

**Curso Virtual**

# **Aprendizaje basado en la investigación e indagación**

**Unidad 2**

**La indagación en el aula**

Jefe de Proyecto	:	Alonso Velasco Tapia
Autora del módulo	:	Isabel Vaccari Vega-Centeno
Diseño gráfico	:	PUCP Virtual
Diagramación	:	Olga Tapia Rivera
Ilustraciones	:	Paul Pinedo Calle
Contenido de material digital	:	Isabel Vaccari Vega-Centeno
Revisión de contenidos digitales	:	Rita Carrillo Robles y Alonso Velasco Tapia
Diagramación y programación	:	PUCP Virtual

Primera edición, marzo 2021

Revisión de contenidos: Verónica Castillo Pérez

Cuidado de edición: Rita Carrillo Robles, Verónica Castillo Pérez y  
Alonso Velasco Tapia

Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú

Av. Universitaria 1801 – San Miguel, Lima.

Página Web: [facultad.pucp.edu.pe/educacion](http://facultad.pucp.edu.pe/educacion)



Curso 2: Aprendizaje basado en la investigación e indagación  
by Isabel Vaccari Vega-Centeno - Facultad de Educación  
de la Pontificia Universidad Católica del Perú is licensed  
under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-  
CompartirIgual 4.0 Internacional License.



# Índice

Introducción

5

Competencias y capacidades

7

Organización de saberes

8

Unidad 2: Indagación en el aula

9

2.1. El docente investigador

10

2.2. Actividad mental

12



2.3. Experiencias y experimentos: ¿Es suficiente?

15

2.4. La cotidianeidad, el trabajo en equipo y los proyectos integradores

17

2.5. Principios para la práctica docente

20

2.6. Uso de las TIC en el contexto actual

22

Referencias bibliográficas

24



# Introducción

---

Los niños y adolescentes tienen un deseo innato de entender el mundo que los rodea. Desde temprana edad podemos notar un profundo interés en conocer cómo funcionan las cosas y por qué el mundo es como es. Podemos ver constantemente sus deseos de observar, experimentar, intentar nuevas cosas y tratar de cambiar las reglas. Sin embargo, mucho de este ímpetu investigador suele perderse en los años escolares, justamente en un lugar que debería ser el espacio para poder aprender y poner a prueba todo lo que quieren saber.

¿Por qué ocurre esto? Pues porque durante mucho tiempo, la visión que teníamos de la escuela era un lugar en el que niños y adolescentes tenían que estar sentados, en silencio y atendiendo una clase expositiva del docente. Un espacio en donde el cuestionamiento y el error eran castigados y se anteponía el orden y la limpieza ante el juego y la experimentación. En palabras de Susan Engel (2011), el niño pasa de ser un explorador intrépido a un escolar “bien portado”.<sup>1</sup>

Sin embargo, actualmente las visiones acerca del estudiante y su rol en el aprendizaje, han ido cambiando, de la mano con un creciente interés y necesidad de ciudadanos y profesionales que puedan hacerle frente a una gran cantidad de conflictos socioambientales relacionados al Cambio Climático.

Es en este contexto que educar desde la indagación y el pensamiento científico es determinante para nuestro futuro. Necesitamos más niños y niñas que vean a las ciencias como una posibilidad para enfrentar y cambiar el escenario que tenemos actualmente en materia ambiental y sanitaria, pero, como veremos más adelante, ningún problema es unidimensional. Requerimos no solo de más científicos, sino que desde todas las ramas del conocimiento y las artes, se forme una ciudadanía diferente, con espíritu crítico, con herramientas de análisis, que les permita aportar a la solución de estos problemas y a la construcción de una sociedad más justa, equitativa y sostenible.

El Plan Nacional de Acción Ambiental (2011), en su acción estratégica 7.6, tiene como objetivo “Fortalecer la aplicación del enfoque ambiental en las instituciones educativas, en el marco de la educación para el desarrollo sostenible”. El MINEDU define enfoque ambiental como:

---

<sup>1</sup> Engel, S. (2011). Children’s need to know: Curiosity in schools. *Harvard Educational Review*, 81(4), 625–645. <https://doi.org/10.17763/haer.81.4.h054131316473115>





(...) una estrategia que facilita la integración de las áreas de aprendizaje, abordando problemas locales y globales. Se trata de una conceptualización de la relación existente entre la sociedad, su entorno y la cultura, fomentando la conciencia crítica en los y las estudiantes. La educación con enfoque ambiental se refleja transversalmente en la gestión escolar, tanto a nivel institucional como pedagógico, orientada al desarrollo sostenible.<sup>2</sup>

Es entonces claro que desde esta visión, la educación desde la indagación e investigación científica juega un rol central, y no solo desde la clase de ciencias, sino como un eje transversal. Este enfoque requiere de cambios en nuestra práctica así como en nuestra manera de concebir nuestra tarea como educadores.

---

<sup>2</sup> Tomado del Ministerio de Educación. Recuperado de: [http://www.minedu.gob.pe/educacion-ambiental/ambiental/enfoque\\_ambiental.php](http://www.minedu.gob.pe/educacion-ambiental/ambiental/enfoque_ambiental.php)

# Competencias y capacidades

Al estudiar esta unidad, lograrás alcanzar las siguientes competencias y capacidades:

COMPETENCIAS	CAPACIDADES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los sustentos teóricos del enfoque STEM, metodologías activo-participativas y enfoques innovadores basados en la indagación e investigación que permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.</li><li>• Reflexiona acerca de la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo que permitirá atender y respetar las diferencias en los estudiantes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utiliza la indagación científica en su área de enseñanza, basándose en sus conocimientos acerca de la ciencia y el pensamiento científico, adoptando, de ser necesario, cambios en su práctica docente y en su imagen del estudiante.</li><li>• Reconoce e integra diversas áreas del conocimiento en proyectos de investigación para sus estudiantes.</li><li>• Utiliza diversas herramientas para promover la indagación científica en sus sesiones y reconoce el aporte de las TIC en la enseñanza contemporánea.</li><li>• Reconoce las implicancias de la indagación científica como medio para el desarrollo de valores socioambientales.</li></ul>

# Organización de saberes

Revisa los siguientes contenidos que estudiarás en este fascículo:

UNIDADES	CONTENIDOS	DURACIÓN
<b>Unidad 2:</b> Indagación en el aula	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1. El docente investigador</li><li>2.2. Actividad mental</li><li>2.3. Experiencias y experimentos: ¿Es suficiente?</li><li>2.4. La cotidianidad, el trabajo en equipo y los proyectos integradores</li><li>2.5. Principios para la práctica docente</li><li>2.6. Uso de las TIC en el contexto actual</li></ul>	Semana 2

## Unidad 2:

# Indagación en el aula

Este fascículo, tiene por objetivo brindarte algunas ideas sobre la indagación en el aula. ¡Te invitamos a iniciar el estudio!



Lee el siguiente escenario:

Partiendo desde la práctica:

Martina es tutora de 6to de primaria y está realizando con sus estudiantes una experiencia práctica para comprobar cómo se pueden transportar objetos pesados, con el fin que descubran que, colocándolo sobre troncos, pueden rodar. Para esto, tiene en el patio, unas cajas de madera algo pesadas, troncos de bambú y sogas.

Ella los divide en grupos de cuatro y les da la indicación: encontrar la manera más eficiente para mover las cajas con el menor esfuerzo posible.

Sus estudiantes están trabajando por grupos, tratando de encontrar la manera más eficiente de mover las cajas, cuando uno de los grupos se interesa por ver qué otros materiales encuentran. Carola descubre un plástico grueso y grande y lo pone en el piso y les dice a sus compañeros: ¿Y si le ponemos algo de este aceite? El grupo empieza a trabajar y nota que con esta técnica la caja avanza de manera más sencilla, ellos llenos de emoción por su logro, empiezan a celebrar.

En ese momento, Martina se da cuenta de lo que está pasando y les dice “muchachos ya, terminen con eso, ahora es momento de la clase de ciencias, no de jugar” y los insta a continuar con la experiencia propuesta.

Te invitamos a reflexionar en relación a las siguientes preguntas:



## Reflexionemos

Suponiendo que Martina dispone de largo tiempo para desarrollar un proyecto con sus estudiantes ¿Crees que el acercamiento de Martina a la situación fue el adecuado? ¿Qué habrías hecho en su lugar?



## Analiza

Durante nuestra práctica docente vamos a vernos confrontados muchas veces a situaciones como la anterior. Esto debe servirnos para cuestionar y reflexionar sobre cuáles son nuestros objetivos, qué queremos que nuestros estudiantes se lleven con ellos luego de su paso por nuestras aulas, y cuál es nuestro rol como docentes. Si queremos aplicar un aprendizaje basado en la indagación, debemos entonces preguntarnos constantemente: ¿Estamos indagando realmente? ¿Con qué herramientas contamos? ¿Qué aspectos de nosotros mismos debemos cambiar para poner en práctica un aprendizaje por indagación genuino?

## 2.1. El docente investigador

Es emocionante observar un proceso de aprendizaje realizado mediante la indagación. Estudiantes comprometidos, investigando, debatiendo, sacando conclusiones, probando una y otra vez sus hipótesis de trabajo, modificando sus ideas previas, comunicándolas al resto de la comunidad educativa, buscando nuevas preguntas y volviendo a empezar el ciclo.

Sin embargo, un proceso de este tipo en la escuela no se da de manera espontánea. Uno de los factores claves para que podamos implementar en nuestras el aprendizaje por indagación, es la actitud del docente. Si bien uno de los fundamentos de este enfoque es que sean los estudiantes los protagonistas de su propio aprendizaje, es el docente el que debe ser el que guía este proceso, dotando a los estudiantes de entornos, preguntas materiales, retos e información que enriquezcan la indagación.

El docente no puede esperar estudiantes cuestionadores e indagadores si él mismo no lo es. Debemos tener encendida la llama de la curiosidad y el asombro si es que deseamos que esa llama no se apague en ellas y ellos.

Tenemos que profundizar junto con los estudiantes el tema que estamos trabajando, encontrando herramientas, materiales, contextos, textos, videos, aplicaciones, etc., que puedan enriquecer el proceso. Es más que seguro que el docente tendrá que leer y releer los temas que están investigando. Sin embargo, ser un docente investigador no es aprender un poco más del tema que nuestros estudiantes están trabajando.

La investigación propia del docente, la de su práctica pedagógica, está en otro nivel: el docente debe cuestionar su propio proceso de enseñanza-aprendizaje e investigar cómo aprenden sus estudiantes: ¿Qué herramientas digitales facilitan el desarrollo de capacidades de investigación? ¿Cómo los lenguajes artísticos permiten a los estudiantes encontrar diferentes perspectivas de un problema? ¿Cómo se generan relaciones de poder dentro del aula y cómo afectan al aprendizaje? ¿Cómo las TIC nos permiten seguir indagando en tiempos de aislamiento social?, por poner algunos ejemplos.<sup>3</sup>

Asimismo, al embarcarnos en un proyecto de indagación centrado en el interés de nuestros estudiantes, debemos estar seguros que nos encontraremos con situaciones inesperadas. Esto de ninguna manera significa que dejemos de planificar, prefigurar o preparar material, pero tenemos que saber escuchar *qué* está ocurriendo y *por dónde* está yendo la investigación, para poder *modificar* nuestras ideas iniciales.

Podríamos incluso hacer una analogía de este proceso con algunos pasos del método científico. ¿Cómo así? Veámoslo de este modo:

1

Al iniciar el proyecto, nuestros estudiantes y nosotros mismos tenemos una pregunta que queremos resolver y hemos definido un camino preliminar para la indagación. Como docentes, este es nuestro punto de partida: luego de analizar con ellos la pregunta, buscar fuentes y datos, diseñar nuestro experimento u observación, tenemos una *hipótesis* de hacia dónde se va a dirigir el proyecto.

2

Durante el camino, sin embargo, lo más probable es que el foco de interés de la clase no sea el que nosotros habíamos pensado o, que este haya simplemente mutado. Desde este punto de vista, nuestra hipótesis tiene que ser *modificada*: nuestros estudiantes están llevando la investigación por otro camino o profundizando a un nivel que no esperábamos.

3

Luego de nuestra guía, observación y acompañamiento, pero sobre todo, nuestra genuina escucha, podemos entender hacia dónde se está dirigiendo la indagación. Nuestra hipótesis N° 2 (o N° 5) será corroborada por el mismo devenir del proyecto.

<sup>3</sup> PREteC (2018). *Navegamos pese a todo. Reflexionando para transformar la educación transformadora en ciencias*. Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Del mismo modo que un científico tiene que estar dispuesto a encontrar data que no encaja con ideas y modelos previamente aceptados y plantear cambios en preconceptos, el docente debe ser capaz de modificar la ruta o el destino que tenía planificado (o medianamente prefigurado) para el proyecto y abrazar entusiastamente este nuevo rumbo.

## 2.2. Actividad mental

Si bien el aprendizaje depende del entorno y las experiencias con el medio y la interacción con *el otro* (maestros, familiares y pares), es también un proceso profundamente único y personal en el sentido de su afianzamiento: No podemos *hacer* que nuestros estudiantes aprendan. Esto sólo pueden hacerlo ellos y ellas mismos. Si no se genera curiosidad, si el contenido no los motiva o no le encuentran sentido, probablemente logremos cierto nivel de memorización temporal, tal vez para aprobar un examen, pero el contenido pronto será olvidado o, en el peor de los casos, recordado con desagrado.

En los procesos de aprendizaje más que las actividades observables que realizan los estudiantes, lo más importante es qué está ocurriendo a nivel mental. Es entonces fundamental que los estudiantes desarrollen actividades mentales. En palabras de Michael Howe:



No importa cuán claro o cuán interesante sea el material mediante el cual se enseña: si el alumno no le presta atención y desarrolla la actividad mental que necesita para encontrar el sentido del material, no ocurrirá aprendizaje alguno. El aprendizaje no siempre es deliberado, pero requiere siempre de la participación de procesos mentales.<sup>4</sup>

La actividad mental, como toda actividad humana, requiere de esfuerzo, práctica y acompañamiento. Los docentes juegan en esto un rol fundamental: Debemos brindar a nuestros estudiantes la oportunidad de construir su propio conocimiento, de encontrar sus propias respuestas a preguntas que sean fascinantes y retadoras. Y esta es justamente la clave: las preguntas.

Para lograr indagar en clase, necesitamos docentes cuestionadores, más que expositores de unos contenidos, es decir, debemos acostumbrarnos a preguntar más y a responder menos. Para esto, podemos utilizar diferentes estrategias, pero una muy efectiva es repreguntar a nuestros estudiantes. Por ejemplo, si

---

<sup>4</sup> Howe M (2000). *Psicología del aprendizaje*. México D.F. Oxford University Press.

nos preguntan: ¿Por qué hay tanta basura en el mar? podemos intentar dar una respuesta “correcta”, pero también podemos decirles ¿Por qué crees tú? ¿Qué tipo de basura has encontrado en el mar? ¿De dónde crees que haya venido? De esta manera, estamos haciendo que nuestro estudiante sea el protagonista, en lugar del espectador pasivo y promovemos que sea capaz de construir sus propias ideas, para luego probar si son o no correctas, ya sea con observación, investigación o experimentación.

Esto no quiere decir que el rol del docente se limite solo a devolver preguntas y a esperar a que los estudiantes encuentren las respuestas por sí solos. Sin un acompañamiento activo, herramientas, información ni actividades relevantes, corremos el riesgo que nuestros estudiantes caigan en conceptos erróneos y no revisen sus procesos mentales o se centren únicamente en el producto de un proyecto, sin profundizar en los conceptos y habilidades que están desarrollando en todo el proceso.

Es entonces importante recordar lo que Vygotsky llama la “zona de desarrollo próximo”, como el rango entre el actual nivel de desarrollo del estudiante y su potencial nivel de desarrollo. La tarea del docente es reconocer este próximo nivel potencialmente loggable, dotando al estudiante de suficiente soporte para navegar por todo este rango de posibilidades, así como fomentar el intercambio de ideas e interacciones con pares que puedan estar por delante en algunas de las habilidades que están desarrollando.<sup>5</sup>

El docente se convierte entonces en un facilitador de un proceso de co-construcción, cuyo protagonista son los estudiantes, cada uno con sus propias particularidades, cada uno en con su propia zona de desarrollo próximo. Para esto, se debe encontrar el balance entre la experimentación, el trabajo en equipo y la autonomía en el proceso indagatorio, con la dotación de material adecuado, las preguntas que les permitan observar sus inconsistencias o la teoría que requieran y les sirva de materia prima para poder complejizar y aterrizar sus aprendizajes.

---

<sup>5</sup> Forscher, K. (2015) *Pedagogic approach of the “Haus der Kleinen Forscher” Foundation. A guide to facilitating learning in science, mathematics, and technology. 5th Edition.* Recuperado de [https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/Englisch/Practice/Pedagogic\\_Approach\\_Kleine\\_Forscher.pdf](https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/Englisch/Practice/Pedagogic_Approach_Kleine_Forscher.pdf)



**Ejemplo:** Observa estos dos escenarios:

## Tema de la clase: la fotosíntesis

### Escenario I:

El docente realiza una presentación de 45 minutos, y le pide a sus alumnos que anoten las palabras nuevas que encuentran para poder definir las al final de la clase. Los estudiantes escuchan y anotan en su cuaderno. Entre las palabras nuevas están fotosíntesis, glucosa, cloroplasto, clorofila y fotón. Luego de pedirles que busquen el significado en el diccionario, les deja como tarea leer el capítulo de su texto de ciencias, y les indica que tendrán una prueba sobre el tema en la siguiente clase.

### Escenario II:

El docente recuerda a sus alumnos que una de las características de los seres vivos es que necesitan alimentarse. ¿Cómo se alimentan ustedes? les pregunta. Los estudiantes empiezan a responder. Luego les vuelve a preguntar ¿Alguna vez han visto a una planta comer? Los estudiantes se quedan pensando, para luego empezar a negar

- *No, las plantas no comen*
- *¡No tienen boca, ni dientes!*
- *¡Pero tienen que alimentarse de alguna manera! si no no podrían crecer*
- *Mi mamá siempre me dice que les eche agua, que si no se mueren...*
- *Yo no podría vivir solo con agua.*

La clase, de pronto, se ha convertido en un agitado centro de debate. ¿Cómo se alimentan las plantas? se preguntan todos. El docente continúa la clase con más preguntas que profundizan en las ideas que tienen los estudiantes y en conjunto deciden plantar varias semillas para observar su crecimiento y ver si es que pueden averiguar cómo obtienen su alimento.

A partir de los ejemplos observados, te invitamos a reflexionar en relación a las siguientes preguntas:



## Reflexionemos

¿En qué escenario los estudiantes están recibiendo más “información correcta”? ¿En qué escenario crees que existe una mayor actividad mental en los estudiantes? ¿Qué riesgos para el aprendizaje encuentras en ambos escenarios? ¿Qué potencialidades?

## 2.3. Experiencias y experimentos: ¿Es suficiente?

Observa el siguiente video de la caja de herramientas



Fuente: TEDx (2017) Teaching science: we're doing it wrong [video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=5duz42kHqPs>

A partir del video observado, te invitamos a reflexionar en relación a las siguientes preguntas:



## Reflexionemos

¿Qué es necesario para que una tarea o experimento lleve a la actividad mental de nuestros estudiantes? ¿Qué dificultades pueden presentarse para lograr aplicar este tipo de enseñanza en tu escuela?

El aprendizaje por indagación es una metodología que busca que los estudiantes observen, problematicen y encuentren soluciones, a partir de un proceso de indagación que está íntimamente relacionado al método científico.

Si bien esta metodología tiene un fuerte componente práctico y de experimentación, no debe convertirse en una mera suma de experiencias y experimentos inconexos. Muchas veces, este enfoque simplista es el que hace que se fracase en el intento de incorporar la indagación en la escuela.

En un intento por hacer a las ciencias “divertidas” y atraer a nuestros estudiantes, el docente puede caer en la tentación de ser por momentos un “científico loco” que trae experimentos divertidos o impresionantes al salón, pero luego se quita el disfraz y continúa con su clase tradicional.

Sin embargo, como vimos en la Unidad 1, el experimento es *solo una fase* dentro del proceso de indagación, y el experimento debe hacerse con el fin supremo de encontrar datos que nos permitan comprobar o rechazar una hipótesis. El proceso indagatorio dentro de todo proyecto debe tener como foco la resolución de una pregunta o problemática, más que el experimento divertido o el producto para la exhibición de fin de año.

El aprendizaje desde esta perspectiva, entonces, no nace solo de la curiosidad, sino del conflicto. En palabras de Barrón:



(...) el aprendizaje por descubrimiento no encuentra su punto de partida en la observación, sino en el enfrentamiento con problemas, los cuales emergen cuando las expectativas del sujeto resultan frustradas o son insuficientes para entender una situación o conseguir un propósito.<sup>6</sup>

Es más, encaminarnos en un proceso a partir de una pregunta o problema, con experimentación y recojo de datos, no llega a ser indagación si es que no le dedicamos tiempo a la investigación de los fundamentos teóricos que lo atraviesan, si no realizamos análisis de los datos y un real interés por comprobar si nuestras conclusiones realmente están conectadas con las hipótesis iniciales, o si estamos

---

<sup>6</sup> Barrón Ruiz, A. (1993). *Aprendizaje por descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas en Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], 11, (1), pp. 3-11. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/39770> (p. 6)



tomando en cuenta todas las variables en juego, para no llegar a correlaciones espurias y por lo tanto, a conclusiones erradas. Se hace entonces fundamental el acompañamiento docente en todo este camino.

Enseñar desde la indagación científica, entonces, requiere de un docente capaz de:

Escuchar y observar los procesos e inquietudes de sus estudiantes

Identificar la problemática que se quiere resolver

Dotar a sus estudiantes de las experiencias previas, espacios, lenguajes, materiales (concretos y teóricos) que puedan activar su pensamiento en el proceso

Promover el diseño colaborativo de experimentos, experiencias u observaciones detalladas.

Cuestionar y puntualizar las inconsistencias de los estudiantes a lo largo del proceso.

Reflexionar acerca de todo el proceso, sus conclusiones y sus aprendizajes.

## 2.4. La cotidianidad, el trabajo en equipo y los proyectos integradores

Piense por un momento en la pandemia de COVID-19: ¿Qué se le viene a la mente? ¿El virus? ¿Su código genético? ¿La falta de camas UCI en el país? ¿El aislamiento de sus estudiantes? ¿Las consecuencias en la educación? ¿La necesidad de utilizar recursos digitales? ¿La cooperación científica internacional? ¿Las relaciones geopolíticas y la distribución de las vacunas? ¿El temor? ¿Podemos acaso, colocar a la pandemia actual en una caja que diga “ciencia”? ¿O en una que diga “política”? ¿O tal vez “psicología”?

Es evidente que el tema “Pandemia” puede ser tratado desde la óptica de distintas materias del conocimiento, porque nos toca desde diversos ángulos. No se trata



solo de un tema de biología o medicina por ser un virus que nos enferma. Sus implicancias han sido tales que podríamos hacer una lista muy larga de sus aristas y para poder superar sus consecuencias, el trabajo que se realiza viene de todos los posibles rincones del conocimiento.

Es evidente que un problema no puede ser unidimensional. El ejemplo de la pandemia es extremo, es cierto, pero no existe en la realidad, algo que solo sea “solo matemática” o “solo historia” o “solo arte”. Del mismo modo, nuestros estudiantes no son una cajonera con límites definidos entre materias. Esta distinción artificial facilita la tarea de *exponer conceptos* pero aísla a la materia de la vida real. ¿Cuántas veces hemos escuchado a los estudiantes decir “pero esto para qué me va a servir?”

Del mismo modo, un problema de la vida real, no suele resolverlo una sola persona. Los equipos de trabajo son fundamentales, y desde esta perspectiva, se necesitan también diferentes visiones del problema para poder diseñar una solución. Es por esto que el trabajo que se realiza a nivel mundial para controlar, superar y reconstruirnos luego de la crisis de la pandemia debe ser transdisciplinario.

Llevando esta idea al salón de clases, podemos decir que el aprendizaje es visible no cuando un estudiante aprueba un examen, sino cuando el concepto enseñado es utilizado en otro contexto, como por ejemplo, la vida diaria y para esto, debemos saber que, esta, no está compartimentalizada. Del mismo modo, nuestros proyectos de indagación deben tener esta mirada: los proyectos integradores y colaborativos se hacen indispensables.

Partiendo de un tema de interés, cotidiano pero potente, el trabajo por proyectos nos permite unir tanto la teoría (que necesitaremos para avanzar) con la práctica (la aplicación de la teoría) para poder llegar a un resultado esperado. Esto potencia las habilidades intelectuales de nuestros estudiantes, y promueve el trabajo autónomo, la escucha a las opiniones y puntos de vista diferentes, el establecimiento de metas y la constante autoevaluación del proceso.<sup>7</sup>



Pensemos por un momento en estos dos escenarios:

### Escenario 1:

Un grupo de niños y niñas han encontrado aves marinas muertas cerca de un basural a la vuelta del colegio y traen esta inquietud a la clase: ¿Por qué se están muriendo estas aves?

<sup>7</sup> Alvarez, P. et al. (2010) Trabajo por proyectos: aprendizaje consentido. En: *Revista iberoamericana de educación*. 52/5 Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)

### Escenario 2:

Camila cuenta en clase que estuvieron un día sin agua por mantenimiento y le resultó desagradable. Sus compañeros de clase discuten sobre la posibilidad de estar sin agua corriente en casa y se preguntan ¿Cómo será no tener agua corriente?

A partir de los escenarios, te invitamos a reflexionar en relación a las siguientes preguntas:



### Reflexionemos

¿Cuál de los dos escenarios pueden servir para iniciar un proyecto integrado de indagación? ¿Qué áreas de aprendizaje pueden incluirse en los proyectos?

Si hacemos la pregunta adecuada, cualquier tema o problema de la cotidianidad puede convertirse en un proyecto integrador.

En ambos escenarios vemos un potencial para trabajar desde la indagación proyectos de temática socio ambiental, pero esto va a depender en gran medida de la actitud del docente. En ambos casos, si su respuesta hubiera sido pasiva, los temas quedaban sin profundizar. En cambio, si el docente pregunta, se interesa, promueve la discusión del salón, está creando el caldo de cultivo para un proceso indagatorio.

Regresando a nuestros ejemplos, el escenario 1 posee el potencial de trabajar temas de contaminación ambiental, pudiendo adoptar diversas ópticas, desde el origen de la basura, su manejo y disposición, el efecto de la

contaminación en la vida silvestre, las actitudes frente al consumo, las políticas de gestión ambiental de las autoridades, características físicas y químicas de los desechos contaminantes, tipos de contaminación, entre muchos otros.

En cuanto al escenario 2, podemos investigar temas de acceso al agua potable, y puede ser abordado desde la importancia del recurso, su distribución natural, tecnologías de distribución, historia del uso del recurso, los derechos humanos, mapas de inequidad y pobreza, acceso al agua como indicador de calidad de vida, consecuencias sanitarias de un inadecuado acceso al agua potable, entre otras.

Tómate ahora un momento para pensar un tema cotidiano de tu vida, aparentemente simple, y busca una pregunta que pueda ser hecha que este derive en un proyecto de investigación.

## 2.5. Principios para la práctica docente

Durante toda esta unidad, hemos hecho mucho énfasis en cómo el docente es el guía en los procesos de aprendizaje de sus estudiantes, pero es necesario recapitular las actitudes más importantes que debemos tener. Muchas veces, se hace urgente cuestionar y cambiar las actitudes cotidianas con las que interactuamos con nuestros estudiantes, así como las prácticas aprendidas desde una visión tradicional de la educación.

En primer lugar, debemos pensar ¿cuál es la imagen de niño que tenemos? ¿Cómo miramos a las personas a quienes nos dedicamos? Para poder enseñar desde el pensamiento crítico, debemos *confiar* en nuestros estudiantes. Debemos verlos como lo que son:

- Seres competentes, capaces de liderar su propio aprendizaje
- Personas complejas, con un bagaje rico de conocimiento y experiencias previas
- Con un permanente deseo por comprender y dar sentido al mundo que los rodea
- Sujetos de derecho, ciudadanos de ahora, no del mañana
- Con una personalidad única, con características, deseos, necesidades y dificultades diferentes entre sí que necesitan ser atendidas

Partiendo entonces de una imagen más rica de nuestros estudiantes, los docentes debemos acompañarlos, desde el respeto, en su proceso educativo:<sup>8 9</sup>

- Construir siempre desde los conocimientos previos de los estudiantes.** Esto solo se logra, si el docente es capaz de preguntar como genuino interés su opinión e ideas y escucharlo cuidadosamente.
- Hablar con nuestros estudiantes.** Suena obvio, pero no lo es. Establecer un diálogo real, en el que ambas partes tengan un interés real por la opinión del otro, es fundamental para lograr un espacio de confianza y seguridad para construir cualquier proceso de aprendizaje que los lleve hacia su próximo nivel de desarrollo.

---

<sup>8</sup> Forscher, K. (2015) *Pedagogic approach of the "Haus der Kleinen Forscher" Foundation. A guide to facilitating learning in science, mathematics, and technology. 5th Edition.* Recuperado de [https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/Englisch/Practice/Pedagogic\\_Approach\\_Kleine\\_Forscher.pdf](https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/Englisch/Practice/Pedagogic_Approach_Kleine_Forscher.pdf)

<sup>9</sup> PREteC (2018). *Navegamos pese a todo. Reflexionando para transformar la educación transformadora en ciencias.* Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

- c. **Generar un vínculo real con los estudiantes**, comunicando claramente qué se espera de ellos, promoviendo la confianza a través del respeto y la escucha.
- d. **Promover la reflexión**. A través de un proceso de dudar y creer, el docente puede analizar junto con sus estudiantes acerca de sus ideas, es decir, mostrar un verdadero interés por entender su razonamiento, pero indicando las inconsistencias en el mismo, para lograr que ellos reflexionen y corrijan de ser necesario, sus propias ideas.
- e. **Promover el trabajo colaborativo y la cooperación entre pares**. Darles la oportunidad de autorregularse y dirigir sus proceso, explicarse mutuamente, buscar ayuda de los compañeros, aportar a la construcción del pensamiento y a su autonomía, pero es también fundamental para desarrollar y ejercer ciudadanía.
- f. **Momentos de experimentación contextualizada**. Dependiendo de las necesidades del grupo o el proyecto, estas pueden ser planificadas por el docente o diseñadas y lideradas por los estudiantes (con sus respectivas variaciones intermedias)
- g. **Integrar diversas áreas del conocimiento en los proyectos de manera natural**, buscar desde qué diferentes puntos de vista podemos resolver nuestro problema o pregunta.
- h. **Documentar los procesos que se dan en nuestra práctica**. Este proceso nos permite investigar el propio proceso de aprendizaje de nuestros estudiantes, notar y analizar situaciones que se nos pueden escapar en el día a día y trazar los posibles caminos a seguir a continuación.
- i. **Intercambiar ideas y experiencias con otros docentes de distintas áreas**. Esto promueve la reflexión desde el punto de vista pedagógico nos permite tener observadores externos, no comprometidos emocionalmente con el proyecto y los estudiantes, que nos permitan observar o considerar aspectos que no estamos tomando en cuenta.

Observa el siguiente video



Fuente: TEDx (2015) The Power of a Teacher [video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=AyogyD7vXbw>

A partir del video observado, te invitamos a reflexionar en relación a las siguientes preguntas:



### Reflexionemos

¿Cómo influye la imagen del niño que tienen los docentes en su relación con ellos? ¿Cómo la imagen de niño que tenga el docente puede impactar en la vida de un estudiante?

## 2.6. Uso de las TIC en el contexto actual

La educación y los procesos de aprendizajes deben siempre estar contextualizados en la vida de nuestros estudiantes para poder lograr que estos sean significativos, y las herramientas digitales no están fuera de esta ecuación.

Desde su aparición, las TIC, entendidas como no solo como el acceso a computadoras o internet en el aula, sino a una serie de dispositivos, aplicaciones, técnicas, canales de comunicación, posibilidades de almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos, conectividad y comunicación en tiempo real, han ido cobrando cada vez más relevancia, pero siempre con un cierto temor y resistencia a su implementación.

Sin embargo, la pandemia del 2020 y las medidas para contenerla, hicieron que las TIC adquirieran una relevancia nunca antes vista: el aislamiento social nos obligó a repensar las herramientas de enseñanza, y tuvimos que volcarnos a las TIC para lograr continuar con el vínculo y el proceso de aprendizaje de nuestros estudiantes.

Tuvimos que aprender a utilizar plataformas para reunirnos con nuestros estudiantes: Zoom, Teams, Meets, entre otras, nos permitieron poder seguir creando y manteniendo el vínculo con ellos. Más que nunca, buscamos información relevante en la web, encontramos videos, aplicaciones, juegos, para poder mantener la curiosidad y seguirlos retando.

Nuestros estudiantes tuvieron también que utilizar las pantallas y redes que por tanto tiempo sus padres y docentes pidieron que no usen, porque eran el único camino para poder mantener el contacto no solo con la escuela, sino con sus compañeros y mantener sus vínculos afectivos.

Las TIC pueden ser un recurso fantástico dentro de la indagación, pues podemos encontrar diversas fuentes, bibliotecas, universidades, institutos especializados. Podemos contactarnos con especialistas, incluso hacer videollamadas con

algunos. Podemos utilizar simuladores<sup>10</sup>, aplicaciones y juegos educativos, trabajar colaborativamente en la nube, conectarnos con otros estudiantes de todas partes del mundo.

Usadas de manera adecuada, las TIC nos permiten mantener la motivación, propiciar el interés los temas investigados, fomentar la creatividad y la cooperación aún en tiempos de distanciamiento.

Sin embargo, este cambio abrupto trajo a la luz las inequidades y diferencias de acceso a estas herramientas. No todas las familias poseen los mismos recursos digitales, ni tienen las mismas facilidades para obtenerlos.

Se hace indispensable entonces que el docente, y la escuela, diseñen sus plataformas digitales de tal manera que todos sus estudiantes puedan tener acceso, y puedan desarrollarse en estas. Las TIC deben ser una herramienta, no un fin, por lo que su uso no debe terminar exacerbando las inequidades y diferencias de por sí existentes.

---

<sup>10</sup> El Phet de la Universidad de Colorado tiene una serie de simuladores para ciencias y matemáticas ([https://phet.colorado.edu/es\\_PE/](https://phet.colorado.edu/es_PE/))



## Referencias bibliográficas

- Álvarez, P. et al. (2010) Trabajo por proyectos: aprendizaje con sentido. *Revista iberoamericana de educación*. N° 52/5. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)
- Barrón Ruiz, A. (1993). Aprendizaje por descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], 1993, Vol. 11, n.º 1, pp. 3-11, recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/39770>
- CEPAL (2020) *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. Recuperado de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf)
- Engel, S. (2011). Children's need to know: Curiosity in schools. *Harvard Educational Review*, 81(4), 625-645. <https://doi.org/10.17763/haer.81.4.h054131316473115>
- Forscher, K. (2015) *Pedagogic approach of the "Haus der Kleinen Forscher" Foundation. A guide to facilitating learning in science, mathematics, and technology. 5th Edition*. Recuperado de [https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/Englisch/Practice/Pedagogic\\_Approach\\_Kleine\\_Forscher.pdf](https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/Englisch/Practice/Pedagogic_Approach_Kleine_Forscher.pdf)
- Haynes, J. (2004). *Los niños como filósofos. El aprendizaje mediante la indagación y el diálogo en la escuela primaria*. España: Paidós Educador
- Howe, M. (2000). *Psicología del aprendizaje*. México D.F. Oxford University Press
- Ministerio del Ambiente (2011). *Plan Nacional de Acción Ambiental - PLANAA Perú 2011 - 2021*. Lima: MINAM
- National Academy of Sciences - Smithsonian Institution (1997). *Science for All Children. A Guide to Improving Elementary Science Education in Your School District*. Washington DC: Nation Academy Press
- PREteC (2018). *Navegamos pese a todo. Reflexionando para transformar la educación transformadora en ciencias*. Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Selcen S. et all. (2020). Integrated STEM Pedagogies and Student Learning en: *Handobook of Research on STEAM Education*. New York: Routledge.

