



SUPERPIXÉPOLIS

PBL

**Aprendizaje basado
en problemas**

Juan José de la Torre

Introducción	3
Aspectos generales del PBL	4
1. Orígenes del PBL	
2. La necesidad de un cambio metodológico	
3. El PBL frente al aprendizaje tradicional	
4. El PBL y el aprendizaje cooperativo	
5. La evolución de un grupo de aprendizaje con el PBL	
Diseño del PBL	11
1. Objetivos del PBL	
2. El planteamiento del PBL	
3. El diseño de los problemas	
4. Las fases del PBL	
5. La temporalización del PBL	
6. Un modelo para el planteamiento de un PBL	
Evaluación del PBL	19
1. Las distintas formas de evaluación del proceso del PBL	
2. El portfolio	
3. Las rúbricas	
Referencias bibliográficas	24

Numerosos estudios sociológicos nos muestran que, en nuestra sociedad occidental, las demandas laborales ya no se dirigen a personas capaces de realizar trabajos rutinarios (manuales o cognitivos), sino que buscan individuos con gran capacidad de interacción y de realización de trabajos de síntesis y análisis, con facilidad para pensar divergentemente y con habilidades para el trabajo en equipo.

La irrupción en el campo de la educación de nuevos modelos o de actualizaciones de otros que no lo son tanto, como las inteligencias múltiples, el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en problemas, etc., nos está permitiendo, en nuestras aulas, acercar a los alumnos a experiencias que los ayuden a ser más competentes en el ámbito social, laboral y emocional.

En el caso de la aplicación del PBL (*Problem Based Learning* o *Aprendizaje Basado en Problemas: ABP*), se trata de dar un giro al aprendizaje tradicional: pasaremos de hacer preguntas a nuestros alumnos para comprobar lo que han aprendido a formularles preguntas a partir de las cuales desarrollarán su aprendizaje. Esta metodología requerirá aprender una técnica y cambiar algunos principios y creencias con relación a la labor docente, aun sabiendo que no siempre son fáciles de modificar. Y aunque, como en todos los inicios, no son infrecuentes los casos de experiencias de utilización de PBL malogrados, debemos insistir en que su uso proporciona experiencias muy enriquecedoras tanto a los alumnos como a los profesores.

Trataremos en este artículo de dar las pautas necesarias para desarrollar un PBL de manera satisfactoria. En este sentido, ha de quedar claro que esta manera de poner a los alumnos en el camino de su propio aprendizaje no pretende ser la única que empleen los docentes en el desarrollo de sus respectivas materias.

1. Orígenes del PBL

El uso del PBL o ABP se inicia en los años 60 en las universidades de Case Western Reserve en Estados Unidos y de McMaster en Canadá. En dichas universidades comprobaron cómo los alumnos actuaban como agentes pasivos y basaban su aprendizaje en las exposiciones magistrales de los profesores y en la memorización de ingentes cantidades de información, lo que se traducía, en muchos casos, en una gran desmotivación por parte de los estudiantes y, lo que parecía más grave, en una incapacidad manifiesta de hacer aplicaciones reales de los contenidos que habían trabajado.

La base inicial de este nuevo modelo fue establecer como vehículos del aprendizaje la resolución de problemas y el desarrollo de estrategias para lograrlo a partir de los conocimientos previos y del reconocimiento de lo que se necesitaba aprender para dicha resolución.

El modelo del PBL se desarrolló con el fin de dirigir el currículo hacia una propuesta más integradora y relacionada con la vida real, donde los alumnos debían recurrir a distintas áreas de conocimiento para dar solución a un problema. Así, se establece como centro el aprendizaje, se pone el acento en quien aprende y en lo que aprende y no en quien enseña.

El Aprendizaje Basado en Problemas es una forma de aprendizaje en la que los alumnos planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, *et al.*, 1998; Harwell, 1997).

Distintos autores, como Arends, opinan que el PBL es dependiente de las teorías constructivistas. Hasta hace unos treinta años se consideraba a los alumnos «pozos vacíos» que había que «rellenar» con la mayor cantidad de información posible. Los estudiantes debían almacenar el conocimiento y ser capaces de recuperarlo en caso de necesidad con la mayor habilidad posible. Sin embargo, la psicología cognitiva moderna identifica estructuras asociativas que forman redes de conceptos relacionados (redes semánticas), de tal manera que un nuevo aprendizaje es incluido en esa red y, cuando es necesario para la resolución de un problema, la nueva información puede ser recuperada con menor esfuerzo. Estas redes no solo son formas de guardar información, sino que influyen en cómo se interpreta y memoriza.

2. La necesidad de un cambio metodológico

Existe una inquietud enfocada a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en los centros. Esto no significa que lo que se ha hecho hasta ahora no valga, sino que se trata de dotar a los profesionales de la educación de nuevas herramientas que contribuyan a adaptar tales procesos a la generación de alumnos con la que estamos trabajando, a los adelantos de la neurociencia y de la psicología, y al contexto social en el que los chicos tendrán que desenvolverse. Todo ello desde el convencimiento de que la mejor forma de aprender es haciendo.

El aprendizaje activo es un aprendizaje que el alumno realiza de manera consciente, solícita y se cimenta en la experiencia. Con el aprendizaje activo los alumnos adquieren más autonomía y son ellos los protagonistas, asumiendo una mayor responsabilidad en su propia educación.

En la década de los 40, el famoso pedagogo y profesor de Educación en la Ohio State University (EE. UU.), Edgar Dale, realizó numerosas investigaciones sobre procesos cognitivos encaminados a dar respuesta a la pregunta: *¿Cómo aprendemos?*

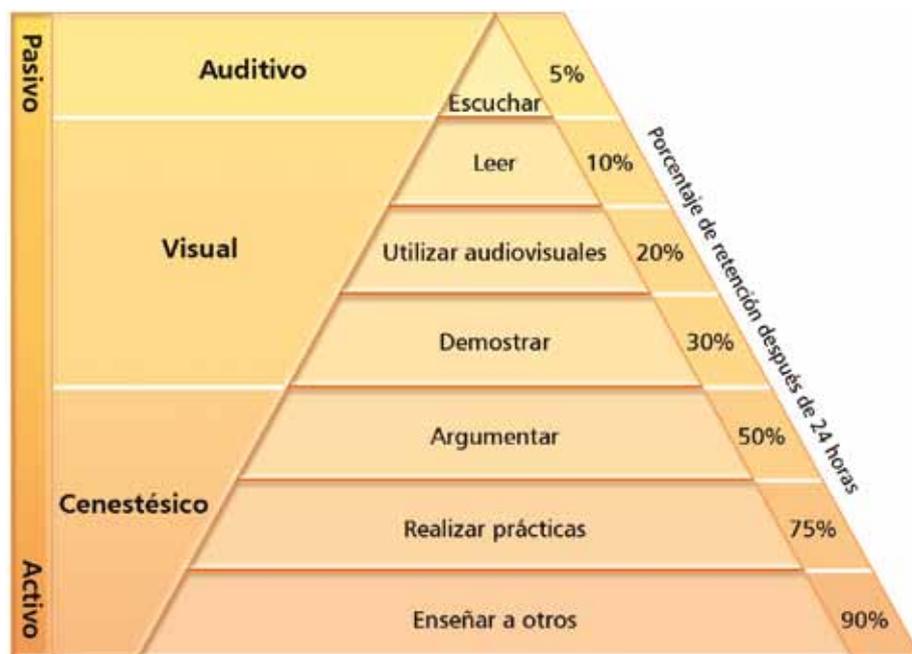
En su libro, *Audio Visual Methods of Teaching*, formuló un modelo sobre la efectividad de los métodos de aprendizaje y los representó gráficamente con una pirámide, denominada *Pirámide del aprendizaje* o *Cono de experiencias*.

PIRÁMIDE DEL APRENDIZAJE



En esta pirámide, los distintos estratos corresponden a diferentes métodos de aprendizaje, pasando de los más efectivos y activos situados en la base a los menos eficaces de la cúspide. Dale opinaba que los conceptos y metas de comprensión pueden ser más fácilmente entendidos si se construyen desde la experiencia.

Posteriormente, Cody Blair propuso una baremación de dicha pirámide en la que trataba de discernir cómo aprenden los alumnos de manera efectiva.



En el gráfico, se representa qué porcentaje de retención tienen los alumnos al cabo de 24 horas. Así, podemos observar de una manera sencilla que las clases expositivas o magistrales solo producen un 5 % de retención; si se lee, un 10 %; si se utilizan audiovisuales, hasta un 20 %; y se llega hasta un 75 % de retención si se plantean experiencias, proyectos, o problemas prácticos que suponen un aprendizaje integrador de distintas inteligencias y, por lo tanto, activo.

Si, además, las aulas se convierten en oportunidades de aprendizaje-enseñanza entre iguales, es decir, se da la oportunidad de que los propios alumnos sean capaces de enseñar a sus compañeros, conseguiremos llegar al 90 % de retención.

De las «sencillas» conclusiones de este estudio se extrae, al menos, otra muy evidente: es fundamental aprender haciendo. El alumno requiere un aprendizaje activo y encontrar una aplicación práctica a los conocimientos. Además, enseñar a otros no solo los ayudará a retener ideas, sino que los motivará a profundizar en ellas.

Decimos, por tanto, que el PBL es un método de trabajo activo que se caracteriza por los siguientes aspectos:

- Plantea problemas orientados a la adquisición de conocimientos y destrezas durante su proceso de resolución.
- Favorece la participación activa de los alumnos, dándoles pleno protagonismo.
- Estructura el trabajo en pequeños grupos.
- Recurre necesariamente a conocimientos previos interdisciplinares.
- Fomenta el pensamiento crítico que lleva a cada alumno a tomar posicionamientos frente a situaciones de su entorno.
- Plantea la figura del profesor como diseñador del proceso y guía durante este.
- Favorece la metacognición¹, es decir, la capacidad de autorregular el propio aprendizaje (planificando estrategias, controlando el proceso, evaluando y actuando en consecuencia).

¹ Puede consultarse en esta serie de artículos didácticos: MATEOS, M. y MORENO, A: *Metacognición en la escuela. Qué es y cómo se promueve*.

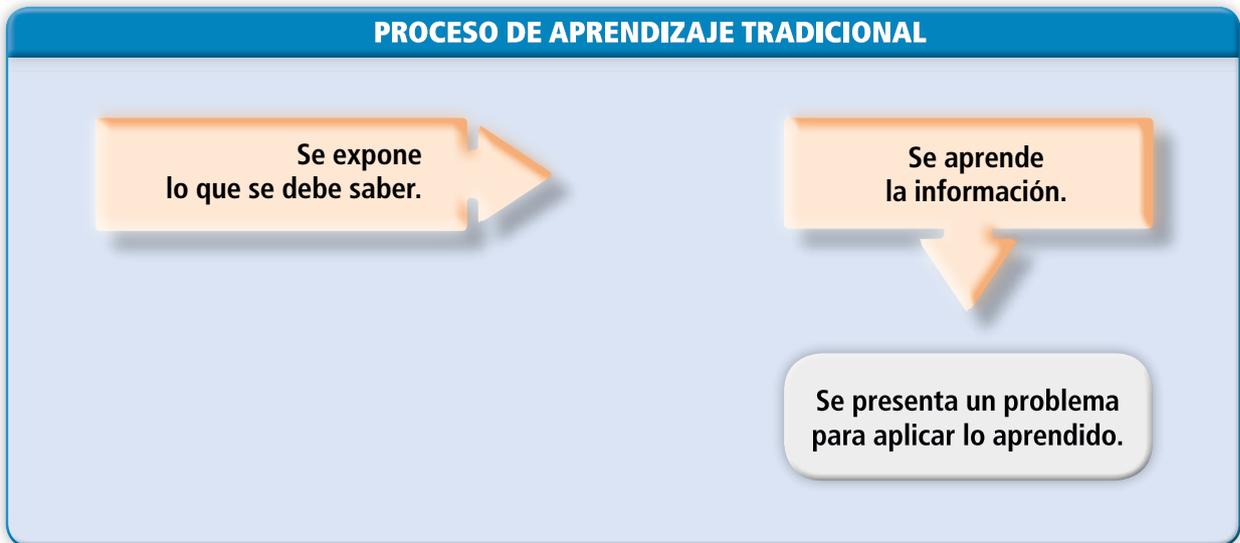
3. El PBL frente al aprendizaje tradicional

Como ya se ha ido mencionando a lo largo de esta exposición, existen algunas diferencias significativas entre la metodología de enseñanza tradicional y la que integra el PBL. Aun entendiendo que en muchos casos son complementarias y que no se está planteando aquí una sustitución de una por otra, sí que puede ser de utilidad contrastar, *grosso modo*, sus enfoques y sus planteamientos. En esta tabla se recogen de manera comparada aquellos puntos más relevantes de ambas:

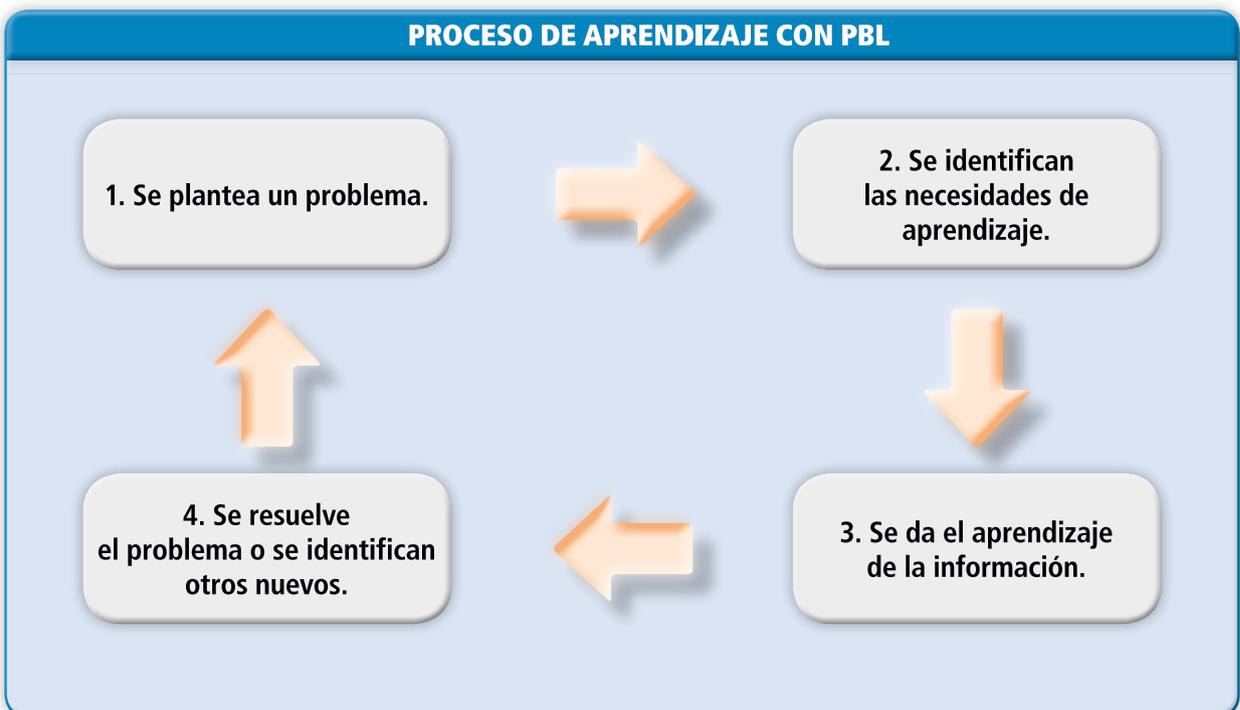
APRENDIZAJE TRADICIONAL	PBL
El profesor es el centro del aprendizaje.	El profesor actúa como guía y el alumno como protagonista.
El profesor es el centro del aprendizaje.	El alumno busca y selecciona la información.
El profesor organiza el contenido en exposiciones de acuerdo a su asignatura.	El profesor diseña un contenido basándose en problemas abiertos que incrementan la motivación de los estudiantes.
El alumno tiene un papel pasivo, y depende del profesor.	El alumno es activo y, en muchas ocasiones, autónomo para buscar y procesar la información.
El aprendizaje es unidireccional.	El aprendizaje es multidireccional.
Los alumnos trabajan mayoritariamente de forma individual.	Los alumnos trabajan mayoritariamente con técnicas de aprendizaje cooperativo.
El objetivo es el aprendizaje curricular.	El objetivo es el aprendizaje curricular y la adquisición de habilidades sociales.
El único evaluador es el profesor.	La evaluación se contempla como un proceso múltiple donde tiene cabida la autoevaluación y también la heteroevaluación (de alumnos a alumnos, de alumnos a profesor y de profesor a alumnos).

Como podemos observar, es evidente que el uso de PBL conlleva un replanteamiento y una reorganización de la estructura del aprendizaje convencional. Este giro estructural se pone de manifiesto si esquematizamos los pasos del proceso de aprendizaje convencional y los del PBL.

En el aprendizaje tradicional, el profesor expone lo que los alumnos deben saber, generalmente con una clase magistral. Posteriormente, el alumno aprende la información que el profesor le ha transmitido y, finalmente, el profesor presenta problemas con respuestas cerradas que el alumno, individualmente, debe resolver aplicando lo aprendido.



En el caso del proceso de aprendizaje con el PBL, damos comienzo con el planteamiento, por parte del profesor, de un problema abierto que, por lo tanto, no tiene una única solución. Posteriormente, los alumnos, en grupo, identifican las necesidades de aprendizaje que tienen, partiendo de sus conocimientos previos. A continuación, se da el aprendizaje de la información y, finalmente, se resuelve el problema o bien se identifican otros nuevos, en cuyo caso se comienza el proceso de nuevo.



En este giro estructural hacia metodologías más activas, la clave es integrar lo tradicional y adaptarlo a la innovación. De nada vale descartar técnicas usadas que dan buen resultado y optar solo por los nuevos modelos. Si obráramos de esta manera, llegaríamos a cansar a nuestros alumnos y no aprovecharíamos toda la riqueza de la diversidad metodológica. Debemos ser capaces de encontrar un equilibrio entre tradición e innovación, de ahí que para el diseño de una unidad didáctica convendría tener en cuenta varios momentos:

- ¿Cuándo debe intervenir toda la clase?
- ¿Cuándo son necesarias las actividades en equipo?
- ¿Cuándo deben trabajar los alumnos de manera individual?



Este nuevo contexto de enseñanza-aprendizaje debe ser propiciado por los profesores, que han de asumir un rol nuevo. El papel activo pasa al alumno (ya no debe centrarse en copiar, estudiar, memorizar...), y el profesor se convierte ahora en guía, en coreógrafo didáctico, en diseñador...

4. El PBL y el aprendizaje cooperativo

Debemos entender el PBL como una concreción del aprendizaje cooperativo. Su aplicación implica la formación de grupos o equipos de trabajo integrados por personas con perfiles diferentes (intereses, habilidades personales y sociales, mayor o menor desarrollo de una u otra inteligencia, capacidad de trabajo, etc.), que trabajan juntas para realizar un proyecto que lleve a la solución de un problema real. Estas diferencias ofrecen oportunidades para el aprendizaje y preparan a los estudiantes para trabajar en un ambiente y en una sociedad diversa y global. Para que los resultados del PBL sean exitosos se recomienda, por tanto, el manejo de las distintas normas y técnicas de aprendizaje cooperativo².

De esta manera, el aprendizaje cooperativo y el PBL comparten objetivos generales: obtener aprendizajes esperados en relación al contenido curricular trabajado y permitir el desarrollo de habilidades sociales como requisito básico para el proceso formativo de cada alumno.

Una de las dificultades que suelen plantear algunos profesionales de la educación antes de la utilización de PBL es el reto que supone conseguir «lo establecido en el currículo». Muchos entienden, *a priori*, que utilizar técnicas de cooperativo supone quitar tiempo a la impartición de los contenidos curriculares y esto los frena. Sin embargo, ha de quedar claro que, con una buena programación previa y un buen conocimiento de las técnicas básicas de cooperativo, no solo se consigue llegar a esos contenidos, sino que se favorece que los alumnos adquieran y potencien distintas habilidades sociales.

² Puede consultarse en esta serie de artículos didácticos: PUJOLÁS, P. Y LAGO, J. R.: *Aprendizaje cooperativo*.

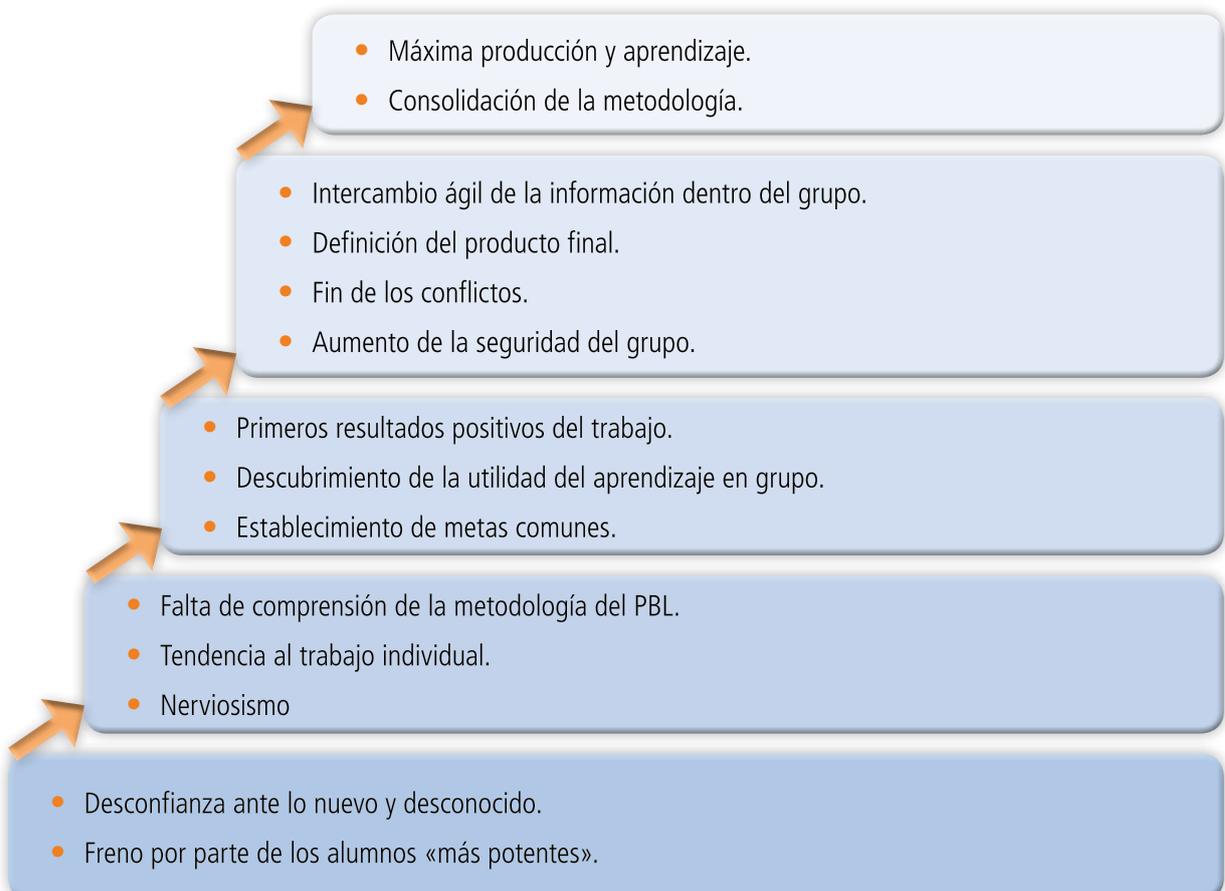
El PBL, por lo tanto, se beneficiará también de los resultados propios de la organización del trabajo con el aprendizaje cooperativo:

- Mayor y mejor rendimiento.
- Mejores relaciones entre los miembros de la comunidad educativa.
- Adquisición de experiencias necesarias para un desarrollo integral del alumno, en su faceta social, personal y de crecimiento interior y emocional.

La metodología con PBL permite trabajar incluyendo a todos los alumnos en su dinámica. En la medida en que se trata de un método cooperativo se entiende que no todos los alumnos de un mismo grupo deben hacer las mismas actividades. Esto implica que se debe realizar un gran esfuerzo en la planificación para que la distribución de roles y funciones dentro del grupo se adecúe a la realidad y a los niveles de competencia curricular de cada uno de sus miembros. Necesariamente, todo el proceso debe culminar con la aplicación de distintos criterios de evaluación según cada caso. Solo así se estará aplicando una auténtica atención a la diversidad en el aula.

5. La evolución de un grupo de aprendizaje con el PBL

La experiencia de trabajar con PBL es evidentemente enriquecedora tanto para el profesor como para los alumnos. Quienes ya han aplicado esta metodología en su práctica docente manifiestan su satisfacción y su determinación para seguir empleándola, si bien el camino hasta el pleno funcionamiento de la dinámica es complejo y va pasando por distintas etapas hasta su consolidación. Dichas etapas se recogen en el siguiente esquema:



1. Objetivos del PBL

Como ya hemos visto, el PBL busca un desarrollo integral de los alumnos y combina la adquisición de conocimientos propios de la materia con habilidades, actitudes y valores, por lo que se puede decir que los principales objetivos de esta metodología son:

- Fomentar la autonomía del alumno.
- Conseguir que el alumno adquiera los objetivos de aprendizaje deseados.
- Implicar a los alumnos en la resolución de problemas o situaciones que estén relacionados con sus intereses y que, por lo tanto, supongan desafíos que tengan que afrontar con autonomía.
- Desarrollar habilidades sociales.
- Desarrollar la capacidad de descubrir las necesidades de aprendizaje que han de satisfacer para resolver el problema planteado.
- Potenciar el sentido de aprendizaje cooperativo como miembros de un grupo con intereses comunes.
- Desarrollar el razonamiento eficaz y creativo de acuerdo con una base de conocimiento integrado y flexible.

2. El planteamiento del PBL

Para poder trabajar con la metodología de PBL es necesario que cada profesor tenga en cuenta una serie de requisitos, sin los cuales no se conseguirá el propósito de una manera eficiente. Los más importantes son:

- Elaborar un diseño completo y exhaustivo de todo el itinerario y del proceso. El profesor debe planificar previamente el PBL de forma concienzuda, diseñando un plan detallado, pero también realista, que ayudará a identificar los pasos que los alumnos deben desarrollar según un calendario establecido.
- Plantear problemas relacionados con la vida y los intereses de los alumnos. Los alumnos deben entender el problema como un reto atractivo y relacionado con sus intereses, por lo que el profesor debe crear expectativas desde el inicio.
- Motivar a los alumnos a disfrutar del aprendizaje estimulando su creatividad y responsabilidad en la solución de problemas que son parte de su realidad.
- Generar un ambiente adecuado para que el grupo de participantes pueda trabajar de manera cooperativa.
- Promover el trabajo individual fuera del grupo. Esto repercutirá en la resolución del problema. Posteriormente discutirán lo que han aprendido de manera independiente con el resto del equipo. El éxito del grupo supondrá el éxito de todos los miembros de este. Así, la implicación de todos los compañeros en el desarrollo del producto final conducirá a un logro más completo de los objetivos del PBL. Además, cada estudiante deberá demostrar individualmente su nivel de aprendizaje.
- Dar a los alumnos las indicaciones precisas para el desarrollo del PBL, así como explicar cuáles serán los criterios de evaluación y los de calidad del producto final. Si estos criterios están claros desde el principio, es más fácil que los alumnos realicen un buen PBL y que la evaluación y calificación también sean más sencillas. El método de evaluación debe transmitir la idea de trabajo continuo tanto individual como grupalmente.

- Establecer un seguimiento continuo del trabajo que realizan los alumnos. Durante el desarrollo se plantearán una serie de entregas (búsqueda de información, diario personal, etc.), que permitirán, si es necesario, intervenir como se estime oportuno para ayudar a conseguir el éxito final. Además, el profesor hará un seguimiento diario de la actitud de cada alumno en el grupo: participación, interés, respeto, colaboración, etc. Con esta estrategia, se plantea la evaluación completa del proceso y es, por lo tanto, más justa. Los alumnos que actúen como «polizones», es decir, que se aprovechen del trabajo en grupo para no colaborar y beneficiarse del esfuerzo de los demás, serán evidenciados, con el consiguiente alivio por parte de los demás.

3. El diseño de los problemas

La principal clave del trabajo en PBL está en el diseño del problema que motiva todo el trabajo. Los alumnos se implicarán más o menos en la medida en que se identifiquen con el problema y vean en él un reto, una posibilidad de aprendizaje significativo.

Las características más relevantes de los problemas de un PBL, según Duch, son las siguientes:

1. El problema debe estar en relación con los objetivos del curso y con problemas o situaciones de la vida diaria para que los alumnos encuentren mayor sentido al trabajo que realizan.
2. Los problemas deben llevar a los alumnos a tomar decisiones o a hacer juicios basados en hechos, en información lógica y fundamentada.
3. La cooperación de todos los integrantes del grupo de trabajo es necesaria para poder abordar el problema de manera eficiente. La longitud y complejidad del problema debe ser administrada por el profesor, de tal modo que los alumnos no se dividan el trabajo y cada uno se ocupe únicamente de su parte.
4. Las preguntas de inicio del problema deben ser...
 - Abiertas, es decir, que no se limiten a una respuesta concreta.
 - Ligadas a un aprendizaje previo, es decir, dentro de un marco de conocimientos específicos.
 - De controversia, es decir, que despierten diversas opiniones.
5. Los objetivos específicos del curso que vayan a trabajarse con el PBL (unidades didácticas, epígrafes de contenido...) deben ser incorporados en el diseño de los problemas y deben relacionar conocimientos previos y nuevos con los de otros cursos o disciplinas.

Si estas deben ser las características de los problemas en el PBL, es importante hacer constar en su planteamiento los siguientes apartados:

- El enunciado y la descripción del problema.
- Los recursos con los que cuenta el alumno para resolver el problema.
- Las indicaciones de cómo se han de presentar las soluciones, siempre de una manera abierta que propicie la creatividad de los alumnos.
- Los criterios de evaluación y las rúbricas.

Ahora bien, no existe una receta única para el diseño de las clases siguiendo la metodología del PBL, pero la mayoría de los autores coinciden en que hay que seguir una serie de pasos básicos que pueden sufrir algunas variaciones, dependiendo de la edad de los alumnos, del tiempo disponible, de los recursos con los que se cuenta, etc.

Una vez que el profesor tenga definidos los objetivos de aprendizaje que se pretenden alcanzar, el tiempo concedido al trabajo, la forma de evaluarlo y el proceso que se va a seguir, estará en condiciones de plantear el problema.

4. Las fases del PBL

Una vez preparado el PBL, a la hora de trasladarlo al aula, se pueden tener en cuenta estos diez pasos:



Paso 1. Explicar qué es un PBL

En el caso de alumnos que nunca hayan realizado un PBL, es de suma importancia mostrarles este nuevo método de aprendizaje. Dependiendo de su edad, se comentará de una manera más directa (presentándoles la diferencia con el aprendizaje tradicional, exponiendo el proceso de elaboración, los pasos, la distribución temporal, etc.) o con una explicación más liviana y realizando un acompañamiento continuo para el esclarecimiento puntual en cada una de las fases. Asimismo, habrá que hacer una sensibilización previa sobre el trabajo en grupo en caso de que no estén acostumbrados a estas dinámicas. Si ya conocen esta metodología, este paso se puede omitir.

Paso 2. Presentar el problema

Se entregará al alumno una ficha del PBL en la que aparecerán todos los aspectos anteriormente descritos, menos los objetivos de aprendizaje, ya que no debemos condicionar al alumno en cuanto a la línea que debe seguir para su proceso de resolución del problema planteado. Se aclararán las dudas previas que puedan existir sobre el desarrollo del PBL y se realizará una lectura pausada del enunciado del problema.

Paso 3. Realizar una lluvia de ideas

Los alumnos realizarán una lluvia de ideas expresando todo lo que les sugiera el enunciado del problema (dudas, variables, datos necesarios, etc.). Varios alumnos actuarán como secretarios tomando nota en la pizarra de las aportaciones realizadas por los compañeros. El resto de alumnos anotará en su cuaderno, a modo de lista, el resultado de esta lluvia de ideas. Deben escribirse todas las ideas y serán aceptadas o rechazadas, según avance la investigación.

Paso 4. Clasificar las ideas

Hasta este momento no es necesario que los alumnos estén organizados en grupos de trabajo formal, pero sí a partir de aquí y hasta el final del proceso.

Los alumnos clasificarán las ideas surgidas de la lluvia en distintas categorías, que no tienen por qué coincidir con las de otros grupos, ya que están trabajando de manera independiente.

Paso 5. Elaborar una lista sobre qué sé y qué necesito saber

Este es un momento crucial en el desarrollo del PBL. Los alumnos deben identificar todo aquello que el grupo o un miembro de este conoce acerca del problema y todo aquello que el equipo cree que necesita saber para resolverlo. Es imprescindible que establezcan estrategias de investigación, así como una lista de las acciones que deben realizar.

Paso 6. Buscar información

Todo lo que el grupo ha detectado como necesidades de aprendizaje debe ser organizado para que los miembros de este realicen una búsqueda de información, que debe ser distribuida de manera equitativa a fin de que cada uno se responsabilice de su participación.

Para valorar qué medios pueden utilizar para la búsqueda de esta información, debemos tener en cuenta la edad de los alumnos y diversificar las fuentes (libros, internet, entrevistas, revistas especializadas, visitas a museos, padres, familiares, etc.). La investigación se puede realizar tanto en horario escolar como fuera de este, pero se debe establecer un plazo de entrega para poder avanzar con el siguiente paso.

Paso 7. Poner en común

Una vez localizada la información necesaria hay que ponerla en común, organizarla, seleccionarla e interpretarla. Así, los alumnos deberán ir tomando decisiones que les permitan resolver, probar o demostrar el problema.

Paso 8. Desarrollar el producto final

El grupo definirá su estrategia para mostrar al resto de los compañeros su solución al problema. El producto final es la manera de hacer evidente la comprensión de conceptos y el desarrollo de competencias y actitudes.

Hay que dejar que los alumnos, siempre con el consentimiento del profesor, den rienda suelta a su creatividad. La tendencia a cerrar las propuestas repercute en la riqueza de posibilidades y productos que son capaces de presentar. Existen innumerables ideas para desarrollar el producto final como informes, webs, blogs, vídeos, programas de TV, de radio, teatro, periódicos, murales, maquetas, etc.

El profesor, en este punto, actuará de guía y podrá reconducir, orientar y acompañar el proceso.

Paso 9. Presentar los resultados

Es el punto clave del PBL pues aquí los alumnos mostrarán su producto final de manera que expondrán las recomendaciones, las predicciones y todo aquello que consideren necesario para dar respuesta al problema.

En este punto se potenciarán dos aspectos:

- Las interacciones comunicativas.
- El aprendizaje activo por el cual unos enseñan a otros (base de la pirámide del aprendizaje de Edgar Dale).

En ningún caso debemos prescindir de este paso. Además, es muy importante que los alumnos tengan claro desde el inicio del PBL de cuánto tiempo disponen para la presentación, con el objeto de que sean capaces de ajustarse a ese requisito.

Paso 10. Elaborar el diario reflexivo

Es esencial crear rutinas que favorezcan la reflexión de los alumnos pues eso les permitirá conocerse a sí mismos, identificar, discriminar y expresar sentimientos, reconocer sus metas, aspiraciones, sus potenciales y debilidades y, en definitiva, aumentar su inteligencia intrapersonal.

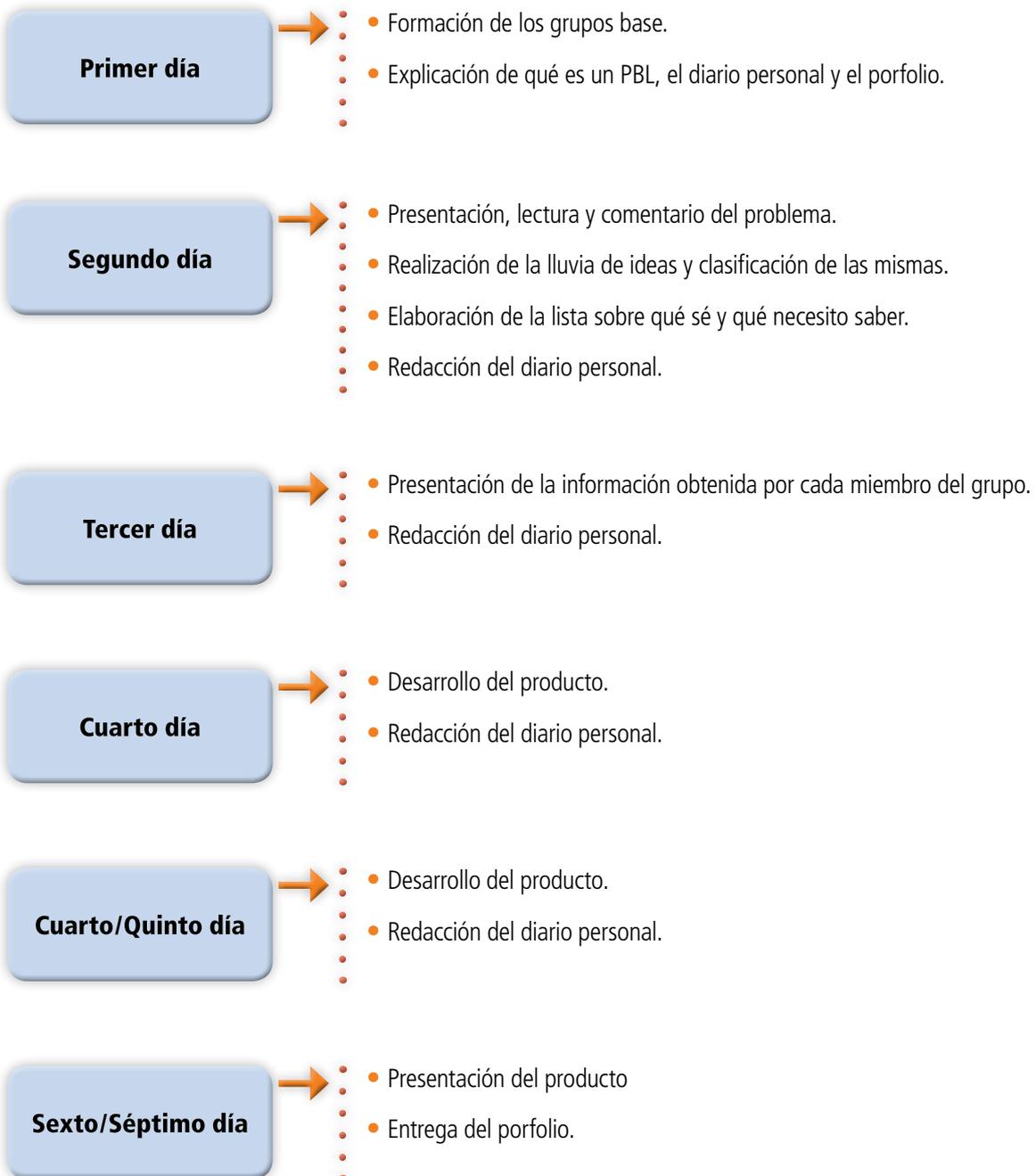
La redacción de un diario reflexivo que les permita hacer su valoración personal de lo experimentado en el grupo en cada sesión es, sin lugar a dudas, una oportunidad para ello. En este diario responderán brevemente a preguntas del tipo: ¿qué he hecho?, ¿cómo lo he hecho? y ¿qué he aprendido?

Estas respuestas no irán en la línea del aprendizaje de procedimientos, áreas o contenidos, sino que reflejarán las vivencias personales del alumno y su relación con los compañeros del grupo en el transcurso de cada sesión.

5. La temporalización del PBL

La distribución temporal para el desarrollo del PBL se tendrá que adaptar a la realidad del aula, a los alumnos a los que se dirige, a sus edades, a la experiencia en este campo, etc.

Una propuesta general de temporalización puede ser la siguiente:



NOTA: El primer día no se tendrá en cuenta en caso de que el alumno ya domine esta metodología. El número de días dedicados a la realización y a la presentación del producto variarán según la realidad del aula y de la complejidad del PBL.

6. Un modelo para el planteamiento de un PBL

TÍTULO DEL PBL
Conocimiento metacognitivo
Esta parte es solo conocida por el profesor y en ella se recogen los objetivos de aprendizaje o estándares que se pretenden alcanzar con el desarrollo del PBL.
Enunciado y descripción del problema
Aquí aparecerá enunciado el problema con toda la información necesaria para entender en qué consiste y cuál es la tarea que hay que resolver.
Metodología del trabajo
Se darán las pautas del sistema de trabajo que habrá de seguirse hasta llegar a la presentación final del producto.
Presentación de las soluciones
En este apartado se darán las indicaciones oportunas sobre el modo en el que podrán presentarse las soluciones al problema. Se trata de ofrecer orientaciones generales para no coartar la creatividad de los alumnos.
Recursos
Se facilitarán algunos recursos o indicaciones que puedan servir a los alumnos como material inicial que oriente la búsqueda de información: referencias al libro de texto, selección de webs...
Criterios de evaluación
Se indicarán los aspectos que serán evaluados y tenidos en cuenta de cara a la evaluación del trabajo, insistiendo en la importancia del proceso y no solo en el resultado del producto final.
Planificación
Se ofrecerá una orientación en cuanto a la distribución del trabajo que el PBL requiera para su elaboración a lo largo de las distintas sesiones. Se trata de informar a los alumnos acerca del número de clases que se van a invertir en el desarrollo del PBL y a qué puede estar destinada cada una de ellas de forma general.

► ¡LOS SUPERCHEFS!

► Objetivos

- Conocer la importancia de las plantas como fuente de salud y remedio de enfermedades.
- Conocer el uso de ciertas plantas en la cocina.

► Enunciado

El mercado del barrio ha organizado un concurso escolar de cocina. El director del centro nos ha pedido a los alumnos de 5.º que participemos, en representación de nuestro colegio. El plato que preparemos debe contener, al menos, dos hierbas aromáticas, pero no conocemos ninguna receta en la que se incluyan esas plantas. Tampoco sabemos dónde conseguirlas. ¿Queréis que seamos unos auténticos cocineros?

► Metodología

Pasos previos

Distribuir a los alumnos en grupos de cuatro o cinco y nombrar a un portavoz en cada uno.

Desarrollo

Lectura del PBL. El profesor leerá el enunciado del problema animando a los alumnos a participar activamente y a aportar ideas sobre las plantas medicinales o aromáticas: romero, manzanilla, ajo, menta, etc.

Lluvia de ideas. El docente pedirá a cada grupo que, mediante una lluvia de ideas, completen una tabla comparativa sobre lo que saben y lo que no saben de las plantas medicinales y aromáticas. Cuando tengan claro cómo comenzar el trabajo, se les facilitará una serie de recursos web para que puedan investigar (ver apartado «Recursos»).

Búsqueda de información. Los alumnos buscarán recetas con plantas medicinales o aromáticas (sopa de ajo, infusiones, etc.). Para ello podrán traer a clase libros de recetas, revistas o localizar la información en Internet.

Elaboración de un mural expositivo. Finalmente, por medio de un mural, los grupos explicarán al resto de la clase todo lo que hayan aprendido sobre esas plantas: partes, principales características, distribución, usos medicinales, gastronomía, etc.

Al final de cada sesión de trabajo, se pedirá a los alumnos que expresen sus experiencias, dudas o dificultades en el trabajo en común y lo que han aprendido realizándolo. Esta actividad también se puede realizar en forma de diario personal al finalizar cada sesión.

► Presentación de las soluciones: producto

El portavoz presentará la receta elegida por su grupo para participar en el concurso. Explicará los ingredientes, las cantidades de cada uno, el proceso de elaboración y la presentación final del plato.

Más tarde, todo el grupo presentará el mural sobre las plantas medicinales empleadas en la receta. El docente procurará que todos los miembros del equipo participen en la exposición oral del mural.

Finalmente, cada grupo, con la ayuda de los padres invitados al aula, podrá realizar alguna de las recetas seleccionadas.

► Recursos

- Libros, revistas, enciclopedias y sitios web facilitados por el profesor.
- Hojas DIN A3 (para elaborar la tabla), cartulinas de varios colores (para los murales), rotuladores, lápices y pegamento.

Qué sabemos	Qué no sabemos

EJEMPLO DE FICHA DE PLANTA MEDICINAL



Nombre común:
Nombre científico:
Características:
Distribución:
Usos medicinales:
Usos gastronómicos:

• Recursos web:

- <http://link.edelvives.es/qyfwb>
- <http://link.edelvives.es/rdzuw>
- <http://link.edelvives.es/vzkus>

► Calificación

Se tendrá en cuenta la participación del alumno en las sesiones, en la elaboración del producto y en su exposición.

1. Las distintas formas de evaluación del proceso del PBL

Si el PBL es una metodología que implica cambios en las maneras de enseñar y de aprender, también habrá que modificar las formas de evaluar y se deberá tener en cuenta no solo la adquisición de contenidos que haya adquirido el alumno, sino también el conocimiento que el alumno aporta al proceso de razonamiento grupal y a las interacciones personales del alumno con los demás miembros del grupo.

Tanto las características de la evaluación como los criterios que van a aplicarse deben ser anticipados por el profesor. Igualmente, es fundamental recoger información tanto del aporte individual como del trabajo grupal.

Esta evaluación será tanto más justa cuanto más presentes tenga estos aspectos:

- Que sea amplia y continua.
- Que conlleve observación diaria y directa del alumno y de las interacciones con los demás miembros del grupo.
- Que parta de la previa comunicación a los alumnos de los criterios de evaluación que les serán aplicados.

Asimismo, los alumnos deben tener la posibilidad de trabajar la evaluación de distintas formas:

1. Evaluándose a sí mismos (autoevaluación). Se trata de que cada uno responda a preguntas como: ¿qué he aportado al grupo?, ¿qué errores he cometido?, ¿de qué puedo estar orgulloso?, etc.
2. Evaluando a los compañeros en estos aspectos:
 - Aceptación del reparto de las tareas.
 - Responsabilidad con la parte del trabajo asignada.
 - Participación en las discusiones de grupo, aportando ideas, clarificando, etc.
 - Escucha activa a los demás.
 - Aceptación de las opiniones de los miembros del grupo.
 - Respeto y cooperación en el trabajo del grupo.
 - Apoyo y reconocimiento brindado al resto de compañeros.
3. Evaluando el proceso de trabajo en grupo y sus resultados. Con esta reflexión se da respuesta a preguntas como: ¿de qué podemos estar satisfechos?, ¿qué errores hemos cometido como grupo?, ¿qué les pediría a los miembros del grupo en el próximo PBL?, etc.
4. Evaluando al profesor. En este sentido la evaluación se centra en la preparación del PBL, en la contribución al buen desarrollo de las sesiones, en la actitud y las habilidades humanas, en las habilidades interpersonales, en la cercanía, etc.

Dado que la tarea de evaluación se convierte en un proceso minucioso que requiere rigor y orden, se puede recurrir al uso del portfolio y a las rúbricas.

2. El portfolio

Un portfolio es la recopilación de documentos, registros y trabajos significativos que dan cuenta del proceso de aprendizaje de cada alumno, así como de sus progresos. Se elabora con el objetivo de aportar muestras o evidencias de lo que es capaz de hacer en distintos estadios de su proceso de aprendizaje.

El portfolio promueve procesos autorreguladores a partir de la evaluación y de la reflexión sobre las propias evidencias. Es de gran utilidad por varias razones:

- Ayuda a los alumnos a organizar sus materiales.
- Estructura mejor el trabajo.
- Mejora la planificación y la documentación.
- Permite evaluar progresos y carencias o áreas de mejora.
- Logra que el grupo mejore su planificación.
- Favorece el autoconocimiento y la reflexión.
- Contribuye a una buena gestión del tiempo.

Para la evaluación del PBL, se pueden adjudicar a cada miembro del grupo dos calificaciones con las que se hallará la media.

1. Calificación del portfolio

- Diario personal (calidad y continuidad).
- Material de las reuniones: información aportada por el alumno, lluvia de ideas, fichas de trabajo, mapas mentales, correcciones, imágenes, etc.
- Sinceridad en la valoración de los compañeros y del grupo.
- Observación diaria.

2. Calificación del producto final

- Aportación individual en la exposición.
- Resultado del producto final del grupo.

3. Las rúbricas

Las rúbricas son herramientas de calificación que establecen las expectativas específicas para una tarea.

La rúbrica proporciona a los docentes una evaluación objetiva, justa e imparcial, dividiendo una tarea en sus componentes. Para ello, facilita una descripción detallada de cada uno de ellos y plantea distintos niveles de logro, que van desde el nivel excelente hasta el inadecuado.

La utilización de rúbricas hace que las expectativas de los docentes sean claras y que los alumnos sepan, desde el comienzo del PBL, qué se espera de ellos. Además, reducen el tiempo que se emplea en evaluar el trabajo de los alumnos ya que son fáciles de usar y explicar a estos.

Para su diseño se deben tener en cuenta estos pasos:

- 1.º Identificar los aspectos a evaluar.
- 2.º Establecer una escala de calificación.
- 3.º Enumerar las características de cada descriptor o criterio en cada uno de los niveles de calificación.

A continuación se ofrecen algunos modelos de rúbricas aplicadas a algunos procesos del PBL.

MODELO DE RÚBRICA SOBRE UNA EXPOSICIÓN DEL PRODUCTO FINAL

	Excelente	Satisfactorio	Elemental	Inadecuado
Habla claramente	Habla claro todo el tiempo y con buena pronunciación y entonación.	Habla claro todo el tiempo, pero con deficiencias en la pronunciación o la entonación.	Algunas partes de su discurso no son claras y presenta algunas deficiencias en la pronunciación o la entonación.	A menudo habla entre dientes o no se le puede entender o tiene mala pronunciación.
Contenido	Demuestra un completo entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento de partes del tema.	No parece entender muy bien el tema.
Seguimiento del tema	Se mantiene en el tema todo el tiempo.	Se mantiene en el tema la mayor parte del tiempo.	Se sale del tema algunas veces.	Divaga y no se centra en el tema que debe exponer.
Postura del cuerpo y contacto visual	Tiene buena postura, se le ve relajado y seguro de sí mismo. Establece contacto visual con todos durante la presentación.	Tiene buena postura y establece contacto visual con todos durante la presentación.	Algunas veces tiene buena postura y establece contacto visual.	Tiene mala postura o no mira a las personas durante la presentación.
Entusiasmo	Hace uso de expresiones fáciles y lenguaje corporal que generan un fuerte interés y entusiasmo sobre el tema en otros.	Hace uso de expresiones faciales y lenguaje corporal que algunas veces generan interés y entusiasmo sobre el tema en otros.	Hace uso de expresiones faciales y lenguaje corporal para tratar de generar entusiasmo, pero resultan fingidos.	Hace poco uso de expresiones faciales o del lenguaje corporal. No genera mucho interés en la forma de presentar el tema.

MODELO DE RÚBRICA PARA EL SEGUIMIENTO DIARIO DE UN ALUMNO EN SU GRUPO

	Excelente	Satisfactorio	Elemental	Inadecuado
Actitud	Nunca critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. Siempre tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Rara vez critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Ocasionalmente critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros del grupo. A veces tiene una actitud negativa hacia el trabajo.	Con frecuencia critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros del grupo. A menudo tiene una actitud negativa hacia el trabajo.
Calidad de trabajo	Proporciona trabajo de la más alta calidad.	Proporciona trabajo de calidad.	Proporciona trabajo que, ocasionalmente, necesita ser comprobado o rehecho por otros miembros del grupo para asegurar su calidad.	Proporciona trabajo que, por lo general, necesita ser comprobado o rehecho por otros para asegurar su calidad.
Preparación y material	Trae el material necesario a clase y siempre está listo para trabajar.	Casi siempre trae el material necesario a clase y está listo para trabajar.	Casi siempre trae el material necesario, pero algunas veces no está completo o no es el apropiado.	A menudo olvida el material necesario o no está listo para trabajar.

- BAUTISTA, J. M.^a y SAN JOSÉ, A. I. (2006). *Pedagogía significativa para educar en equipo*. Madrid. FERECCECA y EG.
- DEL POZO, M. (2005). *Una experiencia a compartir. Las inteligencias múltiples en el Colegio Montserrat*. L'Hospitalet de Llobregat. Col·legi Montserrat.
- DÍAZ BARRIGA, F. (2005). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México. McGraw Hill.
- DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO, VICERRECTORÍA ACADÉMICA, INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY. *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*. Este documento puede ser consultado en http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/abp.pdf.
- DUCH B. J., GROH S. E. y ALLEN, D. E. (2001). «Why Problem-Based Learning? A case study of Institutional Change in Undergraduate Education», en Duch, B.J., Groh S. E. y Allen, D. E (eds.). *The power of Problem-Based Learning*. Virginia: Stylus Publishing.
- DUCH, B. *Problems: A Key Factor in PBL*. University of Delaware: Center for Teaching Effectiveness.
- GERVER, R. (2010). *Creating tomorrow's schools today*. Continuum International Publishing Group.
- JOHNSON, D. W., JOHNSON, R. T. Y HOLUBEC, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires. Paidós.
- MIRÓ, N. y HORCH, M. (2012). *Dando protagonismo a los alumnos: conciencia de aprendizaje y personalización en PBL*. iBooks.
- MORALES BUENO, P. y LANDA FITZGERALD, V. (2004). «Aprendizaje Basado en Problemas», en *Theoria*. Año/ vol. 13. Chillán, Chile. Universidad del Bío-Bío, pp. 145-157.
- PUJOLÁS, P. (2001). *Atención a la diversidad y aprendizaje cooperativo en la educación obligatoria*. Málaga. Aljibe.
- PUJOLÁS, P. (2004). *Aprender juntos alumnos diferentes. Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona. Editorial Octaedro.