



ISSN: 2448-6574

## Evaluación de una actividad específica de resolución de problemas

Gómez Reyes Adriana

[agomezr@ipn.mx](mailto:agomezr@ipn.mx)

Flores Estrada Claudia

[cfloreses@ipn.mx](mailto:cfloreses@ipn.mx)

### Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad documentar la forma en que se puede evaluar el diseño y la implementación de una red de aprendizaje de Cálculo a estudiantes del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional y de Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México. Como marco de referencia se usa el concepto de currículo potencialmente aplicado en el área de matemáticas que propone la organización de la transmisión del conocimiento a través de redes de aprendizaje con el objetivo de propiciar la construcción del conocimiento matemático. Se considera la planeación de las Redes de Aprendizaje como una estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje para la construcción de competencias matemáticas.

### Palabras clave

Evaluación del aprendizaje, actividad, aprendizaje.

### Planteamiento del problema

La evaluación de cualquier proceso debe enfocarse en la mejora del mismo, se recolecta información, se analiza y se genera una valoración que permita localizar los puntos fuertes y los puntos de mejora en dicho proceso.

Si nos referimos a la evaluación del aprendizaje es importante considerar todos los elementos incluidos, no solo el trabajo de los estudiantes, también el desempeño del profesor, la eficiencia de los materiales, el ambiente e incluso contexto de la actividad.



ISSN: 2448-6574

Si la actividad de resolución de problemas, conlleva respuestas tan abiertas, la evaluación debe considerar estas particularidades, no puede ser la misma que se realiza con actividades tradicionales

### **Justificación**

Si pretendemos que la forma de trabajo en el aula se modifique, debemos pensar en el proceso completo, incluyendo la evaluación. Esta también debe modificarse, incluir los cambios en la actividad, las ventajas y dificultades que esto implica para que la evaluación sea efectiva y nos indique el valor de la actividad, su funcionalidad y sus puntos de mejora.

La matemática es un saber articulado en una cultura para enfrentar la resolución de problemas diversos y considerados en la evaluación del programa académico. En la evaluación se debe reflejar lo que los estudiantes deben aprender, pero al mismo tiempo aquello que los profesores deben realizar para enseñar y así conseguir desarrollar una serie de competencias en el estudiante.

### **Fundamentación teórica**

Castillo (2009) distingue la evaluación educativa como un eje integrador vertebrador y dinamizador durante el proceso de enseñanza aprendizaje. El evaluar implica un proceso en el cual se puede obtener datos, establecer juicios y tomar decisiones para poder apreciar medir o calificar.

Por otra parte la evaluación formativa permite adaptar las actividades de enseñanza aprendizaje en aula escolar y que los estudiantes pueden demostrar que han aprendido.

### **Objetivos**

El objetivo del presente trabajo es analizar la forma adecuada de evaluar una actividad fuera de lo usual, las ventajas que esto conlleva y como relacionan las diferentes representaciones matemáticas.

## Metodología

Como parte de un proyecto más amplio, se planteó la aplicación de una serie de actividades, planteada como red de aprendizaje, con la finalidad de mejorar la enseñanza del cálculo. Esta red, incluye la actividad llamada “El viaje en bicicleta”:

Andrés sale con sus amigos a pasear en su bicicleta, por lo que recorren aproximadamente  $1\text{ km}$  de camino plano hasta llegar a una colina que tiene una altura de  $30\text{ m}$ , después de subir la colina y bajar del lado opuesto deciden regresar para llegar a tiempo de ver su programa favorito a su casa, justo una hora después de que salieron.

- Bosqueja el camino recorrido por Andrés
- Haz una gráfica de la distancia recorrida contra el tiempo. Observa las gráficas elaboradas por tus compañeros, ¿Qué tienen en común las gráficas? ¿Qué diferencias tienen?
- Elabora una gráfica que represente la distancia a la que se encuentran de su casa en cada momento. ¿Cuál es la diferencia con respecto a las gráficas del punto anterior? ¿Puede ser la misma?
- ¿Cuáles son las variables de este problema? ¿Qué valores puede tomar? ¿Cuál depende de cuál?
- ¿En qué momento van más rápido? ¿En qué momento van más despacio?
- Haz una gráfica de la velocidad que llevan a cada momento

La Red de Actividades está constituida por Actividades de Aprendizaje que permiten un mejor entendimiento en el estudiante de Nivel Medio Superior. Esta red de actividades se vincula desde perspectivas diferentes y se articulan de varias maneras para cumplir diferentes objetivos didácticos. Para elaborar la actividad de aprendizaje se analizan los conocimientos previos del estudiante y como constituyen sus conceptos matemáticos.


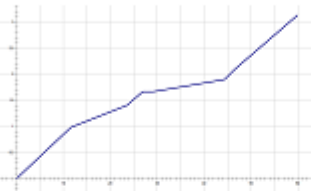
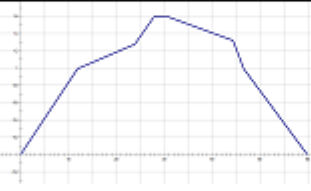
La Red presentada en este trabajo se considera para utilizarse como parte de la introducción del programa de Cálculo Diferencial, y tiene como objetivo la comprensión del concepto de función y variación (Flores, Torres, Gutiérrez, Gómez, Huerta y Ruíz, 2014). Ésta Red de Actividades está constituida por un problema recreativo, una videoconferencia del SRM, y dos problemas en un contexto de movimiento como se puede ver en la figura 1.



*Figura 1. Red de Actividades de Cálculo. Elaboración propia.*

Esta actividad tiene como particularidad es abierta, en el sentido de no dar datos muy exactos ni completos, lo cual deja una gran variedad de posibilidades de respuesta. La evaluación debe considerar esta variedad.

Para analizar la información se utilizaron algunos instrumentos alternativos de evaluación, en particular la matriz de resultados y la lista de cotejo, como se describen en Flores y Gómez (2009) como se puede ver en la tabla 1.

	Pregunta	Respuesta esperada	Respuesta Obtenida Estudiante	Observaciones
El viaje en bicicleta	Bosqueja el camino recorrido por Andrés		<b>E1 y E3</b> Considera la trayectoria plana del camino y dibujan la colina más que su trayectoria. <b>E2</b> Considera la trayectoria plana del camino y dibujan la colina más que su trayectoria nombrándole camino 1, 2 y 3.	Pedir un esbozo es muy abierto así que pueden darse por valido el dibujo de la colina
	Ha z una gráfica de la distancia recorrida contra el tiempo. Observa las gráficas elaboradas por tus compañeros, ¿Qué tienen en común las gráficas? ¿Qué diferencias tienen?		<b>E1</b> Considera la gráfica como debe de ser lineal al avanzar el km y la inclinación o subida y bajada de la colina. <b>E2</b> Considera la gráfica en camino 1 lineal, en el camino 2 recta pero con una inclinación diferente a la del camino 1 en el camino 3 una curva.	Los estudiantes tienen tan buen desempeño como los profesores.
	Elabora una gráfica que represente la distancia a la que se encuentran de su casa en cada momento. ¿Cuál es la diferencia con respecto a las gráficas del punto anterior? ¿Puede ser la misma?		<b>E1</b> Solo realiza la gráfica aunque no sea la esperada. <b>E2</b> Realiza la gráfica de tiempo vs distancia e iniciando con el camino 3. No logra visualizar quien es la variable independiente y dependiente.	Logran visualizar las variables dificultándose de diferenciar que la distancia recorrida por el ciclista es distinta a la distancia en que se encuentra la casa en el esbozo de la gráfica.
	¿Cuáles son las variables de este problema? ¿Qué valores puede tomar? ¿Cuál depende de cuál?	En la discusión con los diferentes equipos se puede tratar las diferentes respuestas	<b>E1, E2 y E3</b> Consideran distancia y tiempo, y que la velocidad depende del tiempo y la distancia.	No son explícitos para diferenciar de la velocidad y longitud cuando es cuesta arriba y cuando es

*Tabla 1. Matriz de resultados de la actividad La bicicleta. Elaboración propia.*

**Lista de cotejo. Viaje en bicicleta**

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Bosqueja el camino recorrido			*		*		*	*	*
Hace la gráfica de la distancia recorrida contra tiempo	*		*	*	*	*	*		*
Hace la gráfica de la distancia de la casa		*						*	
Hace una comparación entre las dos gráficas de distancia									
Identifica las variables, cual es la dependiente		*	*	*	*	*	*		
Identifica los dominios de las variables									
Distingue correctamente las diferentes velocidades	*	*		*	*		*	*	
Suponen una velocidad constante						*			*
Grafica las velocidades	*	*	*	*	*		*		
Grafica correctamente las velocidades	*								
Características del bosquejo de la trayectoria:									
Redondea			*						*
Incluye tiempos			*		*		*		*
Incluye distancias			*		*		*	*	*
Incluye velocidad								*	
Características de las gráficas									
Redondea									
Incluye tiempos	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Incluye distancias	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Incluye velocidad	*	*	*	*	*		*	*	
Incluye sentido									
Contesta el modelo PER									
Comenta las gráficas	*				*				*
Suponen datos desconocidos	*		*	*		*	*	*	*
Tabula		*							*

*Tabla 2. Lista de cotejo de la Red de Aprendizaje. Elaboración propia*

En esta lista de cotejo (tabla 2) se puede observar que un poco más de la mitad de los equipo hicieron bosquejo (5/9), y aunque todos hicieron gráfica de distancia, la mayoría consideró la gráfica de la distancia recorrida y solo dos equipos trabajaron la gráfica de la distancia a la casa (punto de origen), como ningún equipo hizo ambas gráficas no hay posibilidad de que las compararan.

Seis de los ocho equipos identificaron las variables, pero ninguno especificó el dominio.



ISSN: 2448-6574

Casi todos indican diferentes velocidades (7 de 9) pero solo dos los grafican correctamente. Incluso dos suponen velocidad constante.

En los bosquejos hay un par de equipos que redondean el trazo, pero en las gráficas todos hacen rectas.

Siete de los equipos suponen los datos desconocidos, no los dejan abiertos, pero solo dos equipos usan una tabla para apoyarse.

### **Resultados**

Cómo ejemplo de la variedad de respuestas podemos encontrar las imágenes Figura 2 y Figura 3 dónde se observa el diagrama elaborado por uno de los equipos para entender el problema, representando el movimiento realizado, mientras que en la otra imagen se observa la gráfica de la distancia recorrida, con indicaciones de las variables dependiente e independiente.

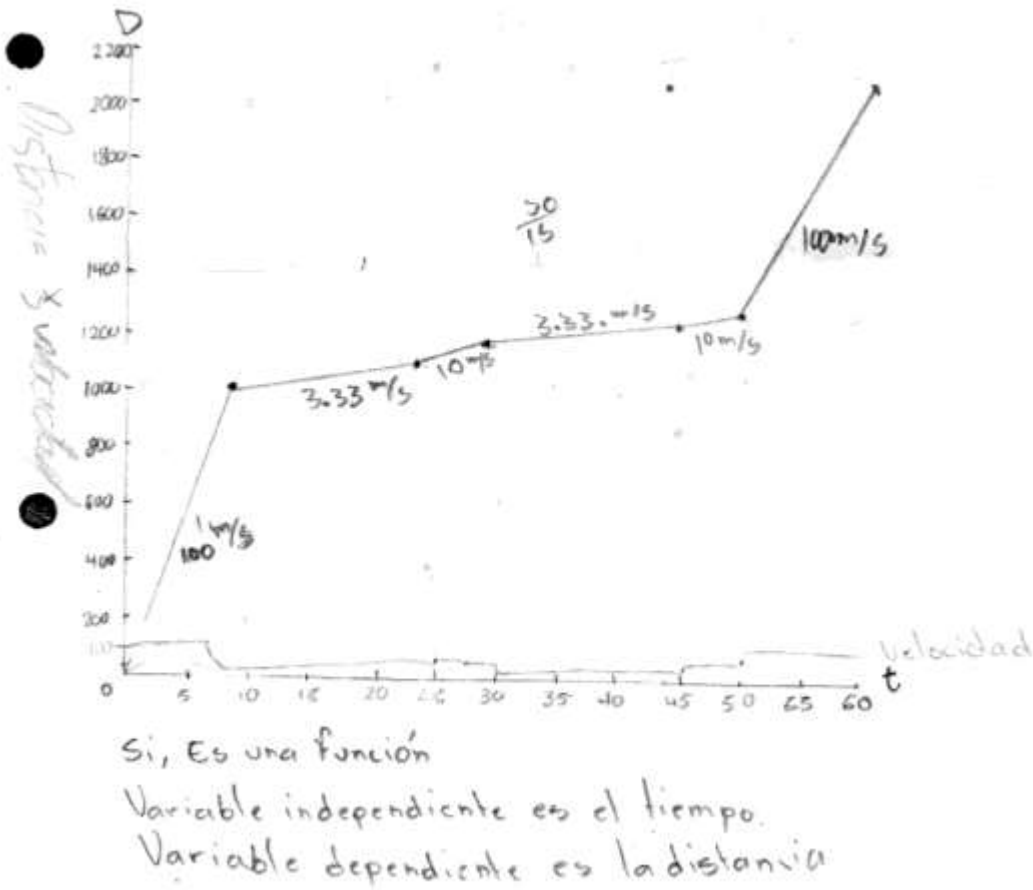


Figura 2. Distancia recorrida.



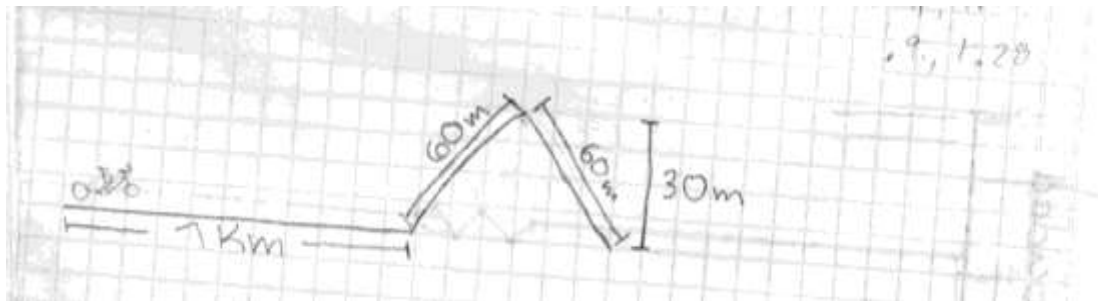


Figura 3. Recorrido

## Conclusiones

El análisis de los reportes a través de los instrumentos de evaluación, la matriz de resultados en particular, nos permite observar que los estudiantes tienen aún confusiones con la representación gráfica, la trayectoria, la distancia recorrida o la distancia del punto de partida, parecen conceptos equivalentes, y les cuesta distinguirlos. Sin embargo en las discusiones llegan a construir estos conceptos, así como las variables y la dependencia entre ellas. Con lo cual se cumple el objetivo de la actividad. También se construye la idea intuitiva de velocidad y como se observa en la gráfica.

Con la aplicación de la red de aprendizaje se favorece la mejora sucesiva de la práctica docente de los profesores proporcionando una metodología para las redes de aprendizaje. También es importante que los alumnos tomen una participación activa en la elaboración de estas estrategias, ya que sólo así se puede denotar que las estrategias generadas serán de gran utilidad tanto para el docente como para el alumno.

Las variables en la implementación de la red de aprendizaje permiten al profesor detectar puntos de mejora de la puesta en escena de las redes para favorecer la construcción del conocimiento matemático por parte del estudiante en sucesivas puestas en escena, así el profesor puede observar cómo va afianzando el concepto de variable, en la medida en que identifica variable dependiente e independiente en cada problema, y como habla de los cambios.



ISSN: 2448-6574

## Agradecimientos

El desarrollo es posible gracias al apoyo recibido por la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional asignado al proyecto 20152076. Evaluación del aprendizaje logrado con actividades del currículo potencialmente aplicado en el área de matemáticas.

## Referencias bibliográficas

- Flores, H. y Gómez, A. (2009). *Aprender Matemática, Haciendo Matemática: la evaluación en el aula. Educación Matemática*. Vol. 21, no.2, págs. 117-142.
- Flores, C., Torres, J.L., Gutiérrez, N., Gómez, A., Huerta, J.J. y Ruiz, B.R. (2014). *Redes de aprendizaje*. IPN. México.
- Castillo, S. y Cabrerizo, J. (2009). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. PEARSON: México