

Capítulo 14

Resolución de problemas

Ana Itzel Pascual Vigil

Cinthy Trejo Rojas

Adrián Martínez González

Introducción



En la actualidad, la resolución de problemas cobra un papel muy importante en la búsqueda de soluciones para distintas necesidades. La capacidad para dar solución a un problema resulta fundamental en todas las disciplinas, debido a que todo campo de conocimiento tiene situaciones que presentan dificultades para las cuales no hay soluciones evidentes (Krulik y Rudnik, 1980, citado por Becerra, Gras-Martí y Martínez-Torregrosa, 2004).

En el campo educativo, la resolución de problemas permite que los alumnos construyan su aprendizaje tomando como base tanto los problemas simulados como los de la vida real. Además, permite conocer más allá de los resultados de aprendizaje de los alumnos, ya que ayuda al profesor a evaluar el razonamiento, el desarrollo y los avances que individualmente alcanzan los alumnos durante la formación. La resolución de problemas permite optimizar la evaluación de las habilidades que tiene el alumno para aplicar sus saberes, desarrollar estrategias y proponer una o varias soluciones a un problema. Además, brinda al profesor un mayor conocimiento sobre las limitaciones, las necesidades y las potencialidades que poseen los alumnos de forma individual, grupal y generacional, a fin de conformar nuevas oportunidades de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El propósito de este capítulo es orientar a los profesores en el uso de la resolución de problemas como un recurso que los apoye en el diseño e implementación de la evaluación del y para el aprendizaje.

El capítulo está organizado en cinco secciones. En la primera se explica qué es la resolución de problemas, en la segunda se detallan los pasos para planear su integración en el aula, en la tercera se recomienda cómo aplicarla, en la cuarta se incluye un ejemplo para ilustrar su uso, y en la quinta se presentan conclusiones y recomendaciones.



- La resolución de problemas es un recurso de evaluación que busca identificar y comprender el proceso de razonamiento del alumno ante una situación particular, así como examinar las características de una solución al problema planteado.
- Consiste en hallar una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, sin embargo, la respuesta no debe verse como un logro final, sino como resultado de un proceso complejo de búsqueda, de encuentros, avances y retrocesos en el proceso de razonamiento (Cortés-Méndez y Galindo-Patiño, 2007).
- El problema es un recurso diseñado con el propósito de estimular el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que la información que brinde pueda ser considerada para realizar una evaluación diagnóstica, formativa o sumativa.
- Un problema puede plantearse mediante una pregunta, indicación o contradicción que no es posible contestar por la aplicación del sentido común, sino que, para resolverse, es preciso poner en juego sus habilidades y establecer relaciones nuevas entre ellas.
- Los problemas planteados pueden hacer uso de diferentes fuentes para intentar motivar y despertar la curiosidad del alumno o de un grupo (Cortés-Méndez y Galindo-Patiño, 2007). Por ejemplo, puede utilizar recursos diferentes como noticias nacionales e internacionales, series televisivas de actualidad y tendencias sociales, entre otros.
- Lo más importante es que el problema sea visto como una herramienta para ver la aplicación de las habilidades y los saberes, para con ello detectar las necesidades y fortalezas de proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Los problemas deben estar relacionados a una situación familiar ya resuelta o antes vista para que los conocimientos del alumno se activen y se proyecten sobre el nuevo problema a resolver (Coll, 1997, citado por Gorbaneff, 2010). Los problemas que diseñe el profesor pueden ser estructurados o no estructurados.

- La resolución de problemas posiciona al alumno frente a tres grandes desafíos: a) el planteamiento y la comprensión de un problema, b) la creación de una estrategia de resolución o intervención y c) la aplicación de una solución o mejoramiento de la situación.
- El profesor tiene la función de crear y recrear tanto situaciones como actividades pensadas para promover el uso de determinados contenidos, saberes y actitudes por parte del alumno a partir de un problema que se puede desarrollar a corto, mediano o largo plazo. A continuación, explicaremos las consideraciones a fin de implementar la resolución de problemas en una evaluación del y para el aprendizaje.

¿Cómo la diseño?



Para implementar la resolución de problemas para la evaluación se recomienda analizar el programa de su asignatura para establecer los elementos que evaluará. Después se sugiere seguir el siguiente proceso:



Planeación

1

Determine los aprendizajes esperados que evaluará

Considere objetivos, contenidos, actividades y aprendizajes esperados, así como las características de sus alumnos.

2

Seleccione el tipo de evaluación que desea realizar con la resolución de problemas

Puede ser diagnóstica, formativa o sumativa.

3

Establezca quiénes participarán en la evaluación y de qué forma

Puede elegir entre tres formas para realizar la evaluación: la primera en la que valore la resolución del problema directamente (heteroevaluación); la segunda, donde un alumno valore el trabajo de otro alumno (coevaluación); y la tercera, en la cual el propio alumno con ayuda del docente valore su propio trabajo (autoevaluación).



Puede implementar una heteroevaluación, coevaluación, autoevaluación o una combinación de las anteriores.

4

Seleccione el tipo de problema que se adecue al objetivo de su evaluación

El problema estructurado presenta todos los aspectos de la situación, requiere la aplicación de reglas y posee una solución conocida. En contraste, los no estructurados se conforman de elementos que no son totalmente conocidos por el alumno, tienen diferentes soluciones y exigen la toma de decisiones y juicios de valor.



El escenario tiene que permitirle al alumno formularse dudas y realizar preguntas que lo guíen a la resolución.

5

Construya o seleccione con el problema un escenario o caso familiar

El problema que plantee debe cubrir objetivos, contenidos, actividades y aprendizajes esperados.



Considere temas actuales, controvertidos y relacionados con la edad de los alumnos.

6

Determine la resolución esperada al problema planteado

La resolución esperada al problema considerará el proceso que debe realizar el alumno con las características vistas en el curso.

7

Seleccione un instrumento que acompañe la evaluación del proceso de resolución de problemas

El instrumento puede ser el modelo de respuesta correcta, rúbrica, lista de cotejo, escala u otro instrumento diseñado a partir de los criterios de evaluación que determine.



Diseño

Para la presentación visual de la resolución de problemas, se sugiere utilizar tres formatos: uno para el alumno, otro para el profesor y un instrumento de apoyo para la evaluación.



Formato para el alumno [Ver ejemplo 1](#) 

1

Defina el título del problema

Considere un título atractivo para atrapar la atención del alumno.

2

Incluya la sección de datos de identificación

Unidad temática a la que corresponde el problema, datos del alumno y fecha.

3

Precise las instrucciones para orientar al alumno en la actividad

Explique de manera sistemática las actividades que realizará el alumno, lo que espera como producto final y tiempo que tiene para resolverlo.

4

Presente el problema que el alumno debe resolver

Verifique que el problema o escenario contiene toda la información necesaria para que el alumno pueda plantear una respuesta.



El escenario del problema debe llevar al alumno a tomar decisiones o hacer juicios basados en hechos, información lógica y fundamentada.



Formato para el profesor

Incluya los pasos del 1 al 4 [Ver ejemplo 2](#) 

5

Identifique los elementos de información que pueden orientar la resolución del problema

Son hechos, condiciones o aspectos indispensables para la resolución del problema.

6

Incorpore el propósito del problema y los objetivos de aprendizaje que evaluará

Esto le permitirá no perder de vista el objetivo de su evaluación.

7

Incorpore la pregunta o indicación que deben solucionar los alumnos

Son los planteamientos que deben identificar los alumnos a partir del escenario que se les presentó y que se espera den solución.

8

Incluya orientaciones para resolver el problema

Son posibles actividades, etapas o teorías que el alumno debe emplear para resolver el problema.



Puede incluir las fuentes de información que espera retomen sus alumnos o preguntas de estímulo para apoyarlos.

9

Defina una estrategia o respuesta posible al problema o escenario presentado

Esta solución dependerá del tipo de problema que seleccionó. Por ejemplo, si fue un problema estructurado con una única solución, debe trazar el proceso que el alumno debió seguir para llegar a la solución.



Formato de acompañamiento para la evaluación [Ver ejemplo 3](#)



1

Seleccione el instrumento que acompañará a la evaluación de la resolución del problema

Puede utilizar una rúbrica, lista de cotejo, escala u otro instrumento.

2

Establezca los criterios de evaluación del problema

Puede considerar como criterios la comprensión del problema, la claridad en las propuestas de resolución y el uso de recursos para recopilar información, entre otros.

3

Diseñe su instrumento de evaluación

Para diseñarlos puede consultar los capítulos sobre estos instrumentos: rúbrica, lista de cotejo u otro.



Se recomienda que el instrumento que utilice incluya un apartado de observaciones para que pueda registrar elementos fundamentales del proceso que desarrolló el alumno para resolver el problema.



Muchos problemas se pueden resolver de distintas formas y de acuerdo con distintos parámetros. Usted tendrá que valorar las propuestas de cada alumno con una serie de criterios.



Revisión

- Una vez que utilice la resolución de problemas, es muy útil que pida a los alumnos comentarios o sugerencias sobre el escenario, el tiempo de ejecución y sus aprendizajes alcanzados, entre otros aspectos.
- Un ejercicio para enriquecer la resolución de problemas es compartir los escenarios con otros profesores a fin de recibir observaciones y sugerencias que permitan enriquecer este recurso.



¿Cómo la aplico?

Para aplicar la resolución de problemas en los espacios educativos se debe:

- Diseñar problemas que permitan cubrir los objetivos de la materia. Puede considerar que se resuelvan en diferentes espacios como: el aula, un laboratorio o en línea.
- Identificar los momentos más oportunos para aplicar los problemas. De esta forma podrá determinar el tiempo que necesitan los alumnos para realizar el trabajo de solución.
- Establecer las metas que quiere alcanzar con los alumnos ya sea de forma individual o grupal.
- Presentar el problema diseñado en el momento planeado con el formato y una explicación de lo que espera de los alumnos. Es importante que comparta con los alumnos el instrumento de evaluación para que conozcan cómo serán evaluados y orienten su proceso de aprendizaje.
- Proporcionar preguntas adicionales relacionadas con el problema que orienten al alumno en la solución. Por ejemplo, cuando percibe que los alumnos tienen dificultades para sugerir estrategias de resolución, puede incorporar preguntas guía que los orienten de forma efectiva a encontrar una posible respuesta.
- Atender y orientar las dudas que surjan de los alumnos durante la resolución del problema. Recuerde que es una situación nueva donde requieren ser acompañados y realimentados para obtener una solución.
- Sugerir nuevas dinámicas en su espacio educativo como:
 - ◆ modificaciones a las soluciones propuestas por los alumnos con base en las observaciones realizadas.
 - ◆ realizar combinaciones entre las soluciones propuestas individualmente, con el fin de establecer relaciones entre los razonamientos de los alumnos y enriquecer al grupo.



Los medios que puede usar para comunicar el problema dependerán de su espacio de aprendizaje. Puede ser impreso o en formato digital.

¿Cómo analizo sus resultados?



- La resolución de problemas permite obtener información sobre el razonamiento del alumno. Para que pueda evaluarla, se debe realizar una serie de acciones:
 - ◆ Determinar si el alumno identificó los hechos o datos que orientaron el problema.
 - ◆ Establecer si el alumno identificó el problema.
 - ◆ Valorar si el alumno formuló respuestas posibles.
 - ◆ Identificar si las estrategias que utilizó el alumno son razonables.
 - ◆ Definir si fue exitosa la resolución del problema con las estrategias empleadas por el alumno.
- Para llevar a cabo este análisis se recomienda hacer uso de un registro, en el cual el profesor realice observaciones sobre el proceso que desarrolló el alumno para resolver el problema, centrando su atención en los logros y en las dificultades que presentó. Algunas preguntas que pueden orientar esta tarea son: cómo lo resolvió, qué utilizó para resolverlo y cuál fue el proceso para llegar a ese resultado.
- Una vez que se determina el desempeño del alumno utilizando el instrumento de acompañamiento para la evaluación, se pueden incluir sugerencias sobre el proceso que siguió el estudiante para resolver el problema. Estas sugerencias se las compartirá al alumno para tener una realimentación de las dificultades que observó en su proceso de resolución, con el fin de estimularlo y lograr un nivel más profundo en la comprensión de los problemas abordados.
- El análisis puede ser realizado por el profesor, un grupo de profesores, por el alumno o por un grupo de alumnos, según el propósito de su evaluación. Por ejemplo, se puede utilizar la coevaluación en su grupo para que los alumnos valoren e identifiquen las diferentes propuestas de sus compañeros a un mismo problema, lo cual permite enriquecer las perspectivas sobre las que se puede abordar un problema.

- A nivel individual o en equipos de trabajo, se puede valorar el razonamiento de cada uno de los alumnos.
- De manera grupal, se puede proponer compartir las soluciones más eficientes que encontraron algunos alumnos o equipos de trabajo. De esta forma, se puede hacer evidente que existen diferentes formas de resolver un mismo problema.

Ejemplos



Formato para el alumno



¿Eres lo que comes?

Problema de la Unidad 1: La prevención en el autocuidado de la salud

Nombre del alumno: _____ Fecha: _____

Instrucciones

Lee con atención el siguiente párrafo y determina cuál es el problema planteado, cuentas con dos días para entregar tu respuesta.

Yo soy un(a) estudiante de bachillerato y me preocupa saber si mi alimentación reúne las características de una dieta ideal. Tengo la impresión de que lo que ingiero no es lo más adecuado para mis requerimientos energéticos, de acuerdo a mi

sexo	
estatura	
edad	
peso actual	
peso ideal	
actividad que desarrollo	

¿Será que realmente estoy siguiendo una dieta ideal?

Si no estoy realizando una dieta ideal, ¿cuáles serían las características para poder iniciar una dieta ideal?



Mis elementos de información para identificar el problema son:



El problema(s) que identifico es:



Mi hipótesis o explicaciones son:



Mis estrategias para resolver el problema son:



La resolución al problema que identifiqué es:



Las fuentes de información que utilicé fueron:



¿Eres lo que comes?

Problema de la Unidad 1: La prevención en el autocuidado de la salud

Nombre del alumno: _____ **Fecha:** _____

Instrucciones

Lee con atención el siguiente párrafo y determina cuál es el problema planteado, cuentas con dos días para entregar tu respuesta.

Yo soy un(a) estudiante de bachillerato y me preocupa saber si mi alimentación reúne las características de una dieta ideal; tengo la impresión de que lo que ingiero no es lo más adecuado para mis requerimientos energéticos, de acuerdo a mi

sexo	
estatura	
edad	
peso actual	
peso ideal	
actividad que desarrollo	

¿Será que realmente estoy siguiendo una dieta ideal?

Si no estoy realizando una dieta ideal, ¿cuáles serían las características para poder iniciar una dieta ideal?

Propósito del problema

El alumno evaluará su dieta habitual y elaborará su dieta con base en las características de la dieta ideal.



Objetivos de aprendizaje que se evalúan:

- Concepto de dieta.
- Explicar las características de una dieta recomendable.
- Cálculo de requerimiento energético diario comparando dos métodos diferentes.
- Elaboración de dietas.
- Evaluación de dietas.
- Modificar su dieta actual, ajustándola a lo que establece la dieta recomendable (plato del buen comer), que lo llevará a una dieta idónea.
- Qué alimentos debe evitar y cuáles incluir o incrementar.



Hechos o datos orientadores

Mi alumno utilizará los datos siguientes para determinar su dieta ideal:

- Sexo
- Edad
- Peso actual
- Peso ideal
- Estatura
- Actividad que desarrolla



Problema(s)

Mi alumno da respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Su dieta cumple con las características de una dieta ideal?
- ¿Qué pasos debe seguir para hacer una evaluación de su dieta?



Hipótesis o explicaciones

Mi alumno puede resolver las preguntas considerando:

- El cálculo de las calorías, proteínas, hidratos de carbono, lípidos, agua y fibra que ingiere.

- La comparación de su dieta habitual con la dieta ideal que debe tener.
- El registro durante tres días de su dieta habitual o el recordatorio de 24 horas.



Estrategias para resolver el problema

Mi alumno para resolver el problema puede:

- Elaborar un informe que contenga las características de la dieta ideal.
- Calcular el requerimiento energético diario, así como de proteínas, hidratos de carbono, lípidos, agua y fibra que ingiere.
- Realizar la evaluación de su dieta.
- Elaborar el diagnóstico de su dieta.
- Diseñar las recomendaciones de modificación de su dieta actual, ajustándola a lo que establece la dieta ideal.
- Determinar qué alimentos debe evitar y cuáles incluir o incrementar.



Respuesta al problema

Mi alumno debe:

- Determinar si su dieta reúne las características de una dieta recomendable (o si no las reúne).
- Determinar que la cantidad de energía, proteínas, hidratos de carbono, lípidos, agua y fibra que ingiere a través de los alimentos es excesiva (adecuada o deficiente) para él.



Fuentes de información

Internet, artículos de investigación en Pubmed, libros de Medicina Interna, nutriólogos, nutrición humana; etc.



Preguntas de estímulo

¿Qué es alimentación?, ¿qué es alimento?, ¿qué es nutrición?, ¿cómo se calculan los requerimientos energéticos de un adulto?

3



Formato de acompañamiento para la evaluación

Lista de cotejo

Problema de la Unidad _____

Nombre del evaluado: _____ Fecha: _____

A continuación, se presentan seis criterios para la evaluación de la solución del problema planteado. Marque con una X si considera que la propuesta del alumno cumple o no con cada criterio.

Evaluación para la resolución de problemas	Sí	No
El alumno identificó los hechos y datos orientadores.		
El alumno identificó el problema o los problemas.		
El alumno formuló respuestas posibles.		
El alumno utilizó fuentes de información adecuadas.		
El alumno determinó alguna estrategia para intentar resolver el problema.		
La resolución al problema con las estrategias empleadas por el alumno fue exitosa.		



NOTA: Para asignar una calificación se sugiere establecer un valor o porcentaje a cada criterio.

Nombre del evaluador: _____

Fuente elaboración propia.



Registro de observaciones

Problema de la Unidad _____

Nombre del evaluado: _____ Fecha: _____

El siguiente registro de observaciones contiene cinco elementos guía, en los cuales puede describir las fortalezas y/o dificultades que percibió en la propuesta del alumno al problema planteado.

Elementos a observar	Realimentación	
	Fortalezas	Dificultades
Identificación de hechos o datos orientadores		
Identificación de problema(s)		
Uso de las fuentes de información		
Selección de estrategias para resolver el problema		
Respuestas al problema		



NOTA: El formato de registro de observaciones es un buen complemento para acompañar la evaluación.

Nombre del evaluador: _____

Fuente elaboración propia.



Formato de autoevaluación

Instrucciones: Contesta las siguientes preguntas reflexionando sobre el análisis, desarrollo y solución del problema planteado.

1. ¿Por qué propusiste esa solución al problema planteado? ¿Qué criterio utilizaste?

2. Al realizar el análisis del problema, ¿qué fue lo más importante para ti?

3. ¿En qué es similar o diferente a otros problemas abordados en clase?

4. ¿Cuáles son, según tu criterio, las áreas fuertes y débiles de tu solución al problema?

5. Si pudieras volver a resolver el problema en una o dos semanas, ¿qué harías?, ¿cambiarías algo?

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones



- La resolución de problemas promueve procesos cognitivos complejos de alto nivel como el pensamiento crítico, reflexivo, el razonamiento y la argumentación utilizados para fundamentar la solución al problema.
- Impulsa la creatividad para diseñar soluciones debido a la libertad e interacción que tienen alumno-profesor-grupo.
- Contribuye a que el profesor identifique los puntos débiles y fuertes de la aplicación del aprendizaje y realimente al alumno para que ambos puedan aplicar medidas de mejora.
- Se sugiere una construcción cuidadosa e ingeniosa del problema a resolver para que la tarea sea atractiva y desafiante para los alumnos.
- Se recomienda que los criterios a evaluar y el problema a resolver estén conjugados para lograr una evaluación efectiva.

NOTA: Se recomienda consultar el capítulo 19 sobre cómo se analizan y usan los resultados de las evaluaciones, así como su contribución en el fortalecimiento del aprendizaje.



Referencias

- Becerra, C. Gras-Martí, A. y Martínez-Torregrosa, J. (2004). Análisis de la resolución de problemas de física en secundaria y primer curso universitario en Chile. *Enseñanza de las ciencias*, 22(2), 275-286. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21978/21812>
- Cortés-Méndez, M. y Galindo-Patiño, N. (2007). *El modelo de Pólya centrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida. Un estudio realizado con estudiantes de Ingeniería del Grupo 07 de segundo semestre del año 2006 de la Universidad la Salle*, Trabajo de grado para optar el título de Maestría en Docencia. Bogotá, Colombia: Universidad la Salle. Recuperado de <https://bit.ly/32TEbH2>
- Font-Ribas, A. (2004). Líneas maestras del aprendizaje por problemas, *Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18(1), 79-95. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27418106>
- García-García, J. y Rentería-Rodríguez, E. (2013). Resolver problemas: una estrategia para el aprendizaje de la termodinámica. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 11(2), 117-134.
- Gorbaneff, Y. (2010). Qué se puede aprender de la literatura sobre el aprendizaje basado en problemas, *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 8(1), 61-74. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90920479003>
- Nieto, S. y José H. (2005). Resolución de problemas, Matemáticas y Computación. *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 2(2), 37-45. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82320204>