencias nuevas.

Por ejemplo en el mundo biológico muchas de las características heredadas no se pueden predecir, depender del azar como: el sexo, el color de pelo, peso, etc. En la medicina, la posibilidad de un contagio, el efecto posible de una vacuna, etc., son situaciones en que el azar esta presente.

En el mundo físico por ejemplo, la duración, intensidad de las lluvias, localización de fuentes de energía, están sujetas a variaciones de carácter aleatorio.

En el mundo social hay situaciones llenas de incertidumbre como el numero de hijos de una familia, la edad de los padres, el tipo de trabajo, las creencias.

Todo lo anterior son situaciones que le permiten al alumno obtener un conocimiento profundo de la complejidad del mundo que nos rodea.

La enseñanza aprendizaje de cualquier contenido matemático plantea una serie de problemas: ¿Cuál es la mejor edad para comenzar la enseñanza de una noción particular?. ¿Que situaciones favorecen el aprendizaje?. ¿En que orden deberían enseñarse los conceptos?. ¿ Cual debe ser la proporción entre elementos concretos y abstractos?.

Debemos aclarar que nuestro trabajo va a ir encaminado hacia algunos cambios en la materia de Matemáticas V (Probabilidad y Procesos Estocásticos) que se imparte en la UPIITA-IPN.

El trabajo de Fischein (1975) permite una exploración de los fundamentos intuitivos acerca del conocimiento probabilística, buscando la existencia de conceptos de probabilidad parcialmente formados.

Considera que la introducción del estudio de una materia debe ir precedida de una detallada de investigación acerca de la intuición que poseen los alumnos al respecto.

El estudio de las intuiciones puede hacerse apropiada en el campo de la probabilidad, ya que la complejidad de las situaciones cotidianas nos induce a adoptar un comportamiento en el que la Probabilidad ocupa un lugar preponderante.

Las intuiciones, según Fischein, son adquisiciones cognitivas que intervienen directamente en las acciones prácticas o mentales.

Las intuiciones primarias son adquisiciones cognitivas que son consecuencia de la experiencia, como el cálculo de la distancia al caminar y la localización de objetos.

Las intuiciones secundarias consisten en adquisiciones, que son formadas por la educación científica, que principalmente se forman en la escuela, como la de que un móvil conserva su estado de movimiento.

Para convertir una información en una intuición no es suficiente una explicación teórica, sino que el alumno ha de utilizarla en sus propias acciones y predicciones a lo largo de su desarrollo intelectual.

En seguida daremos algunos conceptos, métodos y sugerencias de diversos autores acerca de la, enseñanza y aprendizaje de la probabilidad.

Freudenthal(1983) sostiene que la finalidad primordial de la enseñanza de noción matemática en los niveles de enseñanza no es la adquisición de un aprendizaje de una teoría matemática, si no la constitución de intuiciones, etapa que debe ser previa a la adquisición de conceptos.

Aunque Glayman y Vargas (1975) recomiendan un proceso de enseñanza en tres etapas: la experimentación, razonamiento elemental y medida de la probabilidad con ciertas características, se pueden adecuar a los alumnos del nivel superior insistiendo en la aplicación y la cuantificación por parte del profesor del comportamiento de los alumnos. Cabe aclarar que dicho proceso puede ser bastante complicado, ya que los alumnos de nivel superior tiene muchos vicios, resistencia al cambio, pero se tiene que insistir con trabajo en equipo, motivación, etc. para encontrar nuevos comportamientos y aprendizajes en los alumnos de nivel superior.

La primera etapa consiste en familiarizar al alumno con la experimentación, manipulando cierto material variado(dados, monedas, bolas).Cada experiencia se repite muchas veces para que traten de adivinar el resultado para que capten las propiedades inherentes a los fenómenos aleatorios.

En la segunda etapa consiste en proponer juegos que permitan comparar algunas propiedades de ciertos sucesos, y deducir ciertas leyes o teoremas.

En la tercera parte se propone el uso de fracciones, proporciones, surgidas de frecuencias de las mediciones, como medidas de probabilidad.

Recuerde que una situación didáctica es un conjunto de relaciones entre un alumno o grupo de alumnos, y el profesor en algún entorno con la finalidad de permitir a los alumnos a aprender.

Según G. Brousseau (1986) el proceso de enseñanza aprendizaje de una noción matemática debe realizarse a través del planteamiento de tres tipos de situaciones didácticas que son la acción, la formulación y la validación.

Ruiz, M. (2003), proporciona algunos criterios a partir de los cuales, se deben diseñar las diversas actividades y se logren mejores resultados en el aprendizaje.

JUSTIFICACION

En el caso de la materia de Matemáticas V (Probabilidad y Procesos Estocásticos) que es tronco común de las carreras de Ingeniería Biónica, Ingeniería Telemática, e Ingeniería Mecatrónica que se imparten en la UPIITA, es necesario hacer algunos cambios a la materia de Matemáticas V en la forma que se imparte y se transmiten los conocimientos a los alumnos, debido a que tiene muchos puntos débiles.

La materia es complicada, ya que los contenidos requieren que se analicen los problemas y ejercicios, que se comprenda la teoría, lo cual es difícil para el alumno, el cual no está acostumbrado al cien por ciento al análisis de situaciones, y uso de intuiciones primarias y secundarias no formadas.

No basta seguir el modelo tradicional, se requiere plantear situaciones novedosas a los alumnos que les motiven al trabajo, en equipo, buscar información en varios libros, artículos. Esto nos lleva a una situación en la que la actualización, compromiso y energía de parte del profesor, son parte fundamental.

La materia requiere cambios para garantizar el aprendizaje, ya que cuando los alumnos llegan a semestres posteriores, estos conocimientos al no estar bien aprendidos, no los saben aplicar en materias como las de sistemas telemáticos, comunicaciones, etc.

Los profesores de semestres posteriores tienen que volver a recordar, retroalimentar, el tiempo de clase se reduce y los objetivos de las materias, es cuando nos damos cuenta de que la materia de Matemáticas V, no proporcionó los elementos necesarios, en la formación académica y profesional de los alumnos de la UPIITA.

Ante tal problemática, primero necesitamos elaborar situaciones didácticas en las que los alumnos se vean, comprometidos en su aprendizaje, relativo a los contenidos de la materia de Matemáticas V.

En segundo lugar, dar instrucciones claras antes del desarrollo de una actividad, ya que esto permite una comunicación efectiva, entre los alumnos y los profesores, favoreciendo el logro de los objetivos.

Debemos hacer notar que todos estos cambios se tienen que discutir al interior de la Academia de Ciencias Básicas de la UPIITA, para que se enriquezca con las contribuciones de los profesores, y se elaboró una propuesta de modificación de la materia de Matemáticas V (Probabilidad y Procesos Estocásticos).

METODOLOGIA

Para elaborar nuevas propuestas curriculares se tienen en cuenta los fundamentos teóricos que se comentaron en la introducción la parte anterior. Se han llevado experiencias en otros países. . Del estudio se concluye que los contenidos de la materia de probabilidad requieren un alto nivel de abstracción , por lo cual no basta la enseñanza clásica, para la adquisición de conocimientos.

Sin embargo es necesario aclarar que hay diferentes niveles de comprensión acorde a las edades. Por ejemplo, la comprensión del concepto de probabilidad, puede tener cierto grado de dificultad para los alumnos de profesional, pero en base a ejemplos y ejercicios se puede llegar a descubrir la esencia del concepto, lo cual impacta en un conocimiento operativo y práctico del material.

Se propone que se lleven a cabo situaciones didácticas con las siguientes características para los alumnos que cursan la materia de Matemáticas V en la UPIITA.

En una situación de acción deberán plantearse al alumno problemas cuya solución nos conduzca al concepto que se pretende enseñar. Los estudiantes tratarán de construir modelos, por medio de decisiones. Se deben diseñar actividades que vayan de lo más simple a lo más complicado, y que haya una relación estrecha entre la actividad y el objetivo que se pretende enseñar.

En las situaciones de formulación unos alumnos hacen el papel de emisores y otros de receptores. En un intercambio de mensajes se establecerá un diálogo entre el sujeto y el interlocutor, motivo para propiciar un vocabulario preciso para identificar los sucesos. Se deben dar las instrucciones de manera precisa para que los alumnos obtengan una conclusión importante.

El tercer tipo de situaciones son las de validación o pruebas, pretendiendo que el estudiante trate de probar la validez de un modelo ante su interlocutor. El alumno debe aportar pruebas de tipo semántico y sintáctico de su solución, que con la ayuda del profesor proponga y se desarrollen elementos teóricos de la materia de Matemáticas V.

Una observación importante es que no saturamos el programa con demasiadas actividades, y procuremos tener un equilibrio entre la teoría y la práctica.

Entre las situaciones didácticas de las cuales podemos hacer uso están las siguientes:

Extracción de bolas o fichas, extracción de cartas, loterías, resultados de elecciones, circuitos eléctricos, reparto y colocación de objetos, pruebas y exámenes, defectos en artículos, etc.

Ejemplo de una situación didáctica que se puede llevar a cabo en el aula o de trabajo extraclase.

(1) A y B introdujeron dos bolas en una bolsa, de las cuales una era roja y otra verde. Después de remover las bolas, extrajeron una sin mirar, y resultó ser roja. Introducen la bola otra vez en la bolsa, la remueven y hacen otra extracción. ¿De que color crees que será esta vez la bola? Haz este experimento varias veces y comprueba si aciertas. ¿Es más fácil obtener el color rojo que el verde? A y B han repetido 10 veces el experimento anterior y han anotado sus resultados.

Cuando obtienen una bola roja escriben R y si sale verde escriben una V y se obtuvieron los resultados lo cual es un ejemplo: R V V R V R V V R V

En total se han sacado 4 veces la bola roja y 6 la verde . Como se han hecho 10 extracciones, podemos expresar el resultado utilizando fracciones :

Fracción de rojas: $\frac{4}{10}$, fracción de verdes: $\frac{6}{10}$

(2) Con uno de tus compañeros vas a realizar el experimento descrito en (1) 20 veces. Pero antes de hacerlo, ¿podrías decir, aproximadamente el número de rojas y verdes que te van a salir? Anota el resultado de cada extracción. Escribe R si sale rojo y V si sale verde. Después a continuación completa el cuadro adjunto con tu estimación y los resultados del experimento.

Estimación Rojos		Estimación Verdes
	Resultados de las 20 extracciones	
	Número de veces	Fracción
Rojo		
Verde		

Estudia los resultados obtenidos del experimento por los demás compañeros y discute con tus compañeros las siguientes cuestiones:

- ¿Qué color ha resultado más a menudo?
- ¿Podrías adivinar el color que saldrá en la próxima extracción que hagas?
- Compara los resultados obtenidos con la estimación hecha antes de realizar el experimento?

(3) Repite el experimento anterior, pero ahora introduce en la bolsa 3 bolas: 2 rojas y una verde. ¿Será más fácil obtener rojo o verde?

Saca de esta segunda bolsa 30 bolas y anota los resultados

(4) Observa 4 bolsas que contienen bolas de color rojo y verde

Contestas V (verdadero) o F (falso) a las siguientes cuestiones:

¿Es más fácil obtener R en a) que en b)? ¿Es más fácil obtener R en b) que en d)? ¿Es más fácil obtener R en a) que en d)? ¿Es más fácil obtener R en a) que en c)? ¿Es más fácil obtener R en b) que en c)?

(5) C tomó una de estas bolsas para hacer extracciones de bolas y obtuvo el siguiente resultado:
RRVRRRVR

(6) a) ¿Existe alguna regla en el orden en que aparece el color determinado?

b) Si un color aparece dos veces seguida, ¿es más probable que la próxima bola no sea de ese color?

Se pueden proponer diversas situaciones didácticas que ilustran los conceptos de probabilidad geométrica, variable aleatoria y esperanza, procesos de Bernoulli, permutaciones, Teorema de Bayes, circuitos eléctricos, etc.

Para medir el impacto de las situaciones didácticas, se deben hacer observaciones acerca del comportamiento de los alumnos, elaborar cuestionarios, realizar histogramas e interpretarlos usando elementos de estadística descriptiva.

CONCLUSIONES

La modificación de los contenidos y las actividades de la materia de Matemáticas V, se realizó en este semestre en la UPIITA, se han aplicado a los alumnos algunas actividades pero no se puede sacar una conclusión acerca de su impacto debido a que se tiene que aplicar a varias generaciones para medir realmente su impacto, se necesita que los profesores que imparten la materia de Matemáticas V en semestres posteriores, se involucren para que se pueda llegar a un acuerdo para llevarlo a la Academia de Ciencias Básicas.

También se debe tener un acercamiento con los profesores de la especialidad, para que nos den comentarios acerca de la preparación de los alumnos y en que tópicos tienen deficiencias para poner actividades que refuercen tales conocimientos.

De todo esto se pretende realizar un libro de texto para la materia de Matemáticas V, en el que además de la teoría clásica se propongan situaciones didácticas, como la que describimos anteriormente para que se logre un aprendizaje eficaz, y el conocimiento de tal material impacte en las materias de la especialidad de la carrera.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Brousseau, G., Theorisations des phenomenes d' enseignement des mathématiques. Tesis de estado (Anexos). IREM de Burdeos. (1986)
- [2] Díaz, J. et. al., Azar y Probabilidad. Matemáticas: cultura y aprendizaje . Editorial Síntesis. Madrid, España. (1991)
- [3] Fischon, E., The intuitive sources of probability thinking in children. D. Reidel, Dordrecht. (1975)
- [4] Freudental, H., Didactical phenomenology of mathematical structures. D. Reidel, Dordrecht. (1973)
- [5] Glaymann, M. y Vargas, T., Las probabilidades en la escuela. Taide. Barcelona. (1975)
- [6] Ruiz, M., ¿Qué es un currículum flexible? Ediciones Euterpe. Guadalajara, México. (2003)

TITULO

Propuesta de nuevas situaciones didácticas para la materia de Matemáticas V

AUTORES Pablo Mendoza Iturralde, Zinaida Lovtchikova Khavrachenko , UPIITA-IPN

UPIITA Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas

Dirección Av. Instituto Politécnico Nacional 2580. Col . La Laguna Ticomán

Departamento de Ciencias Básicas Teléfono 57296000 Extensión 56860

Correo electrónico del presentador Pablo Mendoza Iturralde

pmendozai@ipn.mx

pmendoza_iturralde@hotmail.com

Dr. Pablo Mendoza Iturralde

He trabajado en aspectos didácticas del Algebra Lineal y de la Probabilidad

He impartido las materias de Cálculo, Algebra Lineal, Probabilidad, Métodos Numéricos

Mis áreas de trabajo son la Lógica Matemática y la Teoría de Conjuntos.

EJE TEMATICO

Ambitos de Innovación Educativa

Modelos Curriculares Innovadores