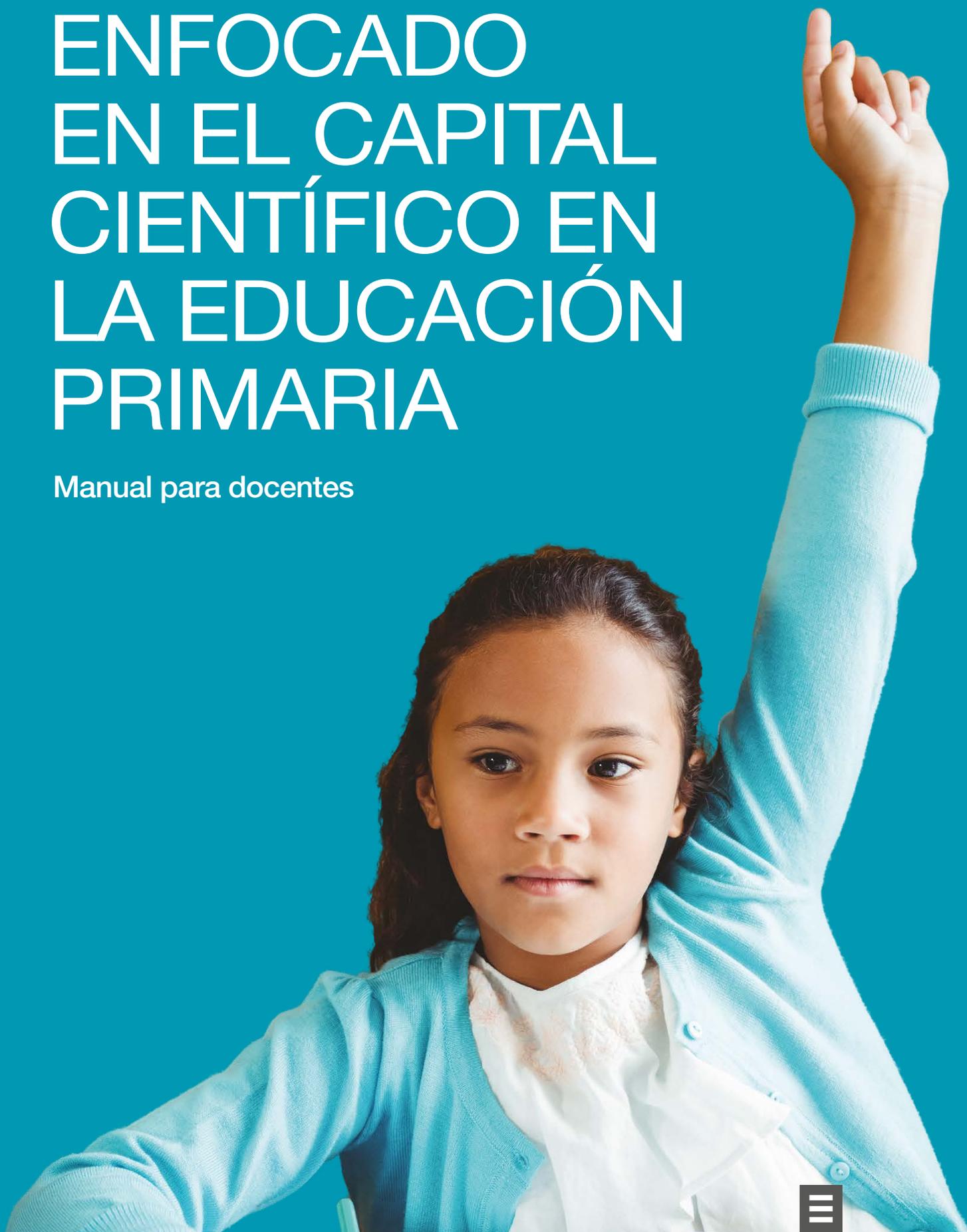


MÉTODO DE ENSEÑANZA ENFOCADO EN EL CAPITAL CIENTÍFICO EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Manual para docentes



Este manual se basa en estudios prácticos llevados a cabo entre 2019 y 2021 por un equipo universitario de investigación en colaboración con docentes de educación primaria en Inglaterra. El equipo de investigación tiene su sede en University College London, Institute of Education y King's College London. El proyecto está financiado por Primary Science Teaching Trust y The Ogden Trust. Se han anonimizado todos los nombres de colegios, docentes y niños y niñas que figuran en el manual.



making physics matter



Índice

1	Introducción	5
2	Entender las ideas	9
	¿Por qué necesitamos que la enseñanza de la ciencia en la educación primaria sea justa desde el punto de vista social?	9
	¿Qué es el capital científico?	12
	¿De qué forma ayuda el PSCTA a los y las estudiantes?	14
3	El modelo PSCTA	17
	Cimiento: Buenas prácticas de enseñanza de las ciencias en la educación primaria	18
	Bases esenciales: Ampliar qué y quién cuenta	19
	Empezar por el niño o la niña	19
	Promover la enseñanza y el aprendizaje inclusivos	22
	Respaldar la voz y agencia del alumnado	25
	Los tres pilares	26
	Personalizar y localizar	26
	Explorar, valorar, vincular y reforzar	29
	Desarrollar el capital científico	32
	Valorar las interconexiones dentro del método	34
4	El efecto del modelo PSCTA	37
	El efecto en el alumnado	37
	Aumento en el reconocimiento e identificación con la ciencia: «identidad científica»	39
	Mayor interés en continuar la formación en ciencias: «trayectoria de ciencias»	40
	Más participación en las ciencias fuera del centro escolar: «participación fuera de la escuela»	41
	Mayor agencia en las lecciones de ciencias: «agencia científica»	42
	El efecto en el profesorado	43
5	Aplicación del método PSCTA en todo el centro educativo	45
	Uso de un ciclo de aplicación del método en todo el centro educativo	47
	La experiencia de una escuela primaria con el método PSCTA	48
6	Preguntas frecuentes	51
7	Ejemplos de planes de lecciones: Ejemplos de docentes aplicando el ciclo de ajuste y reflexión	55
	Cómo el/la docente A adaptó una lección de biología de Year 2	56
	Cómo el / la docente B diseñó una lección de Year 6 sobre la electricidad a través de varios ciclos de reflexión	58
	Cómo la docente C creó una serie de lecciones sobre hábitats para Year 4	64
8	Apéndice	69
	A: La Brújula de la Equidad	69
	B: Encuesta sobre el capital científico en la educación primaria	79
	C: Hoja de reflexión para el profesorado	91
	D: Glosario de términos	92
	E. Bibliografía	93
	F: Lecturas complementarias	94
	Agradecimientos	96



«El método no constituye una tarea adicional, sino un flujo. Tengo el manual a mano cuando planifico mis clases y si me estanco o necesito ideas, lo hojeo y encuentro ejemplos muy útiles que me ayudan a hacer cosas nuevas».

(Docente de Year 4, región central de Inglaterra)



1. Introducción

La ciencia puede ser interesante y amena, pero está demostrado que para muchos niños y niñas las ciencias en el colegio son algo abstracto, que nos es pertinente en sus vidas y no guardan relación con ellas¹. Como resultado, muchos niños y niñas piensan que la ciencia «no es lo suyo». Los estudios indican que estas ideas pueden surgir muy pronto en la etapa de educación primaria.

Este manual presenta el Método de enseñanza enfocado en el capital científico en la educación primaria o PSCTA, por sus siglas en inglés (Primary Science Capital Teaching Approach). Se trata de un marco pedagógico que ayuda al personal docente a reflexionar y encontrar nuevas maneras de fomentar el interés de niños y niñas en la ciencia y su identificación con ella.

El PSCTA, diseñado conjuntamente por un equipo de investigación y veinte docentes de educación primaria, es una herramienta para que las y los maestros logren que la enseñanza de las ciencias en la educación primaria sea atractiva y equitativa.

- El método se construye sobre el cimiento de las buenas prácticas de enseñanza de las ciencias en la educación primaria.
- Las bases para la ampliación de lo que cuenta como ciencia y quién cuenta en la ciencia desafían las representaciones e ideas que existen actualmente sobre ella.
- A fin de reforzar el cimiento y las bases, se ofrecen tres pilares de técnicas adicionales para que el personal docente aplique el método.

El método funciona con cualquier plan de estudios e implica pequeños ajustes en la práctica habitual. Se ha diseñado a través de una colaboración entre docentes e investigadores e investigadoras. Ofrece pautas para la enseñanza en el aula y defiende la importancia de una perspectiva global de toda la escuela.

¿Qué contiene este manual?

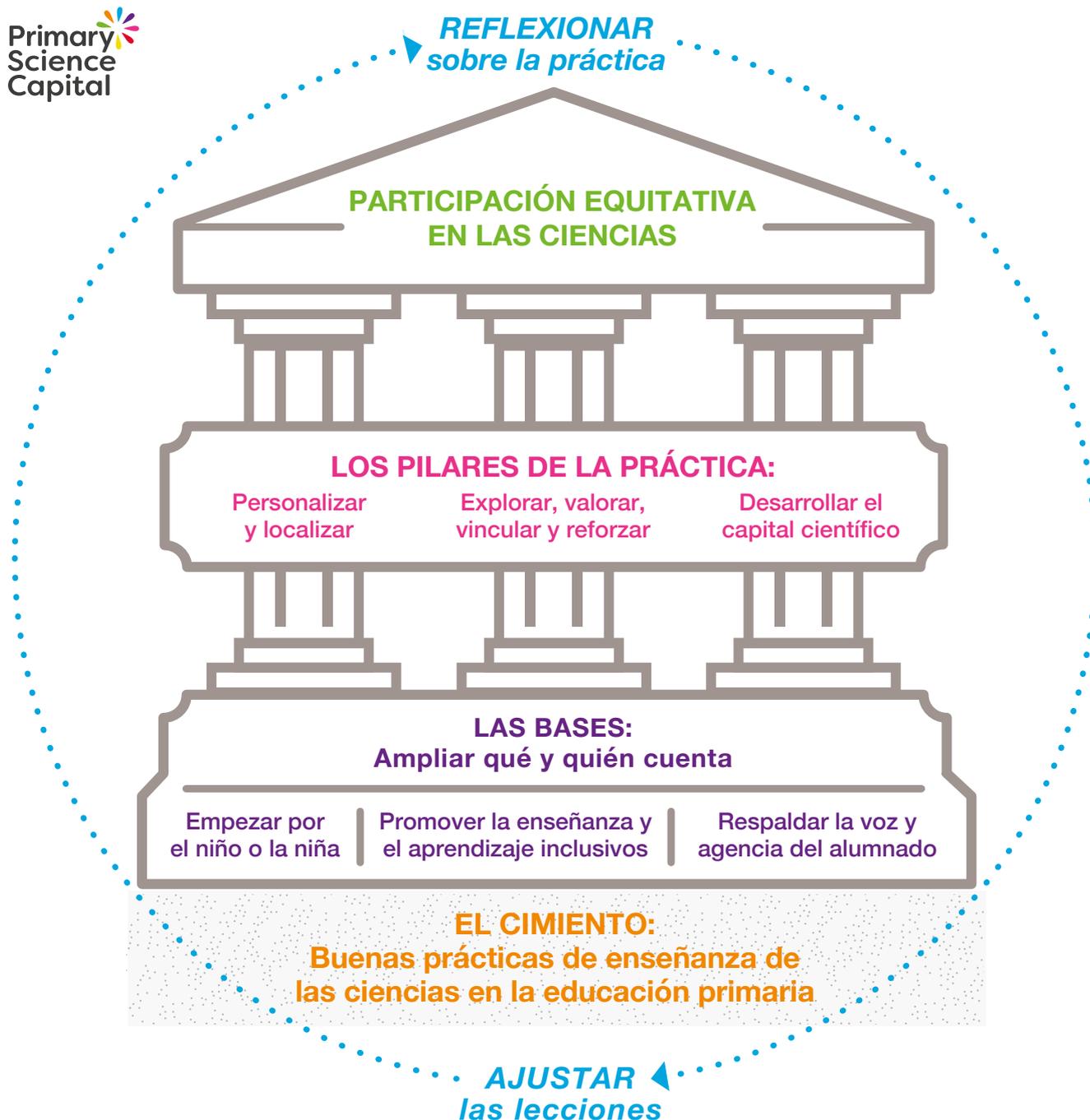
- Páginas 9 a 15:** Justificación de la necesidad de una mayor equidad en el campo de la ciencia y del importante papel que pueden desempeñar los maestros y maestras de educación primaria en la creación de experiencias de aprendizaje de ciencia inclusivas para todo el alumnado.
- Páginas 17 a 35:** El método PSCTA (incluidos ejemplos concretos y una guía detallada).
- Páginas 37 a 43:** Pruebas de los resultados de la aplicación del método.
- Páginas 45 a 49:** La ventaja de aplicar el método en todo el centro escolar, con consejos prácticos para ponerlo en marcha.
- Páginas 55 a 94:** Recursos adicionales, incluidos ejemplos de planes de lecciones adaptados, para respaldar la práctica docente enfocada en el capital científico.





El modelo PSCTA

El modelo PSCTA (un método reflexivo que se basa en las buenas prácticas de educación primaria) consta de tres bases fundamentales, que sirven para ampliar «lo que cuenta» y «quién cuenta», y de tres pilares de prácticas que lo refuerzan.



«Mi consejo para otros y otras docentes es que no ignoren esta parte del manual. ¡Es sumamente importante! Es lo que marca la diferencia».

(Docente de Year 4, región central de Inglaterra)



2. Entender las ideas

¿Por qué necesitamos que la enseñanza de la ciencia en la educación primaria sea justa desde el punto de vista social?

La educación científica desempeña un papel crucial a la hora de preparar a las personas jóvenes para su futuro. Puede ayudarlas a conformar una ciudadanía activa, a consumir de manera crítica y a ser agentes en la producción de ciencia, lo que les permitirá tomar decisiones informadas sobre su propia salud y bienestar, y los del planeta.

Las mujeres, las personas de clase obrera y ciertas minorías étnicas están constantemente infrarrepresentadas en los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) debido a desigualdades sociales tanto dentro como fuera del ámbito de la ciencia en la escuela. Esta falta de diversidad limita los logros y avances en la comunidad científica, así como la cultura científica de la población en general y puede frenar a las personas jóvenes a la hora de decidir estudiar carreras del área STEM.

La educación científica en la escuela primaria es particularmente importante. Los estudios han demostrado que las ideas de las y los jóvenes sobre la ciencia normalmente se moldean antes de los 11 años de edad y muchos niños y niñas en educación primaria ya consideran que «la ciencia no es lo suyo»². En este manual explicaremos cómo un grupo de docentes ha utilizado el PSCTA para ayudar a transformar esos patrones y ayudar a más niños y niñas a participar en la ciencia e identificarse con ella.

El PSCTA se basa en ideas de equidad y justicia social. En esencia, el método consiste en transformar la práctica para hacer frente a las injusticias y poder ayudar mejor a las y los niños, en vez de intentar cambiarlos a ellos y ellas.



Ejemplo

Cuando el capital científico no se reconoce

A Malcolm le gusta el fútbol. También le gusta aprender sobre coches con su padre, que es mecánico. Dice que no ha conocido a ninguna persona científica y que no cree que la ciencia sea lo suyo.

Kalifa tienen ganas de aprender sobre ciencia, pero muy pocos de los científicos de los que oye hablar en la escuela son de raza negra o mujeres.

Samuel cree que las ciencias no se le dan nada bien. Los otros niños y niñas de su clase estarían de acuerdo con eso. Samuel prefiere trabajar en silencio y no le gusta ofrecerse a contestar preguntas, aunque muchas veces conoce la respuesta correcta.

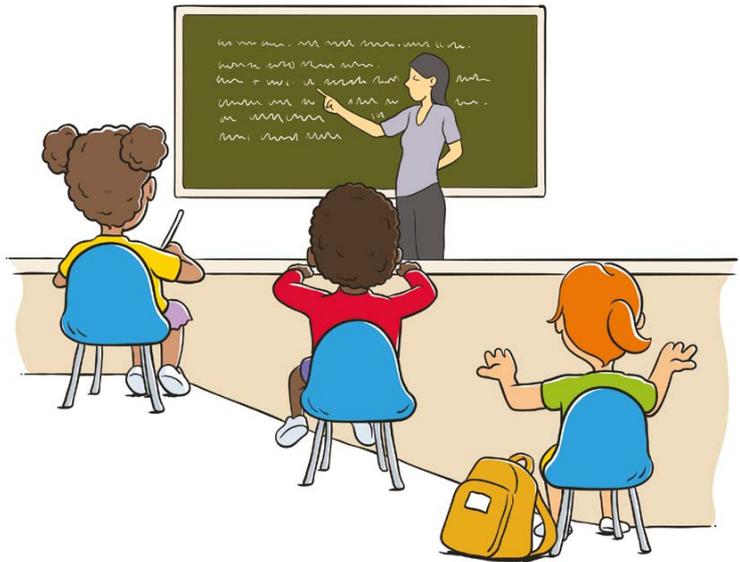
Ejemplo 1: Niños y niñas a quienes no se les reconoce su capital científico

Igualdad, equidad o justicia social: ¿cuál es la diferencia?

Igualdad

La igualdad implica tratar a todas las personas del mismo modo. Pero no todas las personas parten del mismo punto, ni tienen los mismos recursos, ni experimentan las mismas limitaciones.

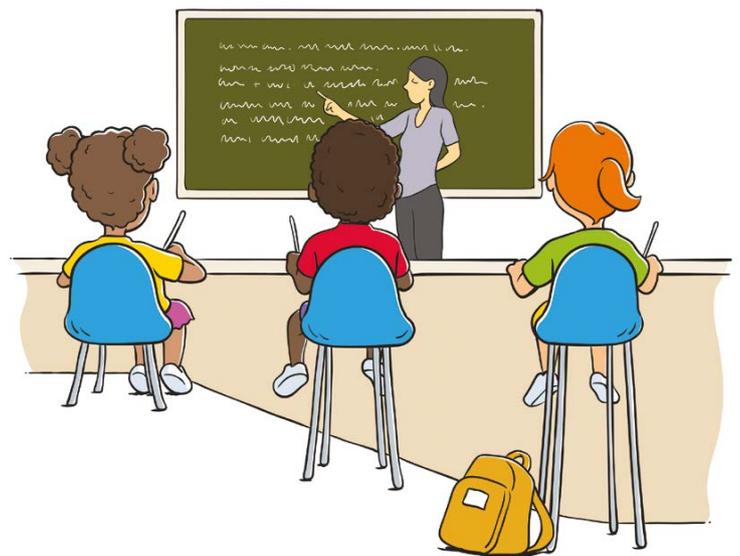
En otras palabras, tratar a todas las personas por igual puede, en realidad, exacerbar algunas desigualdades sociales.



Equidad

La equidad defiende tratar a las personas de un modo diferente, de acuerdo a sus necesidades.

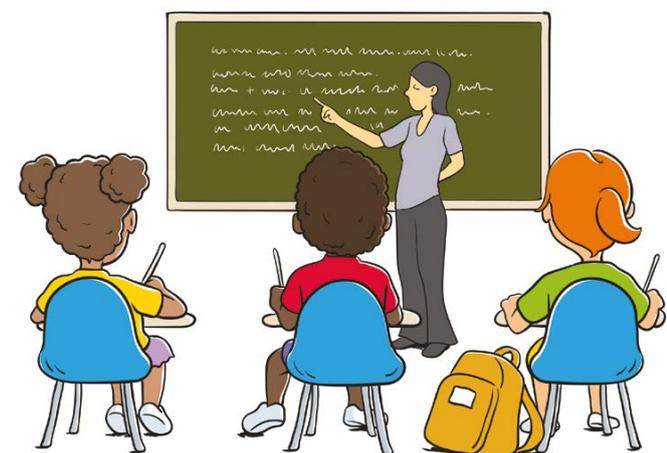
Por ejemplo, un trato equitativo sería dar más tiempo y recursos a quienes más los necesiten.



Justicia social

La justicia social va todavía más allá y busca dismantlar y eliminar los sistemas y procesos que crean y mantienen las desigualdades.

En este sentido, adoptar una perspectiva de justicia social supone para el profesorado dar prioridad a las cuestiones de poder y justicia en su práctica docente, para que la enseñanza de las ciencias sea más inclusiva.



«Me inquietaba la idea de tratar a los niños y niñas de mi clase de formas diferentes, en vez de ofrecerles exactamente las mismas oportunidades y experiencias. En mi cabeza, la inclusión consistía en garantizar que nadie se quede fuera y poco más.

Poco a poco eso empezó a cambiar, cuando conocí ejemplos de lecciones efectivas que se estaban impartiendo con este método. Una de esas lecciones involucraba prestar especial atención a un par de niños o niñas de la clase: aquellos y aquellas que participaban menos y normalmente sentían que no tenían mucho que aportar. Se trató de un cambio muy pequeño, ¡pero marcó una gran diferencia!

Esto me hizo reflexionar sobre mi propia clase. Una gran parte de mi alumnado tiene padres y madres que les ofrece numerosas experiencias científicas enriquecedoras. Ahora soy consciente de que esos niños y niñas a menudo dominan las lecciones porque ya tienen conocimientos y experiencia sobre el tema. Por otro lado, otros niños y niñas necesitan mucho más apoyo. Ahora, mi objetivo es trabajar para igualar las condiciones de forma que todo el alumnado pueda compartir sus experiencias y hacerlo con seguridad».

(Docente de Year 3, región central de Inglaterra)

Recomendamos el uso de la Brújula de la Equidad, en el Apéndice A, para reflexionar sobre cómo se incorporan estas ideas de equidad y justicia social a la práctica docente. La Brújula de la Equidad es una herramienta que funciona de forma conjunta con el PSCTA para ayudar a docentes a aplicar una perspectiva equitativa y socialmente justa en la enseñanza. También ofrece una forma de registrar el proceso y hacer un seguimiento del mismo.

¿Qué es el capital científico?

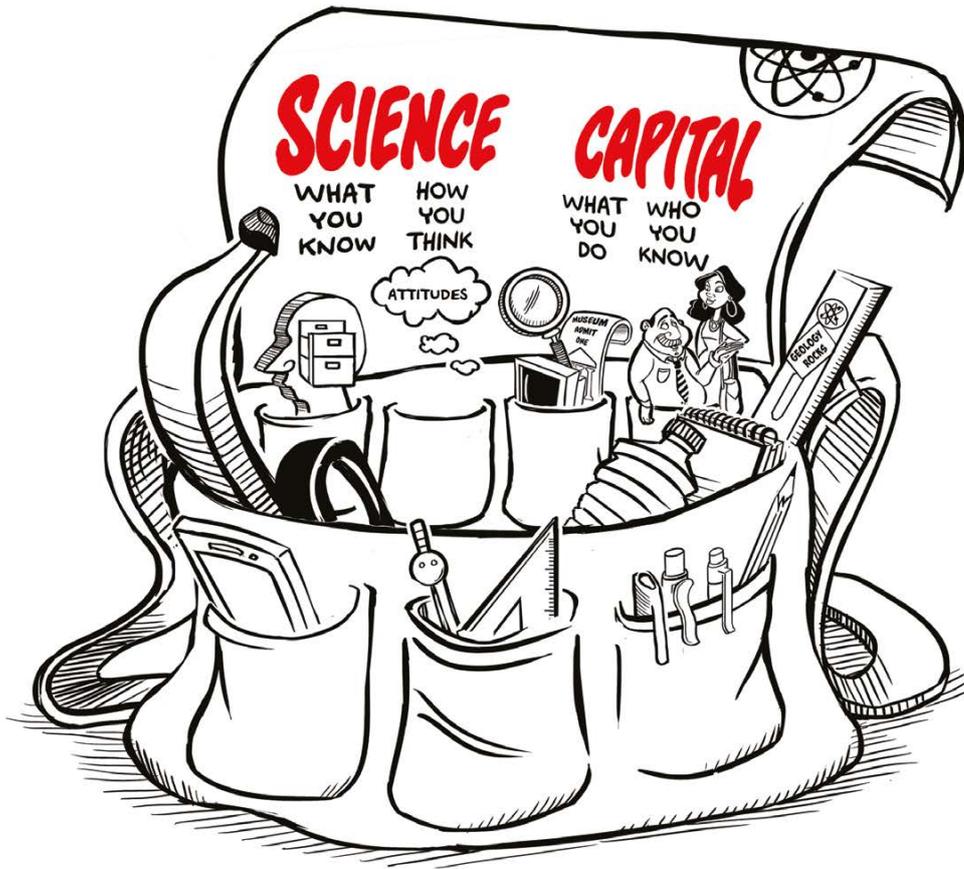
El concepto de capital científico ofrece una forma de entender y organizar todos los recursos relacionados con la ciencia que puede tener una persona. Utilizamos una metáfora para explicar esto: la «mochila» del capital científico contiene todos los intereses, conocimientos, relaciones y comportamientos científicos de una persona. Los contenidos de esta mochila de capital científico se pueden agrupar en cuatro «bolsillos», que serían:

- lo que sabes sobre la ciencia (es decir, tu conocimiento, cultura y comprensión científicos);
- lo que piensas de la ciencia (tu actitud y disposición en relación con la ciencia);
- qué actividades relacionadas con la ciencia realizas en tu tiempo libre (por ejemplo, leer sobre ciencia, visitar lugares relacionados con la ciencia); y
- a quién conoces (por ejemplo, personas de tu familia con formación científica, personas que te hablan sobre temas relacionados con la ciencia y parejas que te animan a involucrarte o seguir involucrándote en la ciencia).

El capital científico no es algo fijo; su valor y potencial dependen del contexto. Tal como se ilustra en el Ejemplo 1 (página 9), los niños y niñas pueden tener distintos intereses, aptitudes y experiencias en relación con la ciencia que pueden pasar desapercibidos o quedar desaprovechados en el aula. La ciencia en la escuela también puede desarrollar el capital científico de las personas jóvenes de distintas formas. Los estudios realizados han demostrado que mientras más se desarrolle y valore el capital científico de los niños y niñas, más probable será (estadísticamente) que se identifiquen con la ciencia y que consideren que es «lo suyo»³.

El PSCTA emplea este concepto para avanzar hacia la participación equitativa del alumnado. El efecto del método es aún mayor cuando se aplica en todo el centro educativo. El método genera cambios no solo en las prácticas docentes individuales, sino también en la cultura escolar en general.

En el Apéndice B se incluye una encuesta (e instrucciones de uso) para medir el capital científico de niños y niñas de Key Stage 1 (etapa del sistema educativo inglés equivalente a los cursos de 3.º de Infantil a 1.º de Primaria del sistema educativo español) y Key Stage 2 (equivalente a los cursos de 2.º a 5.º de Primaria). Estas herramientas tienen la finalidad de ayudar a hacer un seguimiento de los cambios a lo largo de un período relativamente largo (por ejemplo, medio año académico o un año académico entero), ¡no después de cada clase!



(Imagen © 2015 Cognitive)



¿De qué forma ayuda el PSCTA a los y las estudiantes?

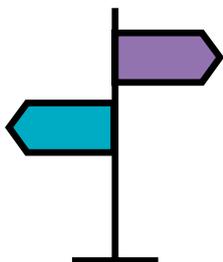
El PSCTA ayuda al personal docente a fomentar la participación de los niños y niñas en la ciencia. El método contribuye a crear:



Una identidad científica: lograr que los niños y niñas se consideren «de ciencias». Esto quiere decir, personas que hacen ciencia y a las que les importa la ciencia, y que son reconocidas como tales por los demás. Al participar en prácticas docentes y de aprendizaje que exploran y cuestionan las desigualdades sociales, una diversidad mayor de niños y niñas podrá desarrollar una identidad científica.



Una agencia crítica en la ciencia: la capacidad de usar el conocimiento, las aptitudes y prácticas científicas para actuar en relación con asuntos importantes de nuestra vida. Al tener una mayor agencia crítica en la ciencia, los niños, niñas y las personas jóvenes pueden desarrollar y hacer oír sus voces, y participar de forma activa en la sociedad civil y democrática.



Una trayectoria relacionada con la ciencia: la capacidad de ver el futuro propio relacionado con la ciencia, ya sea a través de la participación en la ciencia formal (es decir, siguiendo una formación científica o aspirando a una carrera profesional en las ciencias) o de manera más informal (por ejemplo, participando en medios de comunicación, o en clubes o actividades extraescolares relacionados con la ciencia).

Ayudar a los niños y niñas a identificarse con la ciencia y participar en ella, y darles la confianza y la capacidad de interactuar con contenidos científicos, les permitirá tener una mayor capacidad de actuación en sus vidas. Esto incluye tener una actitud crítica frente a las noticias sobre cuestiones científicas, tomar decisiones sobre su salud física y mental y la de otras personas, y cuidar del planeta.



Ejemplo

La historia de Dylan

Dylan es un alumno de Year 3 (equivalente a 2.º de Primaria) que casi nunca ha participado en las clases de ciencias. Su maestra sabía que le faltaba confianza en sí mismo y le daba vergüenza participar en las clases. Cuando la docente empezó a usar el método PSCTA, tenía la esperanza de que ayudaría a Dylan a ganar más confianza en las clases de ciencias y le animaría a participar.

La maestra decidió hacer un esfuerzo especial para entender las necesidades de Dylan. Se dio cuenta de que Dylan pasaba mucho tiempo en el recreo regando las plantas del jardín de la escuela. Durante una clase sobre plantas, la maestra preguntó a Dylan cuáles eran las que más le gustaban. Aunque al principio se mostró tímido, pronto empezó a describir las flores que le gustaban del jardín de su abuela. También mencionó que ayudaba a su abuela a regar las plantas y a quitar la maleza. La maestra decidió aprovechar la experiencia de Dylan con la jardinería para centrar en ella conversaciones futuras.

Se dio cuenta de que al resto de la clase le sorprendía y confundía la repentina prominencia de la voz de Dylan en el aula, pero pronto lo reconocieron como alguien que tenía algo valioso que aportar. Dylan desarrolló una confianza en sí mismo que rápidamente se hizo patente en otras lecciones. Su maestra notó un cambio considerable en cuanto a la participación de Dylan en todos los temas.

Debido a cuestiones de horario, a menudo Dylan tenía que salir de las clases de ciencias para asistir a clases de apoyo, pero pronto empezó a quejarse: ¡no quería perderse las clases de ciencias!

Ejemplo 2: La equidad en la práctica: aplicación del modelo PSCTA



3. El modelo PSCTA

- El modelo PSCTA es una práctica de reflexión que se puede aplicar en cualquier plan de estudios.
- El profesorado puede usar el modelo para reflexionar sobre sus métodos docentes y adaptarlos de conformidad con las ideas centrales del PSCTA.

El modelo se construye sobre el cimiento de las buenas prácticas de enseñanza de las ciencias en la educación primaria. Su principal base es ampliar lo que valoramos en la enseñanza de la ciencia y el aprendizaje más equitativo y participativo. Los tres pilares del modelo ofrecen técnicas que ayudan a respaldar la participación equitativa en la ciencia. El PSCTA promueve la participación de docentes y escuelas en ciclos de reflexión profesional y la introducción de mejoras en las prácticas docentes.

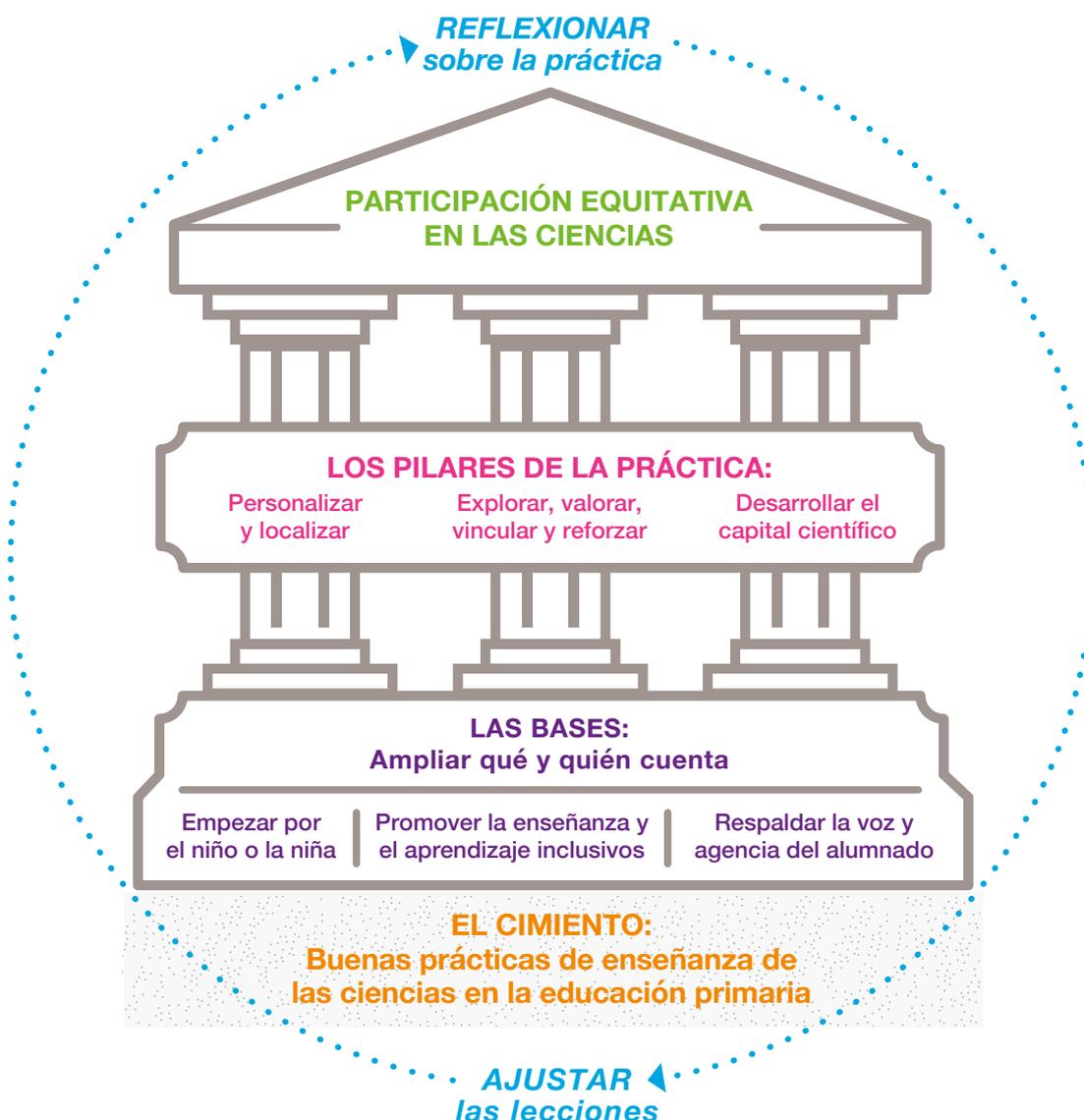
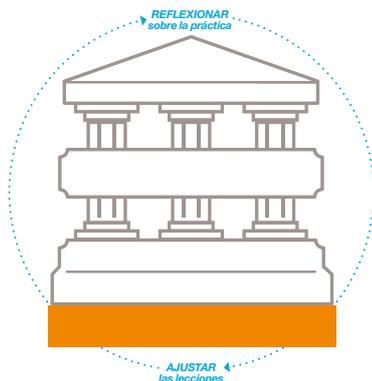


Figura 1: El modelo PSCTA



Cimiento: Buenas prácticas de enseñanza de las ciencias en la educación primaria

El PSCTA se construye sobre el cimiento de las buenas prácticas docentes en la educación primaria (incluidas las buenas prácticas de enseñanza de las ciencias en la educación primaria). Se apoya en la amplia base empírica actual y en los trabajos de investigación publicados sobre prácticas docentes efectivas en la escuela primaria, que incluyen enseñar a través del juego y explorar ideas y materiales nuevos, así como animar al alumnado a poner a prueba sus ideas, diseñar experimentos y aprender de los resultados.



Recursos en línea

Estos son algunos recursos y lecturas útiles para docentes, coordinadores y coordinadoras de ciencias y miembros de consejos escolares:

<https://pstt.org.uk/resources>

www.ogdentrust.com/resources

<https://www.stem.org.uk/resources/curated-collections/primary-0>

<https://seerih-innovations.org/science4families/>

<http://www.psqm.org.uk/psqm-resources>

<http://www.questionsforgovernors.co.uk/>

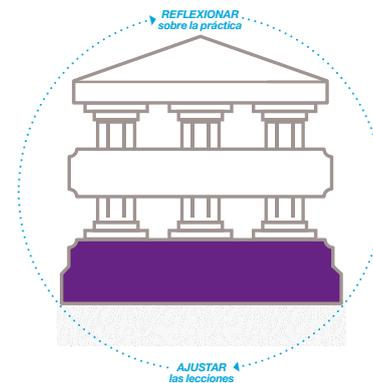
Bases esenciales: Ampliar qué y quién cuenta

La base fundamental, sobre la que se apoya el PSCTA, implica «ampliar qué y quién cuenta» en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Esto es crucial para garantizar que la ciencia en la educación primaria sea más equitativa y participativa.

La ciencia puede entenderse y practicarse de muchas formas diferentes. No obstante, la ciencia en la escuela a menudo se enseña desde una única perspectiva bastante estrecha, según la cual lo que cuenta como ciencia (y quién es una «persona de ciencias») suele estar muy restringido.

Recomendamos tres formas fundamentales de ampliar los conceptos de lo que cuenta como ciencia y quién cuenta como «persona de ciencias»:

- empezar por el niño o la niña
- promover la enseñanza y el aprendizaje inclusivos
- respaldar la voz y agencia del alumnado



Empezar por el niño o la niña

La primera forma de ampliar qué y quién cuenta en las clases de ciencias es «empezar por el niño o la niña». Esta actividad básica refuerza el valor de centrar la enseñanza y el aprendizaje en el niño o la niña y ayuda a hacer de eso una prioridad en el momento de la reflexión y la planificación.

Los y las docentes, de forma intuitiva, tienen en cuenta las necesidades de sus estudiantes, pero las presiones para abarcar el contenido a veces pueden dificultar la enseñanza centrada en el niño o la niña. Centrarse en el modo en que los niños y niñas experimentan el contenido de las lecciones, en vez de pensar principalmente en cómo se debe impartir dicho contenido, puede hacer que las clases tengan más valor para quienes participan en ellas. Empezar por el niño o la niña también significa reconocer de forma explícita las aportaciones únicas de cada estudiante a la clase y pensar en cómo valorar y abordar esto a través de la práctica docente.

A fin de planificar lecciones desde la perspectiva del niño o la niña, puede ser necesario averiguar más sobre sus necesidades e intereses particulares. Es posible que al principio esto requiera tiempo, pero es una inversión importante: establecer una relación positiva con la ciencia de forma temprana les ayudará a interesarse, adentrarse y persistir en ella a medida que crecen.



Ejemplo

Desarrollar una nueva estrategia: empezar por el niño o la niña

Durante una jornada de formación de todo el profesorado en una escuela primaria, los y las docentes reflexionaron de forma conjunta sobre el modelo PSCTA. Consideraban que el colegio, en general, valoraba la enseñanza centrada en el niño o la niña, pero cuando pensaron detenidamente en sus lecciones de ciencias en particular se dieron cuenta de que normalmente empezaban tanto la planificación como cada lección con un objetivo de aprendizaje, en vez de empezar por el niño o la niña.

El personal docente decidió que, si bien cada lección seguiría teniendo un objetivo de aprendizaje, no quería que este fuese el prisma a través del cual se planificasen y empezasen las clases. En vez de eso, decidió planificar cada lección partiendo de la siguiente pregunta: «¿cuál es la conexión de este tema con los niños y niñas de mi clase?». Estuvieron de acuerdo en que el alumnado ya no tendría que escribir el objetivo de aprendizaje como primera tarea en cada lección. Por el contrario, los y las docentes empezarían cada tema con una exploración de los vínculos entre el mismo y las identidades, vidas, intereses y experiencias de los niños y niñas de la clase.

Ejemplo 3: Empezar por el niño o la niña





Ejemplo

Una instantánea de una lección de ciencias: escuchar al alumno o la alumna

Una maestra de Year 4 (equivalente a 3.º de Primaria) decidió incluir una tarea previa como punto de partida para cada tema nuevo, con la finalidad de que el alumnado estableciese conexiones entre el mismo y sus propias experiencias. Por ejemplo, antes de empezar el tema sobre sonidos, asignó la siguiente tarea previa: «Quiero que esta tarde cuando volváis a casa os fijéis en todos los sonidos distintos que oigáis. Anotad esos sonidos y mañana los comentaremos en clase».

La maestra empezó la siguiente clase con los ejemplos de las y los alumnos y los utilizó para establecer la dirección de la lección. Los niños y niñas se fijaron en todos los tipos de sonidos diferentes, como bocinas de coches, ambulancias, personas hablando en otros idiomas, música dentro de los coches, el canto de los pájaros y ladridos de perros. La maestra anotó esos ejemplos en la pizarra y preguntó al grupo si podía pensar en similitudes y diferencias entre ellos.

La clase ofreció ideas ingeniosas: hubo quienes hablaron sobre el volumen de los sonidos, o quienes describieron los sonidos como agradables o desagradables, etc. Esta actividad, en particular, logró que participase una niña que no solía hacerlo. La niña tenía dificultades de aprendizaje y a menudo usaba en clase auriculares con cancelación de ruido cuando este era demasiado alto. La niña levantó la mano y comentó que no le gustaban los ruidos altos, en particular cuando mucha gente hablaba a la vez, y explicó que los ruidos del tráfico normalmente la incomodaban. La profesora no había contado con que la lección se llevase a cabo con esas aportaciones tan interesantes y le encantó que esa niña en particular hubiese participado tanto y contado su experiencia con los sonidos.

Ejemplo 4: Usar las experiencias de los niños y las niñas para empezar y dirigir la lección.

«Como maestra de educación infantil, estoy encantada este método. Creo que aunque el enfoque en el niño o la niña está bien establecido en la educación infantil, poco a poco se va perdiendo a medida que pasa a la etapa de Key Stage 2. Estoy muy orgullosa de participar en el proyecto y defenderlo, pues estoy convencida de la necesidad de mantener el enfoque en el niño o la niña durante todos los años de educación primaria».

(Docente de educación infantil, región de la costa sur de Inglaterra)





Promover la enseñanza y el aprendizaje inclusivos

Otro elemento clave de ampliar qué y quién cuenta es el de promover la enseñanza y el aprendizaje inclusivos. Una gran variedad de estudios demuestra que tanto docentes como planes de estudio a menudo emplean ejemplos que reflejan los puntos de vista, intereses, experiencias, historias y aportaciones de grupos sociales privilegiados, como los de personas blancas, occidentales, de clase media y sin discapacidades⁴. Esto puede hacer que algunos niños o niñas se sientan excluidos y excluidas de la ciencia. También significa que la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia son algo parcial y que no reflejan una nutrida variedad de perspectivas ni se benefician de ellas.

Al promover la enseñanza y el aprendizaje inclusivos, los y las docentes persiguen poner en valor las numerosas y diferentes experiencias y representaciones que aportan los niños y niñas a la ciencia, en particular quienes tienen orígenes diversos. De ese modo, la experiencia de un niño o niña con la ciencia se relaciona firmemente con su propia vida, en vez de ser algo ajeno. Esto es importante porque ignorar las desigualdades en el aula, o tratar a todos los niños y niñas como si fueran iguales, solo puede conducir a agravar esas desigualdades.

La práctica de la enseñanza y el aprendizaje inclusivos supone ofrecer más recursos y ayuda a quienes más los necesiten, reconociendo que las desigualdades sociales generan distintos patrones de privilegios y desventajas entre el alumnado. En la planificación también se puede reflexionar para garantizar que las actividades no den por sentado ciertas cosas (como considerar «normales» los recursos y experiencias de niñas y niños privilegiados) y que se ofrezca apoyo a todos y todas para que participen por igual en la actividad.

«A Jadon le resulta difícil asistir a la escuela. Tiene dificultades en su hogar y hace poco lo mandaron a una casa de acogida. Me enteré de que su familia de acogida le acababa de dar una batería, así que decidí que la lección sobre sonidos girase en torno a las baterías.

Hicimos un experimento de sonidos en el exterior, donde Jadon tocó un tambor y el resto de la clase se alejaba para observar cómo el sonido se atenúa con la distancia. También les mostré distintos tipos de tambores y le pedí a Jason (como «experto» en tambores) que explicase sus distintos sonidos.

¡Se sintió tan involucrado! Disfrutó mucho de ocupar un lugar central en la lección y de ser percibido como un experto. No creo que antes de conocer este método hubiese pensado en incluir los tambores de Jadon en mis lecciones, pero esto ha marcado una diferencia inmensa tanto para él como para la clase entera.

(Docente de Primaria)



Cultivar prácticas inclusivas implica pensar de forma considerada sobre las experiencias que se pedirá a la clase que comente y sobre los recursos que pueden hacer falta para permitir a todo el alumnado participar en las actividades. Por ejemplo, ¿todos los niños y niñas tienen acceso a impresoras, papel y materiales de manualidades en casa? Si no es así, ¿cómo puede solucionarse esta desigualdad? Diseñar una lección en torno a una experiencia cotidiana (véase el Ejemplo 4, que explora los sonidos que oyen los niños y niñas en su trayecto a la escuela), una experiencia común de toda la clase (por ejemplo, una jornada deportiva o una excursión) o un contexto local (como una tienda o un parque cerca del colegio) puede contribuir a garantizar que los y las estudiantes participen en el aprendizaje de un modo más equitativo.

También puede resultar útil planificar una lección desde el punto de vista de un niño o una niña de la clase que forma parte de un grupo social tradicionalmente excluido o de una comunidad infrarrepresentada, o de un niño o una niña que no participa mucho de forma activa en las clases (véase el Ejemplo 2). Planificar la lección desde ese punto de vista puede ayudar a poner de relieve las formas sutiles y complejas en las que se puede impartir de un modo más inclusivo. Esto facilitaría encontrar formas concretas de hacer el aprendizaje más inclusivo y representativo, y garantizar que reconozca y ponga en valor a diferentes niños, niñas y comunidades.



Ejercicio práctico

Un ejercicio para aumentar la participación

Centrarse en un niño, niña, o niños y niñas, de comunidades que tradicionalmente han estado excluidas o infrarrepresentadas o que normalmente no parecen tener un interés en las ciencias. Pensar en las siguientes preguntas:

- ¿Cómo puedo hacer que este tema sea pertinente para este niño o niña? ¿Cómo y por qué este tema podría ser importante para ellos y ellas?
- ¿Cómo puedo relacionar el tema con la experiencia anterior del niño o la niña o con su contexto cultural?
- ¿Qué tipos de actividad (un tarea práctica, dibujo, actuación, canto, etc.) pueden ofrecer al niño o la niña una oportunidad para demostrar sus aptitudes y conocimientos?
- ¿De qué forma puede mi lección poner en valor los intereses, capacidades, la comprensión y los conocimientos del niño o la niña al centrarse en lo que tiene, en vez de en lo que no tiene?

Ejercicio 1: Técnicas para promover la enseñanza y el aprendizaje inclusivos





Ejemplo

Instantánea de una clase de ciencias: medidas para lograr una mayor inclusión

Una profesora de Year 4 que impartía una lección sobre materiales decidió explorar cómo distintos zapatos (hechos de materiales diferentes) pueden utilizarse para diferentes fines. Le pareció que este ejemplo podría relacionarse con la vida y los intereses de sus alumnos y alumnas, pero también era muy consciente de que había quienes por su situación económica no tenían muchos pares de zapatos ni zapatos especiales, como de ballet, deportes, etc. Pensó que un niño o niña que no tuviese una variedad de zapatos diferentes podría sentirse fuera de lugar en la clase si el resto hablaba de tener muchos pares de zapatos caros.

En vez de centrar la discusión en los zapatos que tenían, decidió centrarse en el propósito de los distintos tipos de zapatos que pueden conocer. La clase habló de lo que sabían sobre actividades, experiencias y espacios de sus propias vidas, y después sobre los distintos tipos de zapatos que pueden necesitarse (por ejemplo, deportivos, de baile, de jardinería, escolares, para el verano, para la lluvia, zapatillas de casa). En vez de hablar de los tipos de zapatos que tenían o no tenían los alumnos y alumnas, la conversación giró en torno a las distintas actividades para las que se pueden usar zapatos, pero al mismo tiempo manteniendo el vínculo con las experiencias personales. Por ejemplo, un niño comentó cómo su abuela tejió patucos de lana para su hermano recién nacido, puesto que el bebé aún no necesitaba zapatos resistentes para andar.

Ejemplo 5: Promover la enseñanza y el aprendizaje inclusivos en torno a las experiencias del alumnado

«Durante el confinamiento, cuando los niños y niñas estaban recibiendo clases en casa, tuve una oportunidad única de escucharlos y fomentar el aprendizaje de las ciencias. En una lección sobre fuentes de luz, empezaron a hablar sobre las distintas luces que había en sus casas. Les animé a que hicieran vídeos mostrando la fuente de esas luces.

Un vídeo en particular me llamó la atención: un alumno había usado trozos de tela de colores para cubrir la lámpara de su habitación, lo que transformaba los colores de la luz que emitía. Decidió enseñar este vídeo a toda la clase, que mostró un gran entusiasmo. Una alumna sugirió usar esta técnica en obras de teatro, una idea que el resto recibió con entusiasmo. Le pedí a la clase que me enviase vídeos de ellos y ellas haciendo efectos de iluminación durante una actuación (un trozo de una obra de teatro, una canción, poemas, parodias, etc.). Los niños y niñas estaban acostumbrados a hacer vídeos para redes sociales y les gusta tanto verlos como hacerlos, así que se mostraron encantados con esta tarea.

Después, decidieron que cuando volviesen a las clases presenciales harían una pequeña obra de teatro usando distintas técnicas de iluminación».

(Docente de Year 3, región central de Inglaterra)



Respalda la voz y agencia del alumnado

El tercer elemento clave para ampliar qué y quién cuenta consiste en animar al alumnado a opinar sobre la forma en que se diseñan e imparten las lecciones. Además de escuchar a los niños y niñas, esta práctica permite al personal docente ayudar al alumnado a tomar decisiones sobre su aprendizaje.

La agencia del alumnado también tiene que ver con su capacidad de aplicar sus conocimientos y aprendizaje para tomar decisiones informadas en sus vidas. Es entonces cuando el aprendizaje de las ciencias repercute en sus vidas fuera del aula. Al tener voz y agencia, los alumnos y alumnas pueden participar como estudiantes de forma activa y democrática, y asumir responsabilidad sobre su aprendizaje.



Ejemplo

Animar al alumnado a liderar: dirigir decisiones a través de la voz de los y las estudiantes

Una profesora de Year 5 (equivalente a 4.º de Primaria) era consciente de que no importaba cuánto intentase involucrar a sus alumnos y alumnas en la práctica docente, era ella la que al final solía tomar todas las decisiones sobre qué enseñar y cómo. Esto es algo que quería cambiar. Al comenzar el año escolar, convirtió el tablón de anuncios de ciencias en un espacio llamado *Mi vida, mi ciencia*, donde las y los alumnos podían dar a conocer cualquier experiencia de sus vidas relacionada con las ciencias. Podían entregar historias, poemas, fotos o modelos de experiencias de sus vidas relacionadas con la ciencia. Podían hacerlo de forma individual o en grupo. También les dio tiempo cada dos semanas para que comentasen los trabajos que publicaba el resto de la clase en el tablón.

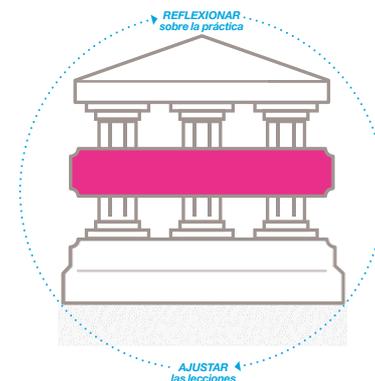
Al principio, a la profesora le preocupaba que llegasen a conclusiones científicas incorrectas o que incluyesen contenidos no pertinentes. En el primer trimestre, los niños y niñas le hicieron muchas preguntas: «¿qué tipo de historia debería escribir?, ¿puedo escribir sobre lo que mi madre cocinó ayer?, ¿puedo hablar sobre mi perro?» Les animó a escribir sobre lo que quisiesen, siempre y cuando estuviese relacionado con un «tema de ciencias». Poco a poco, el tablón empezó a llenarse y la maestra veía que las historias sobre ciencias cada vez eran más creativas. Una de sus favoritas la escribió una alumna llamada Carla, que había sacado fotos para comparar su dentadura con la de su perro. De forma natural, los alumnos y alumnas empezaron a hablar entre ellos sobre sus historias y algunas llamaron mucho la atención.

La maestra les preguntó qué les gustaría hacer con todas las historias que tenían. Hubo muchas ideas y se decidió, de forma conjunta, que las tres mejores historias (según la votación de la clase) se presentarían en la asamblea escolar. Los alumnos y alumnas también eligieron algunas historias que querían explorar juntos en clase de forma exhaustiva. Por ejemplo, como les había gustado la historia de los dientes del perro de Carla, querían saber más sobre ella. Surgieron muchas preguntas: ¿tienen mascotas?, ¿qué tipo de dientes tienen?, ¿y los pájaros? Esto condujo a un debate sobre los animales y sus hábitats, ¡y todo gracias a la historia del perro de Carla!

Ejemplo 6: Promover la voz y la agencia de los niños y niñas

Los tres pilares

Los tres pilares del PSCTA se apoyan en las bases que consisten en ampliar qué y quién cuenta, y en el cimiento de las buenas prácticas de enseñanza de las ciencias en la educación primaria. Los tres pilares ofrecen técnicas para que el personal docente aplique el método: personalizar y localizar; explorar, valorar, vincular y reforzar; y desarrollar el capital científico.



Personalizar y localizar

Personalizar y localizar consiste en hacer que la ciencia sea pertinente en la vida cotidiana de los niños y niñas de la clase. Esta idea va más allá de contextualizar la ciencia; es la clave para ayudar al alumnado a encontrar significado en la ciencia y su pertinencia a nivel personal.

El pilar de personalización y localización se centra en conectar al alumnado con la ciencia, de forma que puedan darse cuenta de cómo se relaciona con sus propios intereses, identidades, actitudes y experiencias, tanto a nivel individual como de la comunidad a la que pertenecen. Ayuda a docentes y estudiantes a reconocer que los niños y niñas tienen experiencias, ideas y otros conocimientos que son valorados y valiosos en las ciencias, lo que a su vez respalda la participación equitativa.

«Hay un niño en mi clase de Year 4 que siempre se ha mantenido aparte, sin querer participar en las lecciones. En vez de abordar esto como un problema de gestión de conducta, tuve algunas conversaciones exploratorias con él para intentar saber más sobre sus intereses y su vida. Me enteré de que su tío tiene diabetes y de que sabía mucho sobre las restricciones dietéticas a las que tenía que someterse. Pensé en que pronto tendría que dar una lección sobre el sistema digestivo humano y le dije que me gustaría aprovechar su experiencia en el tema para ayudarme a impartirla. El lunes siguiente, el niño llegó corriendo al aula todo emocionado y deseando aportar sus conocimientos».

(Líder de ciencias, Londres)



Una mirada más de cerca

Contextualizar frente a personalizar y localizar

Contextualización: la importancia de ilustrar un tema científico a través de ejemplos de la vida real es bien conocida en el ámbito de la docencia en ciencias.

Por ejemplo, para explicar el concepto de los imanes, la docente enseña un vídeo de YouTube sobre un tren de levitación magnética en China. Esta actividad de observación es un ejemplo de contextualización.

Personalización y localización: van más allá de la contextualización para concentrarse en ejemplos de la vida real de los niños y niñas.

Por ejemplo, la maestra pregunta a la clase cuándo y cómo han usado imanes, como imanes para la nevera o cuentas magnéticas para hacer bisutería y accesorios.

Más de cerca: Diferencias entre la contextualización y la personalización y localización



Ejemplo

Instantánea de una clase de ciencias: actividad práctica personalizada

Un docente de Year 3 decidió que para su próxima lección sobre la fermentación hablaría sobre cómo se hace el pan. Sabía que el pan es algo que todos los niños y niñas conocerían, ya que en el barrio donde está el colegio hay muchas panaderías. El profesor llevó a clase distintos tipos de pan de las panaderías y el supermercado. Estaba seguro de que los niños y niñas reconocerían las marcas del supermercado y las locales, y de que tendrían ganas de participar en la conversación.

Pidió a los niños y niñas que eligieran un pan de entre los que había. Después hablaron de la esponjosidad del pan para introducir en la lección el papel de la levadura. Al usar un supermercado local se localizó la conversación y los niños y niñas hablaron de dónde hacen la compra sus familias. También ofrecieron ejemplos como el de *Great British Bake Off* (programa de la televisión británica en el que los y las concursantes hornean distintos tipos de dulces y masas), donde habían podido ver en acción el proceso de horneado. Al dejar que los niños y niñas eligiesen y probasen los panes se personalizó más la lección. La conversación sobre el pan en general fue un punto de partida más localizado y personal que empezar la lección explicando el proceso químico de la fermentación.

Ejemplo 7: Ejemplo de personalización y localización





«El método me ha hecho ser más consciente de las barreras que pueden surgir en las lecciones de ciencias y en estrategias para eliminarlas. Por ejemplo, si una tarea requiere que los niños y niñas hablen con sus padres o madres pero sé que quizás haya quien no esté disponible, animo a las y los alumnos a hablar con otras personas del personal docente sobre temas científicos».

(Docente de Year 2, región central de Inglaterra)





Explorar, valorar, vincular y reforzar

Los y las docentes normalmente hacen preguntas a los niños y niñas para tener una idea de sus conocimientos previos del tema. No obstante, este pilar se concentra específicamente en ayudar al personal docente a explorar y valorar los conocimientos y experiencias personales, familiares y culturales del niño o la niña antes de relacionarlos con el plan de estudio de ciencias.

Explorar se refiere a descubrir los conocimientos y experiencias personales, familiares y culturales del niño o la niña para incorporarlos al aprendizaje. La exploración debe ser significativa y reconocer las vidas e identidades de los y las estudiantes sin caer en estereotipos ni conductas simbólicas.

Valorar significa reconocer de forma explícita cómo esas experiencias y conocimientos son pertinentes y enriquecedores para el aprendizaje de todos y todas.

Vincular supone conectar las contribuciones y experiencias de los y las estudiantes con aspectos pertinentes del plan de estudios de ciencias.

Reforzar consiste en encontrar vías fuera de la lección (dentro del colegio, la comunidad o en otras lecciones diferentes) para llevar las contribuciones del niño o la niña a la enseñanza y el aprendizaje en general.

«Explorar, valorar, vincular y reforzar» consolida el principio de que las ideas y experiencias del alumnado son válidas en el contexto de la ciencia. Les ayuda a sentirse más capaces de contribuir y participar en un tema científico determinado, y enriquece la experiencia de aprendizaje de ciencias de todos y todas. De este modo, habrá un mayor número de niños y niñas que sientan que la ciencia puede ser «lo suyo» y las prácticas de la ciencia se extienden y se hacen más incluyentes.

«Una gran transformación que he observado en los niños y niñas es que también han cambiado sus expectativas respecto a las clases de ciencias. Cuando empecé a aplicar el método, no siempre se ofrecían a expresar sus opiniones ni hacían preguntas tan fácilmente. Cuando se dieron cuenta de que las lecciones de ciencias iban a ser así, sus preguntas y aportaciones empezaron a ser más interesantes».

(Directora adjunta y líder de ciencias, región del noreste de Inglaterra)



Ejercicio práctico

Un ejercicio para ayudar a vencer obstáculos para la exploración

Una docente de Year 2 (1.º de Primaria) dijo a la clase: «Hoy vamos a aprender sobre los hábitats de los bosques: ¿quién ha estado en un bosque?». Los niños y niñas permanecieron en silencio y se miraron unos a otros. Nadie levantó la mano. La maestra volvió a hacer la pregunta con algunos estímulos (por ejemplo, «¿a lo mejor habéis ido a pasear al bosque con vuestra familia el fin de semana?, ¿o habéis ido a visitar algún lugar declarado patrimonio nacional, como una mansión con bosque?, ¿o quizás hayáis ido a un bosque en una excursión de un día?»). Pero nadie contestó. Si tú fueras esa docente, ¿qué harías? Te ofrecemos algunos consejos útiles:

- Averiguar sobre hábitats y lugares que los niños y niñas conozcan. Animar a los niños y niñas a hablar de sus experiencias y de las similitudes y diferencias entre los distintos hábitats forestales.
- Intentar encontrar ejemplos basados en las experiencias de los niños y niñas y que las pongan en valor. Por ejemplo, ¿conocen alguna historia sobre bosques? ¿Cómo se describen los bosques en las historias?
- Mostrar un vídeo sobre un hábitat forestal, animar a la clase a decir qué pueden ver y oír, y pedirles que se imaginen cómo se sentiría estar ahí y cómo olería.
- Hablar de los bosques que haya cerca del colegio. Mostrar algunas imágenes o un vídeo corto que se haya hecho ahí. Si es posible, se puede organizar un pequeño paseo a pie de la clase para visitar un bosque.

Ejercicio 2: Técnicas para superar los obstáculos para la exploración, en particular con los niños y niñas de menos edad.



Ejercicio práctico

Un ejercicio para el refuerzo fuera del aula

Si es posible, también se puede intentar reforzar el valor y la vinculación de los intereses y experiencias del alumnado en relación con temas científicos. Estas son algunas ideas iniciales que se pueden adaptar y desarrollar:

- Los niños y niñas pueden crear sus propios diarios sobre «la ciencia y yo», en los que pueden escribir/dibujar/pegar fotos de temas científicos y hacer anotaciones con imágenes o palabras para mostrar cómo se relacionan con sus vidas, experiencias e intereses. Esto podría convertirse en un recurso para ayudar al personal docente con la planificación y a conocer más sobre la vida de las y los alumnos.
- Animar a los niños y niñas a hablar con personas de su hogar sobre sus conexiones con el tema y a comentar en clase lo que han aprendido.
- Solicitar aportaciones directas de los padres o madres, ya sea en persona o a través de plataformas virtuales.

Ejercicio 3: Técnicas para llevar la valoración y la vinculación más allá de las aulas





Ejemplo

Instantánea de una lección de ciencias: personalizar la experiencia de aprendizaje

En una lección sobre la clasificación de los animales, una maestra de Year 6 (5.º de Primaria) quería introducir el concepto científico de clasificación y sus aplicaciones. Al preparar la lección, encontraron un ejemplo de cómo se pueden usar los dulces para ilustrar el concepto de clasificación, por ejemplo, «chocolates/caramelos» y las subclasificaciones «negro/con leche/nueces» y «gominola/caramelos duros/chupachups». La profesora consideró que este era un buen ejemplo contextual para la clase. Al reflexionar sobre el PSCTA, decidieron personalizar más el ejemplo mediante la exploración y valoración. Para ello, los niños y niñas hablaron de sus dulces favoritos y de los dulces que sus familias comen y preparan en casa. En esa clase había niños y niñas de distintas culturas y la maestra consideró que esta sería una buena oportunidad para valorar sus experiencias y conocimientos culturales sobre muchos tipos distintos de dulces.

La maestra empezó la lección sobre clasificación preguntando sobre (es decir, explorando) las tiendas de dulces indios que hay en la localidad y lo que la clase sabía sobre los tipos de dulces que venden en ellas. Después, la clase dio ejemplos de sus dulces favoritos que comen o preparan sus familias y comunidades. Muchos niños y niñas levantaron la mano inmediatamente y empezaron a nombrar distintos tipos de dulces, como *rasmalai*, *papanasi* y *kheer*. La profesora se centró en Gulizar, que dijo que su dulce favorito era la *halva*. Gulizar compartió sus conocimientos y entusiasmo por la halva. De ese modo, la maestra exploró y puso en valor los conocimientos de Gulizar, y logró su aportación al dar importancia a lo que estaba diciendo. Después, la maestra vinculó la aportación de Gulizar con el tema de la clasificación y le preguntó si conocía distintos tipos de *halvas*. Gulizar nombró muchos tipos (como roja/blanca, dura/blanda) y dijo que su favorita era la roja. La docente dibujó un diagrama de clasificación en la pizarra usando el ejemplo y las categorías de Gulizar. Más adelante en la lección al hablar de la clasificación de la fauna, la maestra hacía referencia constantemente al ejemplo de Gulizar para ayudar a la clase a entender el tema.

Ejemplo 8: Explorar, valorar y vincular para lograr la aportación de las y los estudiantes

«Este método me ha ayudado a pensar en la diferenciación en mayor profundidad. Me ha enseñado a ir más allá de las “preguntas de estímulo” y de los “bancos de preguntas” para ver la diferenciación como una forma de entender las experiencias personales y concentrarme en ellas».

(Docente de Year 6, Londres)



Desarrollar el capital científico

Para promover el interés de niños y niñas en la ciencia, el personal docente puede desarrollar el capital científico de las y los alumnos integrando las cuatro áreas del capital científico en todas sus lecciones. En la tabla que figura abajo se detallan los cuatro principales componentes del capital científico.

Tipos de capital científico	Ideas para el desarrollo del capital científico
Lo que sabes	<ul style="list-style-type: none"> • Ayudar a los niños y niñas a entender los conceptos científicos, las ideas y el funcionamiento de la ciencia. • Valorar los conocimientos y experiencias cotidianas de los niños y niñas y aprovecharlos.
A quién conoces	<ul style="list-style-type: none"> • Ayudar a los niños y niñas a reconocer la amplia variedad de aptitudes y conocimientos científicos que ya hay en sus familias, comunidades locales y en la escuela. • Reconocer y valorar de forma explícita todas las experiencias de los niños y niñas con la ciencia y animarlos a pensar de ellos mismos y de los demás que son «personas de ciencias». • Poner en contacto a los niños y niñas con personas que utilicen la ciencia en su trabajo, preferiblemente a través de interacciones repetidas (presenciales o virtuales) con personas que les puedan interesar.
Lo que piensas	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciar en los niños y niñas actitudes e intereses relacionados con la ciencia a través de la práctica docente cotidiana y ayudarles a ver que la ciencia está en todas partes, así como a apreciar la importancia que tiene en sus propias vidas y para el futuro. Cultivar la idea de que la formación científica es transferible y útil en muchos aspectos de la vida, no solo para llegar a ser científicas y científicos, docentes de ciencias o médicas y médicos. • Profundizar en la idea de que muchas personas utilizan aptitudes y aplicaciones científicas en la vida cotidiana de muchas formas distintas. Todas las personas tienen conocimientos y experiencias sobre la ciencia, no solo las que trabajan en profesiones científicas. • Comentar y profundizar en el papel que pueden desempeñar las personas jóvenes para aplicar sus aptitudes y conocimientos científicos en sus propias vidas, para ayudar a sus familias, comunidades y a la sociedad en general.
Lo que haces	<ul style="list-style-type: none"> • Usar los deberes y proyectos para animar a los niños y niñas a participar en actividades relacionadas con la ciencia fuera de la escuela. • Mostrar a las y los alumnos de forma regular recursos informativos pertinentes y apropiados relacionados con la ciencia (por ejemplo, programas de televisión, recursos de Internet, libros, revistas, etc.). • Facilitar la participación de niños y niñas en oportunidades de aprendizaje científico a través de actividades locales (y gratuitas, a ser posible). • Invitar a la clase a hablar de sus actividades e intereses relacionados con la fabricación o reparación de cosas o con el arte y la artesanía. Valorar y vincular sus experiencias, intereses y conocimientos personales con los contenidos de las lecciones cuando sea pertinente.



«Me gustaba siempre empezar cada lección de ciencias con una actividad de repaso llamada "Lo que he aprendido", que me parecía que ayudaba con la continuidad de las lecciones. Decidí modificar la actividad de repaso para que se centrara en el desarrollo del capital científico, en vez de en el conocimiento de los contenidos de ciencias. Explicué a la clase que la actividad inicial iba a ser un poco diferente a partir de entonces. Ahora, la clase tiene que hacerse las siguientes preguntas: ¿Cuándo fue la última vez que apliqué un conocimiento científico? ¿Cuándo vi algo sobre ciencia en la televisión o en Internet? ¿Cuándo fue la última vez que usé la ciencia en mi casa? ¿Cuándo vi algo sobre ciencia en las noticias?

Al final de la lección también animaba a la clase a pensar en preguntas como: De esta lección, ¿qué vas a comentar con las personas que viven contigo? Esta nueva versión de la actividad de repaso garantiza que el alumnado y sus experiencias personales sobre el tema se conviertan en el elemento central».

(Docente de Year 6, región de la costa sur de Inglaterra)



Ejemplo

Usar los conocimientos locales para desarrollar el capital científico

A fin de ayudar a desarrollar el capital científico de las y los niños, un líder de ciencias creó esquemas de profesiones. Se esforzó en particular por alejarse de la noción de que las profesiones científicas son elitistas, como la de medicina o ingeniería. Por ejemplo, el esquema incluía el perfil de una farmacéuta de la comunidad: una mujer de raza negra que describe el conocimiento científico que necesita para su trabajo. Después de que un niño comentara el interés de su madre por las plantas, el líder también incluyó un foto de la madre y sus plantas en el balcón, y tituló la foto «botánica local». Al hacer esto, el líder mostró a personas que la clase conocía como expertos en distintas áreas de la ciencia.

Ejemplo 9: Desarrollar el capital científico



Valorar las interconexiones dentro del método

El modelo PSCTA tiene un efecto mayor cuando se integra en la práctica docente cotidiana y se mantiene a lo largo del tiempo.

La fortaleza del método se deriva de sus características como modelo interconectado y formado por varios componentes. En consecuencia, su efecto puede verse mermado si el personal docente decide centrarse en solo un componente del modelo, en vez de aplicar todos sus aspectos en la práctica cotidiana.

Por ejemplo, si bien puede ser beneficioso organizar visitas de personas del área de las STEM o visitas escolares a una experiencia relacionada con las STEM, es todavía mejor si se expone a la clase todos los días a los principios del PSCTA a través de lecciones que empiecen centradas en ella, en las que el contenido de ciencias sea personalizado y localizado, las experiencias de los niños y niñas se reconozcan con regularidad, se valoren y desarrollen, y en las que se escuche su voz y se apoye su agencia.

«En mi clase había un niño que nunca parecía interesado en las lecciones de ciencias. Hablé con la docente con la que trabajo en el método y probamos varios componentes distintos del mismo, pero nada parecía funcionar. Incluso le dije a mi compañera: "No creo que vayamos a lograr nada con esto. Estoy continuamente probando distintas cosas para captar su interés a través de sus experiencias, pero nada funciona".

Y entonces, de repente, en una lección se mostró muy interesado. Creo que lo que funcionó fue el cúmulo de muchos factores: en primer lugar, el esfuerzo sostenido; en segundo lugar, el hecho de que todos los componentes del método del capital científico estaban empezando a actuar. Ahora tengo la seguridad de que, aunque puede llevar tiempo, el método funciona».

(Docente de Year 2, región del suroeste de Inglaterra)



Ejemplo

Explorando las interconexiones dentro de todos los elementos del PSCTA

Una docente de Year 4 se dio cuenta de que algunos niños y niñas de su clase parecían interesados en continuar con la ciencia en el futuro, pero la mayoría sabía poco sobre profesiones relacionadas con las ciencias.

Le resultaba interesante el pilar relacionado con el desarrollo del capital científico y creía que podía ser útil para ayudarla a impulsar las aspiraciones de las y los niños. En particular, quería ampliar los conocimientos de la clase en relación con las vías que se pueden seguir con la ciencia y las personas que conocen en profesiones científicas. Decidió invitar a un científico a su clase como parte de una experiencia de exposición a carreras científicas. Invitó a un físico nuclear de raza blanca que habló de su experiencia con el estudio de la ciencia en el colegio y en la universidad, y después con el desarrollo de una carrera profesional en ese ámbito. Los niños y niñas se sintieron fascinados por el físico nuclear y le hicieron muchas preguntas sobre su vida y su trabajo. Satisfecha con el éxito de la visita, la maestra planificó una para cada trimestre. Le parecía que este era un buen ejemplo de la aplicación del PSCTA.

Entonces, ¿por qué la maestra debería reforzar más su práctica?

Si bien las visitas de oradoras y oradores ajenos al colegio y los eventos especiales puede ser una parte valiosa del PSCTA, por sí solas no suponen una aplicación efectiva del método. Por ejemplo, es cierto que a la clase le gustó la visita, conocieron a un científico profesional y entendieron mejor lo que hace un físico nuclear, pero eso no hizo que se identificaran más con la ciencia, no cambió sus puntos de vista sobre las ciencias en la escuela.

La compañera de la maestra dijo que el valor de las visitas podría complementarse y amplificarse con una reflexión sobre los demás elementos del modelo. Por ejemplo, ¿de qué modo su práctica docente garantiza que se valoren todas las aportaciones del alumnado? ¿Ha reflexionado sobre si la práctica es suficientemente general para incluir las experiencias y los distintos tipos de conocimientos de todos los niños y niñas? Esta reflexión es fundamental para determinar quién puede ser una visita adecuada. ¿Es posible que las y los alumnos tengan estereotipos negativos que puedan abordarse con la visita? ¿Se beneficiaría la clase de recibir la visita de, digamos, una científica de raza negra? En vez de invitar a un científico profesional, ¿por qué no invitar a alguien que use el conocimiento científico en su trabajo? ¿Ayudaría eso a ampliar la visión de los niños y las niñas sobre lo que constituye ciencia? Si no se reflexiona sobre todos los demás elementos y se identifican las necesidades particulares del alumnado, centrarse en un solo elemento no puede conducir a una aplicación eficaz del PSCTA.

Ejemplo 10: La importancia de abordar todos los componentes del PSCTA



«Es la mejor formación de desarrollo profesional que he recibido. Llevo diez años en la docencia y creo que es lo único que realmente me ha hecho evaluar mi práctica».

(Docente de Year 6, región de la costa sur de Inglaterra)

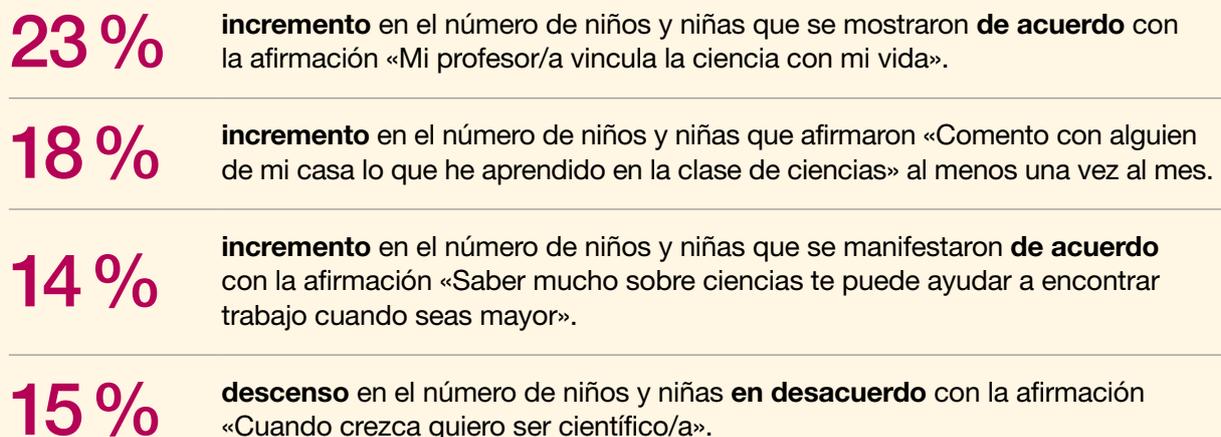


4. El efecto del modelo PSCTA

Durante dos años (2019-2021), un equipo de investigación de University College London (UCL) y King's College London (KCL) trabajó con docentes para recoger datos que les ayudarían a conocer el efecto del modelo PSCTA en el alumnado y el profesorado.

Se recogieron datos a través de entrevistas con los y las docentes, encuestas para el profesorado y para el alumnado, y observaciones en aulas. Este trabajo se llevó a cabo principalmente entre el otoño de 2020 y el verano de 2021, una época durante la cual los colegios se enfrentaron a retos extraordinarios y practicaron el aprendizaje virtual debido a la pandemia mundial de COVID-19. Como resultado, la capacidad de las y los maestros para aplicar el método y las oportunidades para recoger datos se vieron bastante limitadas. A pesar de los números relativamente pequeños de alumnos y alumnas, docentes y colegios participantes, se encontraron datos cualitativos y cuantitativos que indicaron cambios significativos y beneficios positivos del PSCTA para el alumnado y el profesorado, incluso en esas circunstancias sin precedentes y tan complicadas.

El efecto en el alumnado



Todas las clases de docentes participantes tuvieron distintos puntos de partida: algunas tenían puntuaciones de base altas, mientras que las de otras eran considerablemente más bajas. Las puntuaciones de base más altas se encontraron en las clases de docentes que ya habían participado en la etapa inicial de desarrollo del proyecto. Esos y esas docentes estaban aplicando el método antes de empezar con la recogida formal de datos durante el segundo año del proyecto. Las clases de «docentes tutelados/as» (buddy teachers) que se incorporaron en el segundo año del proyecto y estaban bajo la tutela de docentes que llevaban más tiempo en el proyecto, en general registraron puntuaciones de base más bajas.

Casi un 70% (9 de 13) de las clases de los y las docentes registraron un incremento marcado de las puntuaciones en las cuatro principales áreas del estudio: identidad científica, trayectorias científicas, agencia científica y las ciencias fuera de la escuela. También se incluyó un indicador para controlar en qué medida los niños y niñas creían que su profesor o profesora estaba aplicando el método y se les pedía que calificasen en qué medida consideraban que estaba «vinculando la ciencia con sus vidas» en las clases. Para las y los 13 docentes, hubo un aumento de 7,5 puntos porcentuales en cuanto a la conformidad con esa afirmación, y seis clases registraron más de un 10% de aumento en los niveles de conformidad, mientras que para un o una docente en particular se registró un aumento de un 35%.

Al comparar las respuestas de cada niño y niña en las encuestas previas y las posteriores, el estudio puso de relieve pruebas de que la aplicación del PSCTA por parte del personal docente condujo a resultados de aprendizaje positivos en diferentes áreas, como: un mayor reconocimiento e identificación con las ciencias; un mayor interés en continuar con la formación en ciencias; una participación más regular en las ciencias fuera de la escuela; una mayor agencia del alumnado en las clases de ciencia.

«Mientras más se utiliza el método, más fácil es integrarlo de forma espontánea en las clases sin pensar demasiado durante la planificación. Ahora, muchas veces los niños y niñas proponen contextos y empiezan a vincular los temas con cosas que conocen. De modo que se trata de no pensar demasiado en "qué ejemplos puedo usar para esto" porque es sorprendente lo mucho que los niños y niñas pueden hacerlo por ti en la lección. A medida que pasen los años, iremos construyendo un banco de ideas generadas por el alumnado para nosotros».

(Docente de Year 4, región central de Inglaterra)

Información técnica

No todos los y las docentes participantes pudieron recoger y entregar datos de la encuesta previa y la encuesta posterior, por ese motivo los datos cuantitativos que se ofrecen incluyen solo a 13 de las y los 20 docentes participantes.

Debe tenerse en cuenta que si bien los números son demasiado bajos para realizar una prueba de relevancia estadística, estos resultados se basan en el intervalo de las barras de error entre las puntuaciones de distintos grupos de preguntas. Si las barras de error no atraviesan el cero, esto significa que la mayoría de los puntos de datos se sitúan solo a un lado del cero, lo que ofrece una puntuación significativa. Además, también se informa aquí sobre simples diferencias de porcentajes.

Mi profesor/a vincula la ciencia con mi vida



Antes del método **35 %**



Después del método **43 %**

Comento con alguien de mi casa lo que he aprendido en la clase de ciencias al menos una vez al mes



Antes del método **60 %**



Después del método **71 %**

Saber mucho sobre ciencias te puede ayudar a encontrar trabajo cuando seas mayor



Antes del método **50 %**



Después del método **57 %**

Aumento en el reconocimiento e identificación con la ciencia: «identidad científica»

Se preguntó a los alumnos y alumnas (tanto antes como después de la intervención) en qué medida se consideraban «personas de ciencias», sus profesores y profesoras o amigos y amigas los consideraban «de ciencias» y si creían que se les daban bien las ciencias. Juntas, estas tres áreas pueden ofrecer una idea de la «identidad científica» del niño o la niña. Tras la aplicación del método, el estudio encontró lo siguiente:

- Aproximadamente la mitad (6 de 13) de las clases registró incrementos en las puntuaciones del alumnado respecto a estas preguntas, lo que sugiere que el método había promovido la identidad científica de los niños y niñas.
- En dos de las clases se observó una diferencia particularmente marcada en el porcentaje previo y posterior de los niños y niñas que creían que «se les daban bien las ciencias» y en una de ellas se registró un incremento de un 25% en cuanto a la conformidad con esta afirmación.

«Para mí, el método consiste en encontrar el equilibrio adecuado. Hay algunos niños y niñas en mi clase que se consideran muy “de ciencias” y que tienen algo que decir cada vez que planteo una pregunta. Está muy bien que lo hagan, pero si los dejas, dominan todas las conversaciones en el aula. He centrado mis esfuerzos en encontrar formas de involucrar a los niños y niñas que no participan y de asegurarme de que se escuchen sus voces. También animo a todos mis alumnos y alumnas a apreciar, valorar y respetar las aportaciones de los demás».

(Docente de Year 4, Londres)

«Este método realmente me ha hecho reconsiderar lo que puedo que haga de forma inconsciente como docente en relación con mi percepción de los niños y niñas. ¿Cómo los y las veo como estudiantes de ciencias? Quizás a veces pienso que a determinados niños o niñas se les dan muy bien las ciencias, pero probablemente sea porque son quienes hablan más alto. El PSCTA me ha hecho darme cuenta de que todo tiene mucho que ver con las percepciones y las expectativas».

(Docente de Year 5, Londres)

Mayor interés en continuar la formación en ciencias: «trayectoria de ciencias»

Se preguntó a niños y niñas (en encuestas previas y posteriores) en qué medida les gustaría convertirse en científicos o científicas cuando crezcan y si les gustaría seguir aprendiendo sobre ciencias en el futuro, es decir, sobre su «trayectoria de ciencias». El estudio puso de relieve lo siguiente:

- Más de la mitad de las clases (7 de 13) registraron incrementos en el porcentaje de niños y niñas que aspiran a tener profesiones científicas y que quieren seguir aprendiendo sobre ciencias en el futuro.
- La clase de una maestra registró un incremento de un 23 % en el número de alumnos y alumnas que indicaron estar de acuerdo con esta afirmación: Cuando sea mayor, quiero ser científico/a. En esa clase también hubo un marcado descenso (38 %) en el número de alumnos y alumnas que no estaban de acuerdo con esa afirmación. Otras dos clases registraron descensos de un 20 % y un 17 % respectivamente en el desacuerdo con esa afirmación.

«Al principio era muy escéptica, pero me di cuenta de que marcaba una diferencia enorme. El método transformó totalmente la experiencia en el aula para quienes normalmente no levantan la mano. Veía a esos niños y niñas en sus sillas, mirándome directamente y sabía que estaban pensando "Sí, formo parte de esto; tengo algo importante que decir". Poder hablar de sus propias experiencias y conocimientos con el resto de la clase les hacía sentir una gran satisfacción».

(Docente de Year 4, región central de Inglaterra)



Más participación en las ciencias fuera del centro escolar: «participación fuera de la escuela»

Se preguntó a las y los estudiantes en qué medida participan en actividades relacionadas con la ciencia en su tiempo libre, en particular, con qué frecuencia piensan en la ciencia, leen libros o revistas sobre ciencia, ven vídeos de YouTube relacionados con ciencias, buscan cosas sobre ciencia en Internet, etc. En conjunto, estas preguntas ofrecieron al equipo investigador una indicación de la participación de los niños y niñas en las ciencias fuera de la escuela. Estos fueron los resultados más destacables:

- Más de un 60% (8 de 13) de las clases de las y los docentes registraron una mayor participación en las ciencias fuera de la escuela.
- En cuanto a la afirmación «Veo programas sobre ciencias en YouTube o en la televisión», tres clases registraron un aumento de más del 20% en el número de niños y niñas que decían hacerlo «todas las semanas». Es notable que en una de las clases hubo un incremento del 71% en el número de niños y niñas que decía ver programas sobre ciencias en YouTube o en la televisión «todas las semanas».

«Este método nos ha ayudado mucho a lograr la colaboración de las familias. Por ejemplo, durante el confinamiento pedimos al alumnado que registrasen los resultados de experimentos sobre cualquier cosa que quisieran. Dejamos que se pusieran al mando, en vez de insistir en anotar cosas de la forma habitual.

De inmediato nos dimos cuenta de que sus familias estaban participando. Cuando los niños y niñas estaban cargando las fotos o los vídeos de sus resultados, tenían a un hermano, hermana, a su madre o a su padre ayudándolos. De forma automática, los niños y niñas estaban manteniendo conversaciones enriquecedoras sobre temas científicos con sus familias».

(Docente de Year 6, región de la costa sur de Inglaterra)

Mayor agencia en las lecciones de ciencias: «agencia científica»

Se preguntó a los y las escolares en qué medida comparten sus ideas en las clases de ciencias. Sus respuestas se usaron como indicadores del grado de participación y agencia que experimentan en las clases de ciencias. La comparación entre los datos previos a la encuesta y los posteriores a la misma puso de relieve lo siguiente:

- Un poco más de la mitad (7 de 13) de las clases de los y las docentes registraron un incremento en la agencia de los niños y niñas en la ciencia.
- Tres clases registraron un aumento de más de un 20% en el número de niños y niñas que se mostró de acuerdo con la afirmación «A menudo comento mis ideas en las clases de ciencias».

«El año pasado, antes de empezar a aplicar el método, empezaba con el objetivo de aprendizaje. Era la que daba información y los alumnos y alumnas eran quienes hacían el trabajo. Pero ahora, si bien sé qué es lo que quiero que extraigan de la lección, son ellos y ellas quienes plantean las preguntas y diseñan las investigaciones y experimentos. Soltar las riendas y dejar que asuman el control definitivamente hace que el alumnado se sienta más involucrado».

(Docente de Year 4, Londres)

«Conocer mejor a los niños y niñas me ha ayudado a ayudarles. Aprender sobre sus intereses, sus familias y comunidades, sus aficiones y sus amigos y amigas, me ayuda a personalizar su aprendizaje. Decidí usar el momento de pasar la lista para aprender algo más sobre mis alumnos y alumnas. Incluso pregunto cosas sin mayor importancia, como "¿Cuál es tu comida rápida favorita?". Esto me ayuda a personalizar todos los temas, no solo los científicos».

(Líder de ciencias, región del centro de Inglaterra)

El efecto en el profesorado

Además de registrar el efecto del modelo PSCTA en el alumnado, se recogieron datos para conocer mejor en qué medida la experiencia repercutió en las experiencias y prácticas del profesorado. Si bien los datos sobre el efecto son forzosamente limitados, han generado información útil:

100 % de los y las docentes de educación primaria participantes estuvieron de acuerdo o muy de acuerdo con que su práctica había mejorado como resultado del método.

92 % de los y las docentes de educación primaria que participaron en el proyecto estuvieron de acuerdo o muy de acuerdo con que el aprendizaje general de ciencias de su clase había evolucionado de forma positiva.

93 % de los y las docentes de educación primaria participantes consideraron que sus conocimientos sobre la enseñanza y el aprendizaje basados en la equidad habían mejorado como resultado del método.

100 % de los y las docentes participantes recomendarían el método a otros maestros y maestras.

El proyecto constó de dos etapas: en la primera etapa participaron solo 10 docentes durante un año, que ayudaron a desarrollar el método de forma conjunta y a probarlo. Durante el segundo año, los y las docentes participantes se encargaron de transmitir el método a otra u otro docente del colegio que tutelaban a través de un «sistema de cascada». Los y las docentes que habían participado durante más tiempo solían registrar puntuaciones base y finales más altas. Por otro lado, al cabo de un año de la aplicación, se observaron enormes cambios en los datos de las clases de docentes tutelados/as; de hecho, la mayor mejora en las puntuaciones de estudiantes se registró en la clase de uno de los docentes tutelados.

Si bien todos los y las docentes intentaron poner en práctica el método en todo el centro educativo, esto no resultaba fácil en un año en el que hubo varios confinamientos. Sin embargo, los mayores incrementos en las puntuaciones del alumnado se registraron en aquellos colegios que habían dado prioridad a la aplicación del método en todo el centro educativo. Por ejemplo, el colegio que logró aplicar el método en todo el centro con más éxito también registró notables incrementos positivos en todas las áreas clave de resultados del alumnado (identidad, agencia, trayectorias y participación fuera de la escuela) en las clases de los o las dos docentes que participaron. Estos resultados se reforzaron gracias a una amplia colaboración entre los o las dos docentes.

«Me encantó trabajar con otra persona del personal docente; ver cómo interpretaba el método y cómo influía en sus clases. Mantenía largas conversaciones sobre la teoría del método con la docente bajo mi tutela y fue fantástico ver que muchas de las cosas que ella estaba haciendo ya formaban parte del método del capital científico sin que fuese consciente de eso. Al trabajar juntas, pudo reconocer esas prácticas y seguir reforzándolas».

(Docente de Year 2, región del suroeste de Inglaterra)

«Al hablar de los pequeños ajustes con la docente con la que trabajo en pareja, podía ver la lección de una forma que nunca me habría planteado. Dos cabezas son mejor que una».

(Docente de Year 6, Londres)



5. Aplicación del método PSCTA en todo el centro educativo

Con la aplicación del PSCTA, cada maestro o maestra de aula puede marcar una diferencia real en el capital científico de su alumnado, así como en su aprendizaje y participación. Cuando los cambios se introducen a nivel de todo el centro educativo, los efectos son aún más potentes y pueden marcar una diferencia notable y duradera en las experiencias y resultados del alumnado. Además, si cuentan con el apoyo de la directiva y de los demás compañeros y compañeras, los y las docentes sienten más seguridad para innovar en el aula. Compartir experiencias con colegas también es una buena forma de reflexionar sobre las prácticas y una parte importante de la cultura de aprendizaje del colegio.



Ejercicio práctico

Un ejercicio para la aplicación del método en todo el centro educativo

- Habla del PSCTA con el equipo directivo para que entienda en qué consiste y por qué te gustaría introducirlo en el centro educativo. Asegúrate de contar con su apoyo y su interés.
- Incluir el PSCTA en el plan de mejora del colegio.
- Organizar una reunión general de personal o jornada de formación del profesorado para presentar el método a tus colegas, compartir recursos y comentar las ideas. Asegúrate de que todos y todas tengan la oportunidad de explorar las ideas y convencerse de los beneficios del método.
- Determinar las necesidades y prioridades específicas del colegio (por ejemplo, mayor participación de los padres y madres, aprendizaje centrado en el alumno o la alumna) en relación con lo que ofrece el método.
- Encontrar las lagunas que hay en los planes existentes para ver cómo el método puede contribuir a crear formas mejores de ayudar a los niños y niñas (por ejemplo, falta de atención a la equidad en las políticas).
- Promover el método en las reuniones externas con el consejo escolar, la dirección del centro y otros maestros y maestras.
- Mostrar el método durante inspecciones escolares externas del organismo Ofsted.
- Incluir observaciones de clases una vez por trimestre para reflexionar sobre la práctica docente basada en el capital científico en todo el colegio.
- Asegúrate de que todo el personal tenga oportunidades regulares para hablar, reflexionar y compartir ideas sobre el progreso y en relación con la aplicación del método.
- Formar parejas o grupos de docentes para que se ofrezcan apoyo tutelado mutuamente.
- Realizar encuestas anuales para el alumnado sobre la aplicación del PSCTA en todo el centro (véase el Apéndice B) a fin de hacer un seguimiento del progreso y registrar las mejoras.
- Dar a conocer y celebrar las voces, experiencias y el progreso del alumnado en las ciencias con toda la comunidad escolar.



Ejemplo

Historia de una docente: transformar la cultura escolar para promover la aplicación en todo el centro educativo

Una docente de Year 6 (5.º de Primaria) se dio cuenta de que al usar el PSCTA en sus clases de ciencias sus alumnos y alumnas mostraban mucho más entusiasmo, en particular cuando se centraba en la personalización y localización, y cuando daba espacio a sus voces. Al principio esto desconcertaba un poco a la maestra, que creía que un aula ruidosa generaría distracciones respecto al método. No obstante, con el tiempo negoció con la clase el modo de expresar ese entusiasmo y junto a las y los estudiantes creó reglas básicas para garantizar que todos se escuchasen entre sí. Esto permitió que cada quien pudiese hablar y compartir sus opiniones y experiencias (¡con entusiasmo!).

La docente dio a conocer este cambio en el método a sus colegas y al equipo directivo; quería que supieran que, si bien sus clases de ciencias a veces parecían ruidosas, estaba logrando la participación productiva del alumnado y experimentando con el método. La maestra recibió apoyo para probar el nuevo método y eso hizo que el ruido le preocupase menos. Poco a poco, mientras seguía hablando de sus experiencias con sus colegas, el PSCTA fue aceptado dentro de la cultura del colegio en general, pues los y las demás docentes empezaron a darse cuenta de que una clase tranquila no es necesariamente una clase participativa. Otros y otras docentes también empezaron a sentirse más cómodos promoviendo la participación del alumnado y a diferenciar entre la participación activa y las interrupciones ruidosas.

Ejemplo 11: Influencia positiva del método PSCTA en la cultura escolar

«Me pareció que una buena forma de desarrollar la aplicación del método para todo el centro escolar era empezar por dar a conocer a otros y otras docentes, estudiantes y padres y madres lo que yo estaba haciendo: no solo hablando sobre ello, sino demostrándolo y poniéndolo en práctica. Por ejemplo, en vez de simplemente alabar el trabajo de mis alumnos y alumnas en clase, empecé a mostrar todas las semanas, en grandes tabloneros al lado del comedor, algunos de los trabajos de ciencias de quienes participaban. Mis colegas y yo probábamos a impartir la misma lección (con ajustes conforme al modelo PSCTA) y comentábamos los resultados. Esto respaldó mi propio aprendizaje del método y también lo dio a conocer a todo el colegio, lo que contribuyó a introducirlo en mi trayectoria de aprendizaje».

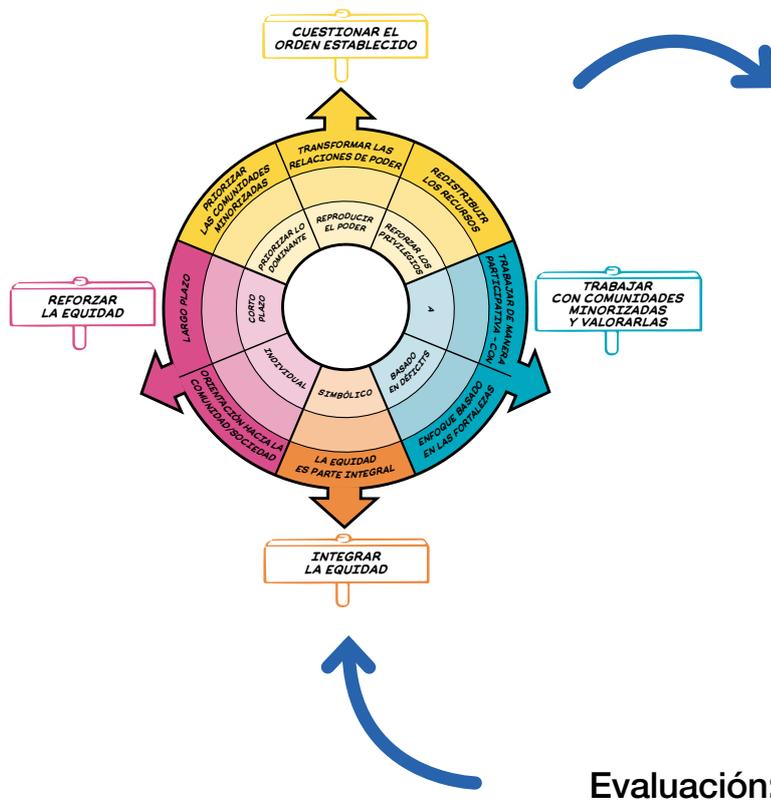
(Líder de ciencias, Londres)



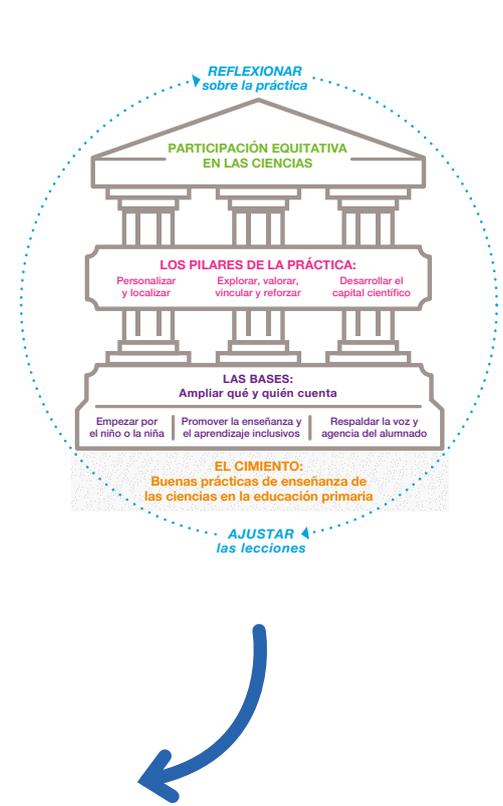
Uso de un ciclo de aplicación del método en todo el centro educativo

La figura que se muestra abajo ilustra el ciclo de aplicación del PSCTA, que permite a docentes y centros educativos aplicar, poner en marcha y mantener el método. El elemento central del ciclo es el modelo PSCTA de reflexión y ajustes. Además, recursos como la Brújula de la Equidad, la encuesta para el alumnado y las fichas de reflexión (Apéndices A, B y C respectivamente) ayudan con el ciclo de aplicación. Mientras que la Brújula y las fichas de reflexión se pueden usar para facilitar la práctica reflexiva en cualquier momento, la encuesta es una herramienta para el seguimiento a más largo plazo de los efectos en momentos clave, como al principio y al final del curso. Los y las docentes pueden utilizar estos recursos a medida que desarrollan el método y lo aplican.

Reflexión: uso de la Brújula de la Equidad



Actuación: aplicación del PSCTA



Evaluación:

Figura 3: El proceso de aplicación del método PSCTA

La experiencia de una escuela primaria con el método PSCTA

La líder de ciencias de un pequeño colegio de dos clases por curso con unos 300 alumnos y alumnas en total sabía que las y los maestros de aula llevaban tiempo teniendo dificultades para lograr la participación activa de todos los niños y niñas en las ciencias. La líder de ciencias, junto a las y los maestros de aula, había rediseñado sus objetivos de aprendizaje y planes de lecciones para intentar mejorarlas, pero aun así parecía que faltaba algo.

El grupo de docentes pensó que con frecuencia los niños y niñas parecían aburridos durante las clases de ciencias. La líder de ciencias sugirió aplicar el método PSCTA y el equipo directivo estuvo de acuerdo. Organizó tres reuniones de personal en distintas fechas del año académico y supervisó la aplicación del método por parte del personal docente. Al final del año académico, el personal dio cuenta de algunos problemas clave, que se convirtieron entonces en sus puntos prioritarios para el proceso de aplicación del año siguiente (véase el Ejemplo 12).





Ejemplo

Reunión de introducción (trimestre de otoño)

La líder de ciencias y el equipo directivo invitaron a una persona especialista en formación docente con experiencia en el modelo PSCTA para que lo presentase.

El personal docente estaba acostumbrado a trabajar con planes de lecciones diseñados con anterioridad. No obstante, consideró que el elemento de justicia social del PSCTA ofrecía una perspectiva nueva y fresca y que –algo muy importante– brindaba una forma de colocar al niño o la niña en el centro al adaptar las lecciones. No era necesario deshacerse de los planes de lecciones que ya existían, solo había que ajustarlos desde una nueva perspectiva.

Se formaron parejas entre esos y esas docentes con docentes tutelados/as y se les animó a comentar entre sí sus éxitos, dificultades y aprendizajes. Se llevaron a cabo encuestas entre el alumnado para establecer una base de referencia inicial.

Reunión de reflexión (trimestre de primavera)

La siguiente reunión se dedicó a determinar los éxitos y las dificultades del método. La líder de ciencias observó clases de ciencias y ayudó a establecer lo que estaba funcionando bien y lo que requería más formación e integración. Uno de los éxitos más evidentes fue que el personal docente entendió la importancia de la representación y de asegurarse de que las «profesiones de ciencias» que se comentasen incluyesen una representación más diversa. Algunos de esos y esas docentes también estaban desarrollando un buen sistema de uso de contenido personalizado y localizado.

No obstante, a muchos maestros y maestras les resultaba difícil centrarse en los alumnos o alumnas menos participativos a la hora de planificar sus lecciones. En ese momento, se decidió reforzar la práctica y profundizar en la vida de esos niños y niñas. ¿Cuáles eran las barreras a las que se enfrentaban? ¿Cómo podía el colegio conectar mejor con esos alumnos y alumnas y ayudarles a interesarse más en las ciencias en el colegio? Los y las docentes decidieron relacionarse más con las familias y comunidades para profundizar sus conocimientos de la vida de los niños y niñas.

Reunión de reflexión de fin del curso (trimestre de verano)

En la tercera reunión, la líder de ciencias se centró en los resultados de la segunda ronda de encuestas del alumnado (realizadas al finalizar el curso), que demostró que casi todos los niños y niñas habían mejorado sus percepciones de la ciencia y de las clases de ciencias. Muchos y muchas docentes también destacaron los cambios que observaron en determinados niños y niñas, que parecían mucho más entusiasmados con la ciencia.

La líder de ciencias y el equipo directivo establecieron temas en los que debían centrarse el curso siguiente. Por ejemplo, habían aprendido que muchas de las familias que menos se involucraban tenían grandes dificultades en relación con los recursos. El colegio llevó a cabo un ejercicio de evaluación de las necesidades y decidió analizar sus propias prácticas sobre recursos para considerar cómo ayudar de un modo más activo a esas familias. Algunos maestros y maestras dijeron que también habían aplicado el método en otras áreas de estudio con resultados positivos similares. El colegio decidió reconsiderar el modo en que se puede integrar la equidad en los programas de aprendizaje de todas las materias.

6. Preguntas frecuentes

1. ¿Cómo podrá un o una docente de educación primaria muy ocupado u ocupada aplicar el método PSCTA? ¿Cuánto tiempo y cuántos recursos se necesitan?

El método no requiere recursos ni contenidos nuevos; funciona con el plan de estudios vigente. La principal inversión necesaria es tiempo para conocer el método y reflexionar sobre la práctica docente propia para después ajustar las lecciones aplicando el modelo PSCTA. La mayoría de los y las docentes pueden hacer esto en el tiempo que normalmente dedican a la planificación de sus lecciones, aunque quizás al principio se necesite un poco más de tiempo para reflexionar y conocer bien el método.

«En nuestro colegio hemos adoptado un enfoque pausado pero colaborativo. Al principio nos centramos en ajustar un par de lecciones en cada unidad para ir conociendo el método y poco a poco lo introdujimos en más lecciones. También intentamos involucrar a todos y todas. Por ejemplo, cuando todo el personal estaba en la sala de profesorado comiendo o charlando, un o una docente preguntaba cómo podría hacer que determinada lección fuese más "personalizada".

Todos y todas aportan sus propias experiencias al método y esto abre muchas vías diferentes. Realizar un progreso pausado pero con todo el personal implicado y familiarizado con el método hace que este sea más sostenible y viable».

(Líder de ciencias, Londres)

2. ¿Cómo se ajusta el método a las expectativas de las inspecciones escolares externas de Ofsted?

El PSCTA respalda los objetivos del plan de estudios de ciencias en la educación primaria. Ofrece al profesorado un marco para generar una participación equitativa del alumnado. Promueve la formulación de preguntas sobre el mundo que nos rodea y la comprensión de cómo las habilidades y los conocimientos científicos pueden ayudar en la vida cotidiana y en el futuro.

En particular, el PSCTA fomenta la identidad científica de los niños y niñas y su agencia, que según el informe PISA de la OCDE titulado *OECD PISA 2024 Strategic Visioning Report* son dos áreas clave que la educación científica debe promover en las personas jóvenes. Además, el PSCTA respalda las siguientes aptitudes generales de investigación científica en la educación primaria:

- Formulación de preguntas
- Observación y medición
- Planificación y establecimiento de distintos tipos de investigación
- Identificación y clasificación
- Realización de experimentos
- Recopilación y registro de datos
- Uso de equipos
- Elaboración de informes, presentación y comunicación de los datos/resultados

3. ¿«Empezar por el niño o la niña» supone dejar de lado o ignorar el contenido de la asignatura de ciencias?

Empezar por el niño o la niña no significa que deban ignorarse los objetivos o las metas del plan de estudios. Al contrario, anima a pensar en la participación de todos los niños y niñas y a diseñar oportunidades de enseñanza y aprendizaje que sean apropiadas para toda la clase.

4. ¿Dónde puedo acceder a formación o desarrollo profesional?

Aunque este manual se puede utilizar como recurso independiente, los y las docentes pueden beneficiarse de formación profesional a través de un coordinador o coordinadora regional acreditado/a. En nuestro sitio web se puede consultar información al respecto www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap

5. ¿Puedo invitar a alguien de vuestro equipo de investigación para que dé una charla sobre el método al personal docente?

Nos encanta recibir noticias de docentes y colegios que están probando el método. Hemos preparado una serie de recursos de apoyo para los colegios, como un breve vídeo en el que se ofrece una introducción del método. No obstante, tenemos una capacidad limitada para hacer visitas presenciales, así que tenemos que dar prioridad a eventos regionales y de grupos profesionales antes que a centros educativos individuales, pues de ese modo podremos llegar a más docentes de una forma más eficiente. Se puede consultar más información sobre nuestros planes de divulgación, recursos y datos de contacto en nuestro sitio web: www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap







7. Ejemplos de planes de lecciones

Ejemplos de docentes aplicando el ciclo de ajuste y reflexión



Cómo el/la docente A adaptó una lección de biología de Year 2

Objetivo de la lección: Ser conscientes de que los animales, incluidos los humanos, tienen crías que crecen para convertirse en adultos (animales, Year 2, KS1, equivalente a 1.º de Primaria).

Plan de lección original del docente A

Actividad del / de la docente	Actividad del alumno / la alumna
<p>Mostrar un vídeo/una presentación sobre cómo cambiamos a medida que crecemos.</p> <p>Hablar con los niños y niñas de cómo han cambiado a medida que han ido creciendo.</p> <p>Se ofrece a la clase imágenes de humanos de distintas edades y se pide que las ordenen empezando por la persona más joven hasta la de más edad.</p>	<p>Los alumnos y alumnas formulan preguntas sobre el vídeo/la presentación.</p> <p>Los alumnos y alumnas comentan sus propias historias sobre hermanos o hermanas.</p> <p>En grupos, los alumnos y alumnas ordenan las imágenes de humanos de distintos grupos de edad.</p>



Plan de lección adaptado del /de la docente A

Actividad del / de la docente	Actividad del alumno / la alumna	
<p>Hacer a las y los alumnos la siguiente pregunta: «¿Quién tiene un hermano/hermana/familiar de menos edad?»</p> <p>Preguntarles cuántos años tenían cuando nació el nuevo miembro de la familia. Pedir a los alumnos y alumnas que piensen en las diferencias que hay entre ellos y ese niño o niña de menos edad, y en cómo cambiamos a medida que crecemos.</p>	<p>Los alumnos y alumnas comentan sus historias sobre hermanos y hermanas o niños y niñas más jóvenes que conozcan.</p> <p>Los alumnos y alumnas hablan de los cambios que se producen cuando crecemos.</p>	Explorar los conocimientos propios del alumnado.
<p>Mostrar un vídeo/una presentación sobre cómo cambiamos a medida que crecemos. Destacar los temas del vídeo que los alumnos y alumnas también habían planteado.</p>	<p>Los niños y niñas piensan en cómo podemos reconocer a personas más jóvenes y más viejas.</p>	Valorar las contribuciones del alumnado y sus vínculos con información científica
<p>Después de haber pedido a colegas (docentes, auxiliares de aula) que trajeran fotos de cuando eran bebés, hacer una actividad en la que los niños y niñas tengan que emparejar la foto con la persona adulta.</p> <p>Lección de arte relacionada: Pedir a los niños y niñas que creen una imagen de sí mismos como bebés pensando en los rasgos que han cambiado.</p>	<p>Los niños y niñas hablan sobre cómo algunos rasgos cambian (pelo, estatura, peso, etc.) y otros permanecen igual (color de la piel, color de los ojos, forma de la sonrisa, etc.).</p>	Personalizar y localizar Reforzar fuera de la lección

Ficha de reflexiones del / de la docente A

¿Qué tal funcionó la promoción del capital científico de mi clase?

Curso/clase: Year 2 Tema de lección: Crías humanas Sensación general: 😊 😐 😞

¿Qué funcionó bien? (¿Cómo/por qué/para quién?)

El ajuste marcó una gran diferencia en la forma en que los niños y niñas se interesaron por el tema. Las y los alumnos hablaron sobre historias de la infancia que les contaron sus padres y madres. Por ejemplo, Nicole habló de que cuando a su hermano le empezaron a salir los dientes a ella se le cayó el primer diente el mismo día. Esta fue una historia estupenda en la que pude concentrarme y la relacioné con el vídeo que estaba mostrando. También decidí ir más allá de esa lección y usar el tema para mi lección de arte. Los niños y niñas hicieron unos autorretratos increíbles.

¿Qué sería aún mejor?

El próximo curso, mi objetivo será tener más tiempo para discutir las preguntas de los niños y niñas y dejar que investiguen los temas que les interesan. Por ejemplo, a Leo le interesaba aprender sobre el desarrollo de los músculos. De ese modo puedo diseñar el aprendizaje de la ciencia en torno a las cosas que les interesan a los niños y niñas y así ayudarles a tener más agencia en el aprendizaje autodirigido.

Cómo el / la docente B diseñó una lección de Year 6 sobre la electricidad a través de varios ciclos de reflexión

Original objetivo de la lección: Conocer las fuentes de energía renovables (electricidad, Year 6, KS2, equivalente a 5.º de Primaria).

Planificación de la lección original del docente B

Actividad del / de la docente	Actividad del alumno / la alumna
<p>En la pizarra, escribir diferentes formas de generación de electricidad. Introducir los términos «renovable» y «no renovable» y pedir a los niños y niñas que identifiquen cada forma.</p> <p>Dividir el grupo en dos y pedir a uno de ellos que se prepare para hablar de las ventajas de las fuentes de energía renovables y al otro que se prepare para comentar las desventajas de dichas fuentes de energía.</p> <p>Ver vídeos con información adicional y destacar los beneficios de usar energía renovable. Enseñar cómo completar tablas de investigación y ayudar a la clase a enumerar las ventajas y desventajas de distintas formas de energía (fósil, combustibles, biocombustibles y energía nuclear),</p>	<p>Las y los alumnos aprenden sobre los términos «renovable» y «no renovable» y algunas formas de generación de electricidad. Trabajando en parejas o en grupos pequeños, la clase determina qué formas de generación de electricidad son renovables y cuáles no.</p> <p>En dos grupos, los alumnos y alumnas debaten sobre las ventajas y desventajas de las fuentes de energía renovables.</p> <p>Usando la información disponible, la clase completa las tablas de investigación.</p>

Primera planificación de la lección ajustada del / de la docente B

Actividad del / de la docente	Actividad del alumno / la alumna	
<p>Invitar al bedel del colegio a participar en la lección. Presentarlo como alguien cuyo trabajo a menudo involucra aspectos relacionados con la ciencia.</p> <p>Pedirle que explique cómo el colegio utiliza electricidad y qué decisiones tiene que tomar sobre los proveedores de electricidad (por ejemplo, la reciente instalación de paneles solares en el tejado del edificio principal).</p> <p>Invitar a los niños y niñas a hacer las preguntas que quieran al bedel y a hablar de lo que saben sobre la electricidad y de cómo se usa en su vida cotidiana.</p> <p>Explicar los términos «renovable» y «no renovable» e invitar a los niños y niñas a hablar de qué término es aplicable al suministro eléctrico del colegio.</p> <p>Ver videos con información adicional y destacar los beneficios de usar energía renovable.</p> <p>Enseñar cómo completar tablas de investigación y ayudar a la clase a enumerar las ventajas y desventajas de distintas formas de energía (fósil, combustibles, biocombustibles y energía nuclear),</p> <p>Pedirles que comenten qué forma de generación de electricidad preferirían que se usase para la nueva biblioteca que se está construyendo cerca del colegio.</p>	<p>La clase sale al patio y cuenta los paneles solares que hay en el tejado.</p> <p>Las y los alumnos hacen preguntas que reflejan sus intereses personales.</p> <p>Además de hablar sobre el suministro eléctrico del colegio, las y los alumnos hablan sobre el uso de la electricidad en sus vidas y comunidades.</p> <p>Usando la información disponible, la clase completa las tablas de investigación.</p> <p>Las y los alumnos expresan sus propias opiniones.</p>	<p>El elemento «a quién conoces» del desarrollo del capital científico.</p> <p>Respaldar la voz y agencia del alumnado</p> <p>Explorar, valorar y vincular</p> <p>Respaldar la voz y agencia del alumnado</p>

Ficha de reflexiones del / de la docente B

Ficha de reflexiones del / de la docente B: ¿Qué tal funcionó la promoción del capital científico de mi clase?

Curso/clase: Year 6 Tema de lección: Electricidad – lección 8 Sensación general: 😊 😐 😞

¿Qué funcionó bien? (¿Cómo/por qué/para quién?)

Durante la visita del bedel al aula, la clase se mostró extremadamente interesada. Toda la clase conoce al bedel y se sintió cómoda haciéndole muchas preguntas y hablando en su presencia. A los niños y niñas les interesó, en particular, cómo la introducción de paneles solares ha reducido los gastos de electricidad del colegio. El bedel hizo una comparación de las facturas anteriores con las actuales. A la clase le encantó aprender cuánto puede costar la electricidad y eso llevó a muchos y muchas a decir que a partir de entonces iban a apagar la luz de la habitación cada vez que saliesen de ella.

¿Qué sería aún mejor?

Si bien las y los alumnos parecían interesados, me dio la impresión de que la lección seguía estando dirigida por mis propias ideas sobre la electricidad. Aunque el tema se localizó en función de la experiencia de las y los alumnos en el colegio, me pareció que hubo pocos ejemplos de sus propias vidas. Cuando se pidió a la clase que hablasen sobre el uso de electricidad en sus vidas, hubo quienes hicieron comentarios interesantes, pero no tuve tiempo suficiente para explorarlos más. Creo que sería mejor si empezase la lección con experiencias más personalizadas sobre la electricidad y animase a la clase a pensar en el papel que desempeña la electricidad en sus vidas.



Segunda planificación de la lección ajustada del / de la docente B

Actividad del / de la docente	Actividad del alumno / la alumna	
<p>Invitar a la clase a hablar sobre lo que saben de la electricidad, qué podemos hacer si no tenemos acceso fácil a enchufes y qué formas de generación de electricidad han experimentado.</p>	<p>La clase reflexiona sobre sus experiencias con la electricidad y las comentan.</p>	<p>Empezar por el niño o la niña</p>
<p>Decir a las y los alumnos que piensen en dos lugares locales que conozcan bien (como su casa y una guardería local, un centro comercial cercano y la escuela secundaria de la zona) y en cuánta electricidad creen que puede necesitar cada uno de ellos.</p>	<p>Las y los alumnos empiezan a pensar en las formas en que distintos edificios/ organizaciones usan electricidad y se dan cuenta de que elegir a empresas proveedoras de electricidad es un asunto cotidiano importante.</p>	<p>Personalizar y localizar</p>
<p>Preguntarles si saben de dónde viene la electricidad (ayudarles con descripciones de paneles solares, o generadores, postes eléctricos, etc.).</p> <p>Explicar los términos «renovable» y «no renovable» e invitar a los niños y niñas a comentar cuál es el término aplicable a la electricidad de estos edificios.</p>	<p>Los niños y niñas hablan sobre si los edificios en los que pensaron deberían obtener su electricidad a partir de fuentes renovables o no renovables, y explican por qué.</p>	<p>Promover la enseñanza y el aprendizaje inclusivos</p> <p>Respaldar la voz y agencia del alumnado</p>
<p>Invitar al bedel a participar en la lección y presentarlo como alguien cuyo trabajo a menudo tiene que ver con la ciencia.</p>		<p>Desarrollar el capital científico</p>
<p>Animar a la clase a formular sus propias preguntas al bedel.</p>	<p>La clase plantea sus propias preguntas al bedel.</p>	<p>Respaldar la voz y agencia del alumnado</p>
<p>Pedir al bedel que explique la reciente decisión del colegio de empezar a usar paneles solares, y los costes relacionados para el colegio.</p>	<p>En el recreo, se pide a la clase que cuente cuántos paneles solares hay en el tejado. De deberes, el alumnado y sus padres/madres/ cuidadores/cuidadoras cuentan el número de edificios que ven con paneles solares (o turbinas eólicas) en el camino entre su casa y el colegio.</p>	<p>Reforzar fuera de la lección</p>
<p>Lección de lengua vinculada: Decir a los niños y niñas que redacten un escrito persuasivo (puede ser un cartel, un tweet, una carta) para pedir a los propietarios o propietarias de un edificio local que cambien su empresa proveedora de electricidad.</p>	<p>Los alumnos y alumnas aplican sus opiniones, experiencias y conocimientos científicos en otros ámbitos de su vida.</p>	<p>Respaldar la voz y agencia del alumnado</p> <p>Reforzar fuera de la lección</p>

Ficha de reflexiones del / de la docente B

Ficha de reflexiones del / de la docente B: ¿Qué tal funcionó la promoción del capital científico de mi clase?

Curso/clase: Year 6 Tema de lección: Electricidad – lección 8 Sensación general: 😊 😐 😞

¿Qué funcionó bien? (¿Cómo/por qué/para quién?)

Este año, la lección sobre electricidad estuvo mucho más dirigida por el alumnado. En la primera parte de la lección, las y los alumnos ofrecieron algunos ejemplos estupendos del uso de la electricidad en sus vidas. Cameron habló de cómo usó linternas de pilas cuando fue de acampada al bosque y no había otras fuentes de electricidad. Sameera habló de sus vacaciones de verano en Lahore, donde usaban generadores de gasolina cuando había cortes del suministro eléctrico. Tras haber comentado sus propios ejemplos, tenían ganas de aprender sobre el suministro eléctrico del colegio, así que fue una buena idea invitar al bedel a que participase en la segunda parte.

¿Qué sería aún mejor?

Creo que la personalización de las experiencias con la electricidad funcionó muy bien. La lección podría mejorarse más si las y los alumnos pudiesen participar más con sus propias ideas a lo largo del tiempo para favorecer su agencia. Además, si bien empezamos a hablar de cuestiones más generales relacionadas con la energía renovable, creo que a la clase le habría gustado tener más tiempo para hablar de lo que saben sobre problemas mundiales y el cambio climático (puesto que todos y todas han oído hablar de esto en redes sociales, asambleas escolares, etc.). En otra lección se podría ayudar al alumnado a pensar en cómo pueden desarrollar más su agencia en el área medioambiental.



Cómo la docente C creó una serie de lecciones sobre hábitats para Year 4

La docente C quería explorar la aplicación del PSCTA en una serie de lecciones. Aparte de realizar pequeños ajustes en cada una de sus lecciones, la docente decidió aplicar una metodología más constante según la cual cada lección se basase en las reflexiones sobre la anterior. El siguiente es un ejemplo de cuatro lecciones de Year 4 (KS2, equivalente a 3.º de Primaria) sobre el tema «los seres vivos y sus hábitats».

El objetivo general era respaldar el siguiente objetivo de aprendizaje: «El alumnado explora ejemplos de la intervención humana (tanto positiva como negativa) en los entornos naturales, por ejemplo, la basura o la deforestación. (Year 4, programa de estudios, gov.uk)».

Primera lección de la docente C: Exploración del tema a través de las experiencias del alumnado

- Como tarea previa, las y los alumnos tenían que enumerar todas las cosas que normalmente tiran en las papeleras o cubos de basura. En segundo lugar, se les pidió que se fijasen en la basura que ven en las calles de la zona donde viven.
- Durante la clase, trabajaron en grupos pequeños para preparar juntos una lista de residuos. Podían elegir entre escribirlos o dibujarlos. Estos dibujos y listas se comentaron con toda la clase y después se pusieron en el tablón de anuncios.
- Se animó a las y los alumnos a nombrar o comentar residuos inesperados tanto en sus listas como en las de sus compañeros y compañeras. Hicieron preguntas sobre qué constituye basura y qué no, y sobre si ciertas cosas deberían tirarse o no.

Algunas reflexiones

La lección de hoy fue muy abierta y a veces los niños y niñas decían cosas que no eran pertinentes al tema de la basura. Sin embargo, hice lo posible por evitar dirigirles o dirigir la conversación. Quería darles la oportunidad de hablar y comentar las ideas de los demás. ¡Lo mejor de la clase fue la contribución de Ron! Ron siempre intenta hacer comentarios «ingeniosos» y distrae a la clase, pero hoy fue muy interesante escuchar su historia. Habló sobre él y su amigo Dan, que todas las tardes andan en bicicleta por su barrio y recogen las cosas que se encuentran tiradas. ¡Tenía tanto que contar sobre las cosas que encuentran! A menudo recoge todo tipo de tapas de botellas y las colecciona. Incluso mostró a la clase algunas que tenía en su mochila. Creo que el interés de la clase en su colección de tapas favoreció la confianza de Ron en sí mismo. Pedí a la madre de Ron que sacase una foto de Ron en su bicicleta y de los sitios donde encuentra las tapas de botellas. También le pedí a Ron que trajese su colección a clase. En la próxima lección pienso centrarme en el conocimiento de Ron sobre las tapas de botellas: será interesante ver cómo responde.

Segunda lección de la docente C: Explorar el modo en que la clase categoriza los residuos

- Enseñé las fotos que me había mandado la madre de Ron de «¡Ron en acción!».
- Invité a Ron a hablar de su colección y de cómo la organiza. Toda la clase habló sobre diferencias y categorías.
- Después, trabajando en grupos pequeños, las y los alumnos discutieron las diferencias entre sus listas de residuos e intentaron encontrar una forma de clasificarlos por categorías.
- Les enseñé un folleto del ayuntamiento en el que se explica la clasificación de residuos.

Algunas reflexiones

Ron estaba muy interesado y se veía orgulloso al presentar su colección; algo muy distinto a su lenguaje corporal habitual. Se sentaba erguido, la clase entera escuchaba y él hablaba con orgullo.

Cuando enseñé las fotos de Ron en acción, algunos de los alumnos y alumnas reconocieron las calles y dijeron «¡yo vivo ahí!» o «¡yo voy de tiendas ahí!».

Cuando les mostré el folleto del ayuntamiento les entusiasmó reconocer los distintos tipos de contenedores. Josh explicó lo que significan los colores de los contenedores.

Anya dijo «Mi padre siempre quiere reutilizar todos nuestros envases. Mis piezas de Lego están en envases de helado viejos».

En ese momento me interesó explorar qué significaba la clasificación/gestión de residuos para esas y esos alumnos y sus familias. ¿Cómo podían los niños promover mejores prácticas en sus hogares y comunidades?



Tercera lección de la docente C: La importancia del reciclaje y la concienciación sobre los residuos en la escuela y la comunidad

- Trabajando en los mismos grupos pequeños, la clase analizó otra vez cómo habían clasificado sus materiales. Hablamos de si alguno de los grupos había clasificado los residuos en función de si son reciclables o no.
- Discutimos los términos y después los grupos crearon más clasificaciones de sus materiales de acuerdo a ellos.
- Después vimos un vídeo sobre lo que sucede con la basura y los materiales reciclados y a continuación hablamos en grupo de lo que podía hacer nuestra clase.
- Pregunté a los alumnos y alumnas cómo les gustaría presentar lo aprendido en estas lecciones.
- Decidieron hacer un gran póster de los residuos/artículos reciclables que encontrarán cerca de la escuela y de sus casas.
- Decidieron colocar el póster cerca de las puertas del colegio para recordar la importancia de reciclar y de no tirar basura a los padres/madres/cuidadores/cuidadoras que están ahí a las horas de entrada y salida y a los demás niños y niñas. La clase también presentó los conocimientos científicos adquiridos y el póster en una asamblea escolar, y Ron contó su historia.

Algunas reflexiones

Me entusiasmó la decisión de la clase de hacer un póster. Cuando empecé la lección, no tenía idea de que les interesaba y entusiasmaba tanto ese tema. Anya habló de la importancia de reutilizar. Rashmi dijo que había hablado sobre «reducir, reutilizar y reciclar» dentro del programa Eco-warriors, pero que este aún no se había difundido en el colegio. ¡George y Ezra dijeron que nuestra clase debería tomar la iniciativa!

Al compartir los aprendizajes con todo el colegio, otras y otros docentes pudieron ver cómo el PSCTA pueden generar estos interesantes resultados dirigidos por el alumnado.

Para el próximo curso, he decidido relacionar la lección con la campaña Keep Britain Tidy de The Wombles (una campaña contra la generación de basura de unos famosos personajes de la televisión británica). También decidí que podía localizar la lección aún más al hablar de la basura que se puede encontrar en la zona local y animar a los alumnos y alumnas a pensar en relacionar eso con la flora y la fauna que podría verse afectada. El próximo año me concentraré en la voz y agencia del alumnado y en la comunidad en general.



Apéndice A:

La Brújula de la Equidad

El Apéndice A contiene una copia de la Brújula de la Equidad (edición para el profesorado), una potente herramienta para mejorar la aplicación del modelo PSCTA. La Brújula de la Equidad fue creada por el proyecto YESTEM (www.yestem.org), un proyecto hermano del PSCTA y que comparte el objetivo de apoyar la justicia social en todos los entornos de aprendizaje de las ciencias, desde aulas de educación primaria hasta eventos informales relacionados con la ciencia fuera de la escuela. El proyecto YESTEM amablemente nos ha permitido reproducir su resumen de la Brújula de la Equidad en este manual.



EDICIÓN PARA EL PROFESORADO



La Brújula de la Equidad: Una herramienta para apoyar prácticas socialmente justas



Perspectiva YESTEM

¿De qué se trata?

- La desigualdad es un problema continuo e importante en las escuelas. Las investigaciones llevadas a cabo demuestran el efecto de las injusticias en las experiencias de los y las estudiantes, así como en sus logros, su progreso y bienestar.
- Al mismo tiempo, muchos y muchas docentes cuentan con formación y apoyo limitados para abordar la complejidad de las desigualdades.

«Estudí nuestra política de inclusión y, salvo una excepción, la equidad no es una prioridad. Eso me hizo pensar más que nunca que quizás no soy la única persona que no la había tenido muy en cuenta». (Docente de Educación Primaria)

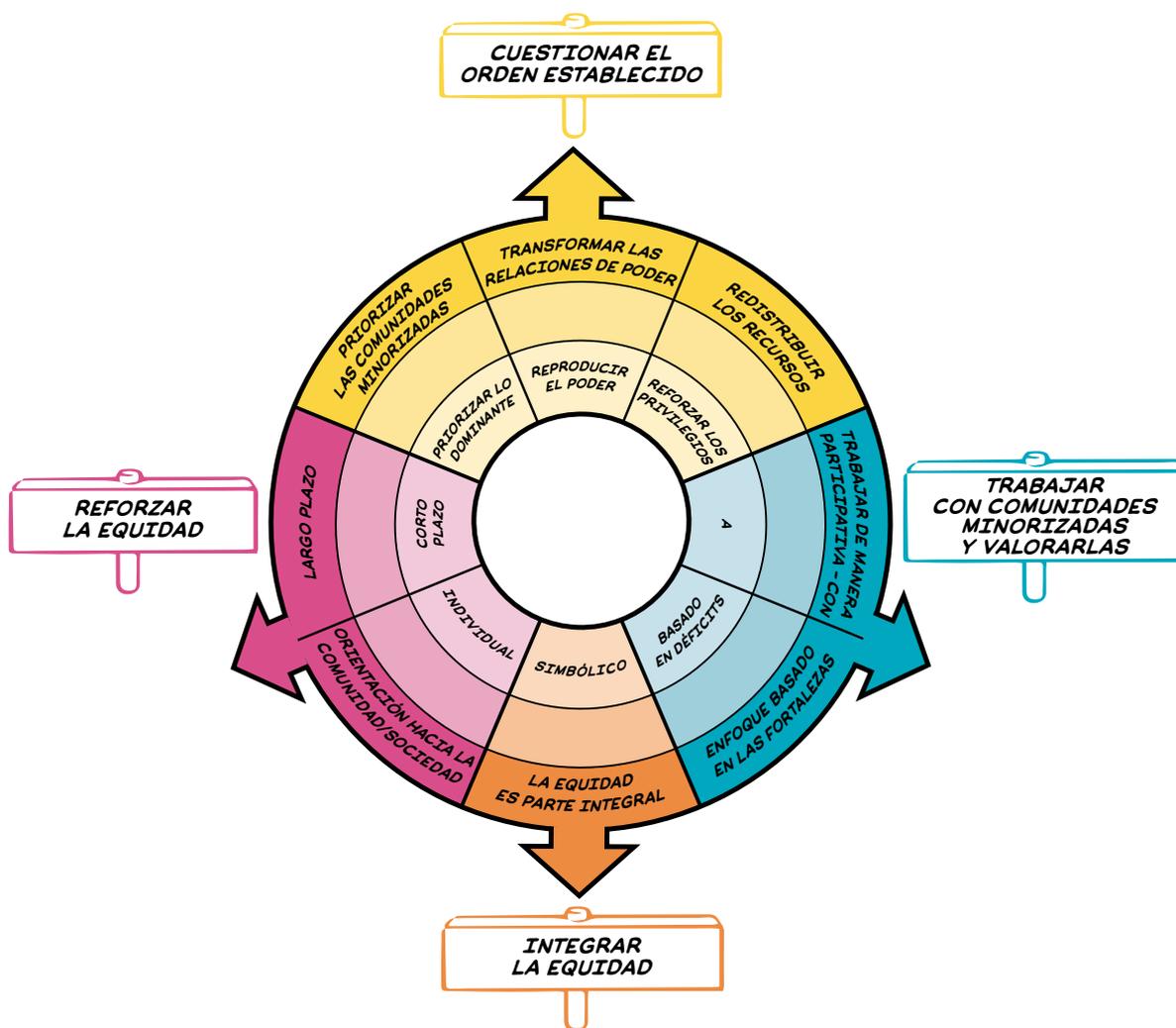
Mientras la **igualdad** significa tratar a todas las personas por igual o brindarles las mismas oportunidades, el planteamiento de la **equidad** es ofrecer un trato diferenciado de acuerdo a la necesidad y, al mismo tiempo, reconocer y valorar las diferencias entre las personas. Con la **justicia social** se persigue cambiar las estructuras y prácticas que generan y mantienen las desigualdades.

Cómo citar esta publicación: YESTEM Project Team (2021). Perspectiva YESTEM: La Brújula de la equidad: Una herramienta para apoyar prácticas socialmente justas – Edición para el profesorado. yestem.org



La Brújula de la equidad: Una herramienta para apoyar prácticas socialmente justas

- La Brújula de la Equidad es una herramienta que puede ayudar a docentes de educación primaria y secundaria y al personal auxiliar a **reflexionar sobre su práctica docente y a mejorarla desde una perspectiva de justicia social**. La herramienta tiene como objetivo ayudar a los y las docentes a aplicar una práctica inclusiva y socialmente justa en relación con todas las áreas de injusticia y características protegidas, como la raza, la orientación sexual, la clase social, la discapacidad, la religión, etc.
- Aplicar una práctica docente equitativa no solo consiste en *qué* se hace, sino en *cómo* se hace y *por qué* se hace. En un método docente, el posicionamiento que se adopta y los principios subyacentes pueden influir profundamente sobre su potencial para reforzar las desigualdades sociales, o bien para transformarlas. La Brújula de la Equidad puede ayudar al personal docente a **considerar las diversas dimensiones de la equidad**, tal como se presentan en las ocho dimensiones de la Brújula.



La Brújula de la Equidad se diseñó y probó originalmente en colaboración con organizaciones de aprendizaje informal de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), como centros científicos, parques zoológicos y clubs extraescolares. Desde entonces, docentes y profesionales de la educación (de centros de educación primaria y secundaria, centros de educación superior y una variedad de centros de aprendizaje informal) la han aplicado en la enseñanza de todo tipo de temas y también se ha utilizado en la financiación y las políticas educativas. La versión inicial de la Brújula de la Equidad incluía ocho dimensiones (ejes) de equidad independientes; la versión que se presenta aquí se desarrolló conjuntamente con docentes de educación primaria y secundaria para mejorarla y como resultado se agruparon los ocho ejes en cuatro áreas generales.

La Brújula de la equidad: Cómo usarla

- Al estudiar cada una de las ocho dimensiones, la Brújula de la equidad puede ayudar al personal docente a brindar un mejor apoyo al alumnado, pero en particular a quienes pertenecen a comunidades minorizadas¹.
- Cada eje de la Brújula de la Equidad tiene un conjunto de **Preguntas Guía relacionadas que ayudan a reflexionar sobre la práctica docente desde la perspectiva de la equidad**. Por ejemplo, ¿en qué parte de cada eje se situaría tu actual práctica docente o una actividad específica? Una ubicación más cercana a los bordes exteriores indica prácticas equitativas más sólidas.
- La Brújula de la Equidad se puede usar para determinar qué áreas se pueden **mejorar**. Por ejemplo, es posible que también se quiera dar prioridad a un área del mapeado que se encuentren más cerca de las zonas centrales de la Brújula de la Equidad. Las Preguntas Guía pueden ayudar a generar ideas sobre cómo se puede planificar la futura práctica docente de conformidad con las ocho dimensiones de la equidad.
- También se puede usar la Brújula de la Equidad para **demostrar el progreso** hacia prácticas más equitativas al ir mapeándolo hacia la parte más

externa de los ejes. Se puede mapear la práctica docente actual en la Brújula y después repetir el ejercicio más adelante para observar los cambios (véase la imagen que figura abajo, donde se aprecia cómo una de las docentes mapeó sus lecciones en la Brújula). También se puede usar la ficha que se incluye en este informe para anotar reflexiones y planes.

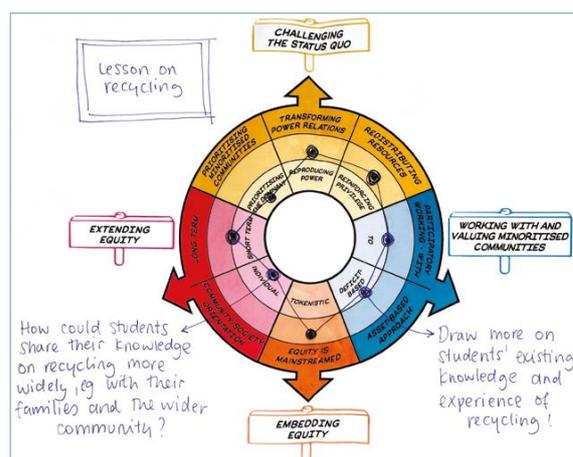


Imagen: Un ejemplo de cómo una docente mapeó su lección en la Brújula de la Equidad y añadió planes para mejorar su práctica.

Cómo adoptar la Brújula de la Equidad en el centro educativo

- La Brújula de la Equidad se puede usar para analizar cualquier cosa, desde un programa implantado en todo el colegio, hasta un plan de estudios, una sola lección o una actividad en concreto.
- Esta herramienta está diseñada de modo que sea **formativa, no sumativa**, para contribuir a la reflexión continua y sincera. La idea no es lograr una «puntuación perfecta» ni marcar casillas de objetivos cumplidos. El desarrollo de prácticas equitativas es un proceso continuo.
- Los y las docentes pueden usar la Brújula de la equidad **de forma independiente**. No obstante, sería particularmente efectiva si se usa de forma conjunta con colegas como parte de un **desarrollo profesional estructurado**. Por ejemplo, las y los coordinadores de diversidad e inclusión pueden promover el uso de la herramienta; esta puede utilizarse en jornadas de formación profesional continua o puede concentrarse en ella un grupo de trabajo.
- El uso de la Brújula de la Equidad sería particularmente útil en el caso de los y las docentes que empiezan su carrera y como parte de los programas de formación del profesorado o de aptitud pedagógica.
- A veces puede resultar incómodo trabajar con la Brújula de la Equidad, porque nos pide que identifiquemos relaciones de poder desiguales y que abordemos cuestiones de privilegio. No obstante, esos sentimientos pueden ser útiles y productivos, y pueden indicar que la herramienta se está empleando de forma reflexiva. Recomendaríamos al personal docente, en particular a quienes pertenezcan a grupos sociales dominantes o privilegiados, que sean conscientes de la incomodidad que puedan sentir y trabajen en eso, y que tengan en mente que esos sentimientos pueden resultar útiles (i) como recordatorio para dar relieve, escuchar y aprender de las experiencias de otras personas, y (ii) para contribuir a encontrar nuevas vías de avance de forma colaborativa.

¹ Empleamos el término «minorizado» o «minorizada» para referirnos de forma concisa a las personas y comunidades que son minorizadas por una cultura o sociedad dominante. Al usar «minorizado» o «minorizada» en vez de «minoría» se pone el énfasis en los problemas sistémicos y estructurales que están impidiendo reconocer, apoyar y valorar a algunas personas en suficiente medida. Las personas pueden ser minorizadas por una sociedad concreta en base a su raza/etnia, género, origen socioeconómico, (dis)capacidad, sexualidad y otros aspectos sociales. Sabemos que las etiquetas son siempre imperfectas y provisionales y que su significado e interpretación puede variar a lo largo del tiempo y en diferentes contextos, por ejemplo, a nivel internacional, en distintos sectores profesionales, comunidades y entre equipos investigadores, profesionales de la educación y jóvenes.

La Brújula de la equidad: Una herramienta para apoyar prácticas socialmente justas

ÁREA	DIMENSIÓN DE LA EQUIDAD	PREGUNTAS GUÍA PARA DOCENTES Y PERSONAL AUXILIAR
CUESTIONAR EL ORDEN ESTABLECIDO	TRANSFORMAR LAS RELACIONES DE PODER	<p>P ¿Los alumnos y alumnas de comunidades minorizadas sienten que su colegio es un lugar donde se están cuestionando y abordando los problemas relacionados con la injusticia en todas sus formas (p. ej., racismo, machismo, prejuicios sobre las personas discapacitadas, clasismo y prejuicios sobre el colectivo LGBTQI+, etc.)?</p> <p>P ¿Qué oportunidades existen para el diálogo sobre las relaciones de poder? ¿De qué forma se apoya a los alumnos y alumnas de comunidades más privilegiadas para que entiendan y aborden de forma constructiva sus privilegios y el modo en que afectan a otras personas?</p> <p>P ¿En qué medida se están reproduciendo, interrumpiendo o transformando en tu aula y en tu colegio las relaciones de poder «dominantes» y jerárquicas entre docentes y estudiantes, o entre grupos más privilegiados (raza blanca, clase media) y menos privilegiados (minorías étnicas, migrantes, clase obrera) del alumnado?</p>
	PRIORIZAR LAS COMUNIDADES MINORIZADAS	<p>P ¿Tu práctica docente y el plan de estudios se basan en los intereses, las necesidades y los valores de qué grupos: los de los grupos dominantes (p. ej., equipo directivo del colegio, el sector industrial, el económico y estudiantes de grupos privilegiados) o los de los alumnos y alumnas de comunidades minorizadas?</p> <p>P ¿En qué medida satisfaces con tu práctica docente las necesidades más generales de los alumnos y alumnas de grupos minorizados (p. ej., alimentación, seguridad) que son importantes para su aprendizaje y participación?</p>
	REDISTRIBUIR LOS RECURSOS	<p>P ¿De qué manera se está ayudando a los alumnos y alumnas de grupos minorizados a obtener recursos (p. ej., conocimientos, aptitudes, redes de contactos sociales y oportunidades)?</p> <p>P ¿Las oportunidades se dirigen principalmente a alumnos y alumnas de grupos más privilegiados, reforzando así los privilegios? Por ejemplo, ¿los alumnos y alumnas de los grupos más avanzados académicamente suelen lograr más oportunidades?</p> <p>P ¿Cómo interpretas las razones por las que distintos grupos de alumnos y alumnas obtienen resultados diferentes? Por ejemplo, ¿hablas de «brechas» o «deudas» de aprendizaje y logros²?</p>
TRABAJAR CON COMUNIDADES MINORIZADAS Y VALORARLAS	TRABAJAR DE MANERA PARTICIPATIVA – CON	<p>P ¿En qué medida es participativo tu plan de estudios o tu práctica docente? ¿La enseñanza se lleva a cabo «a» y «para» los alumnos y alumnas, o consiste en oportunidades para trabajar «con» ellos y ellas, en particular con quienes pertenecen a comunidades minorizadas (p. ej., para diseñar de forma conjunta actividades y proyectos)?</p> <p>P ¿En qué medida se brinda a los alumnos y alumnas de comunidades minorizadas oportunidades para se les reconozca como personas que producen conocimiento/ aprendizaje (no solo como personas que consumen)? ¿Quién tiene voz y sentido de pertenencia en el proceso de aprendizaje?</p>
	ENFOQUE BASADO EN LAS FORTALEZAS	<p>P ¿De qué modo tu práctica docente está valorando las identidades, culturas, los conocimientos y experiencias de los alumnos y alumnas de comunidades minorizadas? ¿Es posible que algunos conocimientos y experiencias se estén valorando más que otros?</p> <p>P ¿Los intereses, conocimientos, comportamientos, identidades y recursos de las y los alumnos minorizados se están reconociendo y valorando (es decir, se está aplicando un «enfoque basado en las fortalezas»)? ¿Se está tratando a algunas o algunos alumnos minorizados como si careciesen de los intereses, conocimientos, comportamientos, identidades y recursos «adecuados» (es decir, con un «enfoque basado en las debilidades»)?</p>

² El término «deuda educativa» fue acuñado por la estadounidense Gloria Ladson-Billings, teórica pedagógica y educadora de docentes, con la finalidad de abordar los efectos de la menor cantidad de recursos y oportunidades disponibles para los alumnos minorizados. Sugirió que la frase «brecha educativa» implica una carencia del lado de las y los alumnos minorizados, a quienes se culpa por su falta de logros académicos. Por el contrario, al centrarnos en la «deuda educativa» es más fácil tener en cuenta las injusticias que sufren algunos alumnos y alumnas y eso nos mueve a pensar en formas de abordar y mejorar esas injusticias. Véase el artículo de Gloria Ladson-Billings (2006) «From the Achievement Gap to the Education Debt: Understanding Achievement in U.S. Schools», publicado en *Educational Researcher*.



ÁREA	DIMENSIÓN DE LA EQUIDAD	PREGUNTAS GUÍA PARA DOCENTES Y PERSONAL AUXILIAR
INTEGRAR LA EQUIDAD	LA EQUIDAD ES PARTE INTEGRAL	<p>P ¿En qué medida están integrados en tu colegio los asuntos de equidad de forma deliberada y destacada? ¿Los asuntos relacionados con la equidad son una prioridad para todos y todas o son solo cuestiones de importancia menor, secundarias o simbólicas (p. ej., se limitan a programas especiales o a unos pocos profesores y profesoras entusiastas)?</p> <p>P ¿Los asuntos relacionados con la equidad están integrados en todas las prácticas escolares, p. ej., en los horarios, las tutorías y las relaciones con las familias, así como en actividades puntuales, ocasionales y extracurriculares? Por ejemplo, ¿cómo se tienen en cuenta, se comparten y se practican los valores de la equidad cuando hay visitas en el colegio o jornadas de puertas abiertas, etc.?</p>
	LARGO PLAZO	<p>P ¿Las iniciativas y experiencias específicas sobre equidad (p. ej., eventos de concienciación sobre diversidad, «celebraciones» de la diversidad, educación sobre profesiones, mentorías, modelos de conducta, clubs extraescolares y visitas escolares) son puntuales, de corto plazo o largo plazo?</p> <p>P ¿Cómo supervisa el colegio la experiencia de los alumnos y las alumnas para controlar los asuntos de equidad y los efectos del trabajo en el área de equidad?</p>
REFORZAR LA EQUIDAD	ORIENTACIÓN HACIA LA COMUNIDAD/ SOCIEDAD	<p>P ¿En qué medida tu práctica docente apoya principalmente los resultados de determinados alumnos y alumnas en particular? ¿Respalda también resultados más colectivos y orientados hacia la comunidad?</p>



Crédito de la fotografía: Primary Science Capital Project

Casos prácticos

A continuación se exponen dos ejemplos de docentes que aplicaron la Brújula de la Equidad en su práctica.

El uso de la Brújula de la Equidad para una práctica docente equitativa en una clase de lengua inglesa en educación primaria

Una docente de una escuela plurilingüe de educación primaria en Londres utilizó la Brújula de la Equidad para reflexionar sobre su práctica y mejorarla a fin de prestar más apoyo a las y los alumnos minorizados de su clase.

Se dio cuenta de que su clase normalmente estaba dominada por unos cuantos alumnos o alumnas con una gran seguridad, que de forma habitual hablaban de sus experiencias en actividades extraescolares, viajes con sus familias y conocimientos sobre literatura inglesa que leían en casa. Otros alumnos y alumnas, en particular aquellos y aquellas para quienes el inglés no es su primera lengua, participaban con menos frecuencia. Al reflexionar, la docente se dio cuenta de que a veces interpretaba que esos alumnos y alumnas tenían menos interés, menos capacidades en la materia y que en su hogar no había un ambiente propicio para la literatura. También se dio cuenta de que en la lista no había escritores de raza negra.

Con la ayuda de la Brújula, decidió adoptar un enfoque más **centrado en las fortalezas** con la finalidad de averiguar más sobre la vida de los niños y niñas y lo que les gustaba leer, tanto en inglés como en otros idiomas, así como de valorar e integrar eso en las lecciones. El siguiente día, la profesora invitó a dos niños que solían hablar poco a que comentasen sus experiencias y opiniones y les animó a hablar de cuentos o historias tradicionales que les gustasen, tanto en inglés como en sus propios idiomas. Al principio se mostraron un poco reticentes, pero después participaron con entusiasmo y toda la clase disfrutó aprendiendo de ellos.

Una maestra de educación primaria reflexionó sobre la lección posteriormente: «Me sorprendió la gran diferencia que puede marcar un gesto tan pequeño. Se podía ver en sus caras la alegría al darse cuenta de que a todos y todas les interesaban sus conocimientos y opiniones».

La docente empezó a planificar cómo podría involucrar a los niños y niñas (al **trabajar de manera participativa**) para realizar una auditoría de la biblioteca y los libros de lectura a fin de renovar la colección para hacerla más diversa, inclusiva y representativa de sus identidades, intereses y vidas (**priorizar a las comunidades minorizadas**).



Casos prácticos

El uso de la Brújula de la Equidad para fomentar el interés del alumnado de educación secundaria en la ingeniería

Un docente de un centro de educación secundaria en el norte de Inglaterra, y en el que la mayoría de los alumnos y alumnas son de nacionalidad británica, raza blanca y clase obrera, explicó cómo usaron la Brújula de la equidad para reconsiderar la tradicional charla anual sobre profesiones que impartiría un ingeniero civil de una empresa constructora de la zona a las y los alumnos de Year 10 (estudiantes de 14 y 15 años) en la clase de ciencias. Dicho ingeniero era un hombre blanco mayor, que normalmente llegaba al colegio con el casco de obra puesto.

Al aplicar la Brújula de la Equidad, el docente se dio cuenta de que las visitas quizás reforzaban los estereotipos de los ingenieros (hombres blancos con cascos de obra). Tras pensar en modos de **transformar las relaciones de poder**, el docente habló con el ingeniero para ver cómo podía incluir comentarios sobre los retos relacionados con la diversidad en el sector y representaciones más amplias de la ingeniería y sus profesionales, por ejemplo, hablando de ingenieros de raza negra o de ingenieras.

El docente pensó que este tipo de charlas sobre profesiones normalmente eran eventos aislados y puntuales, y decidió reflexionar en cómo podían vincular de forma regular el contenido científico del plan de estudios a la vida, los intereses y el futuro de las y los alumnos a través de un enfoque **a largo plazo**.

También pensó en cómo la mayoría de las oportunidades e intervenciones enriquecedoras en el área de STEM se ofrecían normalmente a las y los alumnos más avanzados o a quienes los docentes consideraban «más interesados o interesadas», que solían pertenecer a entornos privilegiados. Decidió plantear esto en la siguiente reunión de departamento con la idea de formar un grupo de trabajo para desarrollar un enfoque más inclusivo dirigido a **redistribuir los recursos**. La conversación generó mucho interés, tanto en cuanto a la idea como a la herramienta, y unos meses más tarde se invitó al docente a hablar de la Brújula de la Equidad y del trabajo del departamento en la próxima jornada de formación del personal. El objetivo era implantar el método en todo el colegio para **integrar la equidad**.



La Brújula de la equidad: Ficha para reflexionar sobre las prácticas equitativas y desarrollarlas

ÁREA	DIMENSIÓN DE LA EQUIDAD	REFLEXIONES SOBRE MI PRÁCTICA ACTUAL	MIS PLANES DE DESARROLLO
CUESTIONAR EL ORDEN ESTABLECIDO	TRANSFORMAR LAS RELACIONES DE PODER		
	PRIORIZAR LAS COMUNIDADES MINORIZADAS		
	REDISTRIBUIR LOS RECURSOS		
TRABAJAR CON COMUNIDADES MINORIZADAS Y VALORARLAS	TRABAJAR DE MANERA PARTICIPATIVA - CON		
	ENFOQUE BASADO EN LAS FORTALEZAS		
INTEGRAR LA EQUIDAD	LA EQUIDAD ES PARTE INTEGRAL		
REFORZAR LA EQUIDAD	LARGO PLAZO		
	ORIENTACIÓN HACIA LA COMUNIDAD / SOCIEDAD		



Información sobre el proyecto YESTEM

- Durante cuatro años, nuestro proyecto contó con la participación de equipos de investigación, educadores y educadoras de AIS y jóvenes que han colaborado para generar nuevas ideas y conocimientos sobre el modo en que el AIS puede contribuir mejor a lograr la equidad de jóvenes de entre 11 y 14 años de comunidades minorizadas.
- El trabajo colaborativo de nuestro proyecto implicó una recogida de datos en el Reino Unido y Estados Unidos con socios y socias en dos centros de ciencias, dos clubs comunitarios de STEM, un zoo y un centro de artes digitales.
- En total, participaron 260 jóvenes y 30 educadores y educadoras.
- En el proyecto general también realizamos encuestas con 2783 jóvenes (1873 en el Reino Unido y 910 en Estados Unidos).



Crédito de la fotografía: Primary Science Capital Project

Otros recursos

- Véase **Perspectiva YESTEM 1: La Brújula de la equidad: Una herramienta para respaldar prácticas socialmente justas.**
- Sigue este [enlace](#) para ver un vídeo animado de dos minutos en el que se explica la Brújula de la Equidad.
- Deseamos agradecer a los equipos de investigación y de docentes que participan en Primary Science Capital Project y que han aportado opiniones y ejemplos de gran valor para este informe. Visita el sitio web de Primary Science Capital Project en www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap y síguelo en Twitter [@PrimarySciCap](https://twitter.com/PrimarySciCap) para permanecer al tanto de futuros recursos de educación primaria.



Crédito de la fotografía: Primary Science Capital Project

Esta publicación se basa en el trabajo realizado gracias al apoyo en el marco de una colaboración entre la National Science Foundation (NSF), Wellcome, y el Economic and Social Research Council (ESRC) a través de una subvención de la NSF (subvención N.º 1647033 de la NSF) y una subvención de Wellcome con el ESRC (subvención del Wellcome Trust N.º 206258/Z/17/A).

Exención de responsabilidad

Las opiniones, informaciones y conclusiones o recomendaciones expuestas en esta publicación son las del autor / de la autora o los autores / las autoras, y no reflejan necesariamente el punto de vista de la NSF, Wellcome ni del ESRC.

yestem.org

[@yestem_uk](https://twitter.com/yestem_uk)



Apéndice B:

Encuesta sobre el capital científico en la educación primaria

El Apéndice B incluye la Encuesta sobre capital científico en la educación primaria. Esta encuesta se ha diseñado para que la contesten niños y niñas de entre cinco y once años de edad. Se elaboró con la ayuda de docentes de educación primaria y se probó con estudiantes.

La encuesta es una herramienta de reflexión para ayudar al personal docente a conocer las perspectivas y experiencias de sus alumnos y alumnas en el área de la ciencia, tanto dentro del colegio como fuera de él. Está acompañada de una guía para docentes con instrucciones para realizar la encuesta en su aula. El apéndice también incluye formas de interpretar y calificar el capital científico del alumnado. Debe tenerse en cuenta que nuestro equipo de investigación está continuamente trabajando en la encuesta y mejorándola, y este apéndice solo ofrece interpretaciones y puntuaciones sugeridas. Estas puntuaciones deben tenerse en cuenta junto a los conocimientos propios sobre las vidas y experiencias del alumnado, y solo deben usarse con fines formativos.

Si deseas más información sobre la encuesta, visita nuestro sitio web en www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap

Las siguientes páginas se pueden fotocopiar; imprímelas si lo deseas para usarlas en el aula.

Esta encuesta es una traducción de la versión original en inglés, diseñada y validada en Inglaterra, y no se ha sometido a ensayos ni pruebas en otras partes del mundo, por lo que podría ser necesario adaptarla al contexto local. Nos interesaría conocer la experiencia de docentes o investigadores/as que utilicen la encuesta en distintos contextos nacionales. Puede ponerse en contacto con nosotros a través de ioe.stemparticipationsocialjustice@ucl.ac.uk

Encuesta para el alumnado

Tu nombre _____

Tus apellidos _____

Nombre del colegio _____

Nombre de tu profesor/a _____

Curso (Marcar)

Preescolar

1.^{er} año

2.^o año

3.^{er} año

4.^o año

5.^o año

6.^o año

Encuesta para el alumnado

Haz un círculo alrededor de la carita que mejor describa lo que piensas:

	Estoy de acuerdo	No estoy seguro/a	No estoy de acuerdo
1. Cuando sea mayor, quiero ser científico/a			
2. Quiero seguir aprendiendo sobre ciencia todo el tiempo que pueda			
3. Todas las personas adultas necesitan tener conocimientos científicos			
4. La ciencia es importante en la vida de todas las personas			
5. Saber mucho sobre ciencia puede ayudarme a encontrar trabajo cuando sea mayor			
6. Las clases de ciencias son interesantes			
7. Mi profesor/a vincula la ciencia con mi vida			
8. A menudo comento mis ideas en las clases de ciencias			
9. Me gustan las clases de ciencias			
10. Algunos niños o niñas de mi clase no hablan mucho en las clases de ciencias			
11. Se me dan bien las ciencias			
12. Me gustan las ciencias			
13. Creo que soy «de ciencias»			
14. Mi profesor/a cree que se me dan bien las ciencias			
15. Mis amigos o amigas creen que soy «de ciencias»			
16. Sé cómo hacer experimentos controlados			
17. Sé cómo hacer una investigación científica			
18. A una de las personas adultas de mi casa le gusta mucho la ciencia			



Encuesta para el alumnado

Marca la respuesta que indique más o menos con qué frecuencia haces estas actividades:

	Todas las semanas	Todos los meses	Una o dos veces al año	Nunca
19. Alguien de mi casa me dice que la ciencia es importante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Le cuento a alguien de mi casa lo que aprendí en la clase de ciencias del colegio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Dibujo o escribo sobre ciencias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Voy a dar paseos por la naturaleza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Pienso en la ciencia en mi tiempo libre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Visito un zoo o un acuario o una granja urbana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Visito un centro o museo de ciencias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Veo programas sobre ciencia en YouTube o televisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Uso juegos científicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Busco cosas sobre ciencias en Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Leo revistas o libros sobre ciencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Voy a una actividad extraescolar de ciencias a la hora de la comida o después del colegio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Sí	No sé	No
31. ¿Alguien de tu familia trabaja en algo relacionado con la ciencia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

32. Si la respuesta es «Sí», ¿qué persona de tu familia trabaja en algo relacionado con la ciencia?

Padre/madre/cuidador/cuidadora Abuelo/abuela

Otro miembro de la familia (por ejemplo, tío, tía, hermano o hermana mayor, primo, prima)

33. ¿Qué quieres ser de mayor?



Guía para que el personal docente realice la encuesta sobre el capital científico en la educación primaria

Gracias por realizar esta encuesta en tu clase.

Solo tiene un poco más de 30 preguntas:

- La encuesta empieza pidiendo a los niños y niñas que indiquen su nombre/apellidos.
- La siguiente sección consta de 18 preguntas sobre las ideas que tienen los niños y las niñas sobre la ciencia. Las preguntas se contestan indicando con un círculo si están de acuerdo, no están seguros/as o no están de acuerdo con las afirmaciones.
- En la siguiente sección hay 12 preguntas sobre la frecuencia con la que los niños y niñas realizan actividades relacionadas con la ciencia.
- La encuesta termina con tres preguntas, una de las cuales les pide que piensen en lo que quieren ser de mayores.

Cada niño o niña tiene que contestar la encuesta de forma individual (es decir, cada niño o niña debe contestar una encuesta, no hacerlo en grupo).

Una persona adulta puede leer las preguntas a los niños y niñas. Más abajo se ofrece una lista de notas adicionales y ejemplos para que los y las docentes ayuden a los niños y niñas a interpretar las preguntas. Después, los niños y niñas deben marcar sus respuestas en la hoja. Los y las docentes pueden elegir si desean que la encuesta se complete en una sola sesión o en más de una. Si los niños o niñas necesitan aclaraciones, puedes usar la información que se ofrece a continuación sobre cada una de las preguntas.

Sección 1: Preguntas generales

Nombre: Comprobar que el nombre y los apellidos de cada niño o niña estén escritos en los espacios pertinentes en la primera parte de la encuesta.

Nombre de tu profesor/a: El nombre del profesor o la profesora debe estar escrito aquí. Las niñas o niños de corta edad pueden dejar esto en blanco.

Curso: Añadir información sobre el curso de los alumnos y alumnas.

Sección 2: Ideas relacionadas con el capital científico



Estoy acuerdo



No estoy seguro/a



No estoy de acuerdo

- Es posible que los niños y niñas necesiten que se les explique el significado de las tres caritas: estoy de acuerdo, no estoy de acuerdo, no estoy seguro/a.
- Puedes hacer gestos con las manos (pulgar arriba/pulgar abajo/más o menos) para explicar mejor si los alumnos y alumnas están de acuerdo, no lo están o no están seguros.
- Debes insistir en que no hay respuestas «correctas» ni «incorrectas» y que los niños y niñas deben elegir la respuesta que crean que refleja mejor lo que piensan.

1. Cuando sea mayor, quiero ser científico/a

- Los niños y niñas pueden contestar esta pregunta en base a la idea que tengan de lo que es un/a científico/a. Con «mayor» nos referimos a «adulto/a», pero los niños y niñas pueden interpretar la pregunta conforme al marco temporal que tenga sentido para ellos y ellas.

2. Quiero seguir aprendiendo sobre ciencia todo el tiempo que pueda

- Ofrece ejemplos si es necesario. Por ejemplo, ¿querrás seguir aprendiendo sobre ciencia cuando tengas 17 o 18 años, o más?

3. Todas las personas adultas necesitan tener conocimientos científicos

4. La ciencia es importante en la vida de todas las personas

5. Saber mucho sobre ciencia puede ayudarme a encontrar trabajo cuando sea mayor

6. Las clases de ciencias son interesantes

- Es posible que los niños y niñas tengan que ofrecer una respuesta general aquí; por supuesto, algunas clases les resultarán más interesantes que otras. En general, ¿les parecen interesantes las clases de ciencias o no?

7. Mi profesor/a vincula la ciencia con mi vida

- Lo mejor es que se incluya aquí el nombre del profesor/la profesora (quizás seas tú mismo/a), por ejemplo: «Mi profesora, la Srta. XXX, vincula la ciencia...». Si los niños y niñas tienen más de un profesor o profesora de ciencias (por ejemplo, una maestra de aula y otra especializada en ciencias que comparten la enseñanza), se debe elegir y nombrar uno o una (quien consideres más pertinente, quien imparta la mayoría de las lecciones o quien esté participando más en la implementación del PSCTA).

8. A menudo comento mis ideas en las clases de ciencias

- Comentar ideas puede incluir levantar la mano y responder preguntas en clase, o hablar con compañeros y compañeras o en grupos pequeños: cualquier forma de comentar ideas relacionadas con el tema (es decir, no se trata de hablar sobre cualquier cosa ni de ideas que no guardan relación con el tema).

9. Me gustan las clases de ciencias

10. Algunos niños o niñas de mi clase no hablan mucho en las clases de ciencias

11. Se me dan bien las ciencias

12. Me gustan las ciencias

13. Creo que soy «de ciencias»

- Si los niños y niñas tienen dificultades con esta pregunta, puedes explicar que se trata de tener afición a algo, del mismo modo que se tiene afición a los deportes o al arte, por ejemplo. Esto es distinto a decir «Me gustan las ciencias» o «Se me dan bien las ciencias». Se trata de tener un sentimiento de conexión e identificación con la ciencia.
-

14. Mi profesor/a cree que se me dan bien las ciencias

15. Mis amigos o amigas creen que soy «de ciencias»

- De nuevo, aquí puedes decir que se trata de tener afición a las ciencias.
-

16. Sé cómo hacer experimentos controlados

- Si por algún motivo los niños y niñas de tu clase no conocen ese tipo de experimentos, escribe una nota sobre eso. Pueden indicar «no estoy de acuerdo», pero asegúrate de que la siguiente pregunta (17) se conteste.
-

17. Sé cómo hacer una investigación científica

18. A una de las personas adultas de mi casa le gusta mucho la ciencia

- Puedes explicar que puede tratarse de sus padres o madres, o de sus cuidadores o cuidadoras en casa, o de hermanos o hermanas adultas, abuelos, abuelas o cualquier persona adulta que viva con ellos o ellas.
-



Sección 3: Frecuencia de las actividades relacionadas con el capital científico que se realizan fuera del colegio

- Si los niños y niñas tienen dificultades con estas preguntas, puedes ofrecer algunas referencias. Diles que piensen en si realizan esas actividades todos los fines de semana, en las vacaciones, etc.
 - Si los niños y niñas dicen que lo hicieron «una vez», diles que marquen «una o dos veces al año».
 - En esta sección, es importante consultar los ejemplos que se ofrecen debajo de las preguntas. Por ejemplo, es posible que los alumnos y alumnas no relacionen automáticamente la ciencia con la televisión, pero si se les ofrecen ejemplos concretos podrán responder.
-

19. Alguien de mi casa me dice que la ciencia es importante

20. Le cuento a alguien de mi casa lo que aprendí en la clase de ciencias del colegio.

- Por ejemplo, hablar sobre cosas que han leído, aprendido, hecho o visto que estén relacionadas con la ciencia.
-

21. Dibujo o escribo sobre ciencias

- Estamos preguntando principalmente por lo que los niños y niñas hacen en casa, no en el colegio.
-

22. Voy a dar paseos por la naturaleza

- Una vez, más, en su tiempo libre en casa, no con el colegio.
-

23. Pienso en la ciencia en mi tiempo libre

- Queremos decir en su tiempo libre en casa, no en el colegio. Sin embargo, sí contaría si piensan en la ciencia durante el recreo o la hora de la comida, por ejemplo.
-

24. Visito un zoo o un acuario o una granja urbana

- Actividades fuera del colegio, no visitas escolares.
-

25. Visito un centro o museo de ciencias

- Actividades fuera del colegio, no visitas escolares.
-

26. Veo programas sobre ciencia en YouTube o televisión

- Puedes ofrecer ejemplos a los niños y niñas (*por ejemplo, Naomi's Nightmares of Nature; Operation Ouch; Nina and the Neurons, Deadly 60; Science Max, David Attenborough, Seven Worlds One Planet, Bill Nye the Science Guy.*)
-

27. Uso juegos científicos

- Una vez más, se trata de si los usan fuera del colegio. Es posible que los niños y niñas no sepan qué son los juegos científicos, así que puedes darles ejemplos: juegos para hacer slime, hacer cristales, usar un microscopio, experimentos de química en la cocina, etc.
-

28. Busco cosas sobre ciencias en Internet

- Una vez más, fuera del colegio.
-

29. Leo revistas o libros sobre ciencia

- Por ejemplo, *Science and Nature*, *Whizz Pop Bang*, libros sobre el espacio, los dinosaurios, la naturaleza, etc.
-

30. Voy a una actividad extraescolar de ciencias a la hora de la comida o después del colegio

- Es posible que en el colegio no haya actividades extraescolares de ciencias, pero aun así se debe formular esta pregunta, pues es posible que los alumnos y alumnas lo hagan fuera del colegio. Esta pregunta se refiere a si asisten a ellas con regularidad. Si los alumnos y alumnas han asistido a alguna actividad de forma puntual, como una fiesta relacionada con temas científicos, pueden marcar «una o dos veces al año», pero recomendamos no ofrecer ejemplos de fiestas o actividades puntuales.
-

Sección 4: Detalles sobre el trabajo de los padres y madres, y sobre las aspiraciones personales

31. ¿Alguien de tu familia trabaja en algo relacionado con la ciencia?

- Es posible que los niños y niñas necesiten ayuda para contestar esta pregunta. Los trabajos pueden estar relacionados con la ciencia y la medicina, pero también nos interesa saber en qué medida los niños y niñas consideran que un trabajo está relacionado con la ciencia (es decir, no importa si creen que la enfermería no está relacionada con la ciencia). Puedes pedir a los niños y niñas que piensen en las principales personas adultas de su casa o familia: ¿algunas de ellas tienen trabajos que estén relacionados con la ciencia?
-

32. Si la respuesta es «Sí», ¿qué persona de tu familia trabaja en algo relacionado con la ciencia?

- Los niños y niñas pueden tener distintos entornos familiares (dos madres / dos padres o cuidadores / cuidadoras). Anímalos a pensar en su familia al contestar esta pregunta, independientemente de si encaja en estas categorías.
-

33. ¿Qué quieres ser de mayor?

- Los niños y niñas pueden necesitar ayuda para escribir sus respuestas.



Uso de la encuesta sobre el capital científico en la educación primaria como herramienta de reflexión

Esta encuesta no debe usarse como una forma de evaluación, sino como una herramienta que ayuda a reflexionar sobre la participación de los alumnos y alumnas en las ciencias en el colegio y su identificación con ellas. Resultará útil para determinar qué áreas requieren atención y también para observar la evolución de tu propia práctica docente.

La encuesta abarca siete características principales del capital científico. Cada respuesta de la encuesta se relaciona con una de esas características. Además, hay dos preguntas para ayudar al personal docente a entender el efecto de su propio método. Te animamos a observar las respuestas de tus alumnos y alumnas para pensar en qué área te gustaría concentrarte al usar el modelo PSCTA.

Característica principal	Respuestas de la encuesta relacionadas
1: Interés en la ciencia [5 respuestas]	P9: Me gustan las clases de ciencias P12: Me gustan las ciencias P6: Las clases de ciencias son interesantes P2: Quiero seguir aprendiendo sobre ciencia todo el tiempo que pueda P20: Le cuento a alguien de mi casa lo que aprendí en la clase de ciencias del colegio
2: La ciencia fuera del aula [7 respuestas]	P26: Veo programas sobre ciencia en YouTube o televisión P29: Leo revistas o libros sobre ciencia P28: Busco cosas sobre ciencias en Internet P23: Pienso en la ciencia en mi tiempo libre P21: Dibujo o escribo sobre ciencias P27: Uso juegos científicos P30: Voy a una actividad extraescolar de ciencias a la hora de la comida o después del colegio
3: Identidad científica [6 respuestas]	P8: A menudo comento mis ideas en las clases de ciencias P7: Mi profesor/a cree que se me dan bien las ciencias P11: Se me dan bien las ciencias P15: Mis amigos o amigas creen que soy «de ciencias» P13: Creo que soy «de ciencias» P1: Cuando sea mayor, quiero ser científico/a
4: La ciencia fuera del hogar [3 respuestas]	P24: Visito un zoo o un acuario o una granja urbana P25: Visito un centro o museo de ciencias P22: Voy a dar paseos por la naturaleza
5: Valorar la ciencia [3 respuestas]	P4: La ciencia es importante en la vida de todas las personas P3: Todas las personas adultas necesitan tener conocimientos científicos P5: Saber mucho sobre ciencia puede ayudarme a encontrar trabajo cuando sea mayor
6: La ciencia en la familia [3 respuestas]	P31: ¿Alguien de tu familia trabaja en algo relacionado con la ciencia? P18: A una de las personas adultas de mi casa le gusta mucho la ciencia P19: Alguien de mi casa me dice que la ciencia es importante
7: Conocimientos científicos [2 respuestas]	P16: Sé cómo hacer experimentos controlados P17: Sé cómo hacer una investigación científica
8: Conoce tu influencia [2 respuestas]	P10: Algunos niños o niñas de mi clase no hablan mucho en las clases de ciencias P7: Mi profesor/a vincula la ciencia con mi vida

Puntuación de la encuesta sobre el capital científico en la educación primaria

A fin de respaldar mejor la aplicación del PSCTA, puedes calcular la «puntuación» del capital científico de tu clase. Hemos determinado que hay 11 respuestas clave de la encuesta que pueden emplearse para crear una puntuación de capital científico para cada niño o niñas que complete el ejercicio.

El siguiente «índice» del capital científico es un conjunto de 11 preguntas que forman un subconjunto de la encuesta completa sobre el capital científico en la educación primaria. Se llevaron a cabo análisis iniciales para explorar si algunas respuestas de la encuesta se relacionan más estrechamente que otras con el capital científico. Estos análisis (que se describen abajo) establecieron que había 11 respuestas particularmente importantes. Además, había interés en desarrollar una forma más sencilla (y breve) de medir el capital científico que realizar la encuesta completa, y que diese como resultado una puntuación que después permitiese clasificar el capital como bajo, medio o alto. En consecuencia, las 11 preguntas que resultaron de los análisis iniciales se usaron para formar el índice.

Es importante tener en cuenta que este índice no es exhaustivo porque no abarca todas las actividades, actitudes y conexiones que conforman el capital científico. El índice es útil como medida formativa para obtener una visión general de la distribución del capital científico en un grupo amplio de alumnos y alumnas. Al mismo tiempo, dado que es conciso y no exhaustivo, no resulta adecuado para medir el efecto de una única intervención en un área en particular que no esté incluida en las respuestas específicas que conforman el índice. Por lo tanto, es posible que una intervención tuviese efecto y que no alterase la puntuación de una persona en el índice. Sin embargo, es útil como medida de referencia para el punto de partida de una intervención determinada.

Durante los análisis de las puntuaciones, empleamos «capital científico bajo» para describir a participantes con una puntuación por debajo de 9. Las puntuaciones entre 9 y 18 se consideraron equivalentes a un «capital científico medio» y una puntuación por encima de 18 se consideró equivalente a un «capital científico alto». Estas clasificaciones no deben usarse para etiquetar a los niños y niñas de forma individual, sino que se pueden usar como barómetro del capital científico de una clase.

Las respuestas (y puntuaciones) que formaron este índice figuran en la página siguiente.



1. P2 de la encuesta: Quiero seguir aprendiendo sobre ciencia todo el tiempo que pueda	0 para «No estoy de acuerdo» 1 para «No estoy seguro/a» 2 para «Estoy acuerdo»
2. P8 de la encuesta: A menudo comento mis ideas en las clases de ciencias	0 para «No estoy de acuerdo» 1 para «No estoy seguro/a» 2 para «Estoy acuerdo»
3. P9 de la encuesta: Me gustan las ciencias	0 para «No estoy de acuerdo» 1 para «No estoy seguro/a» 2 para «Estoy acuerdo»
4. P11 de la encuesta: Se me dan bien las ciencias	0 para «No estoy de acuerdo» 1 para «No estoy seguro/a» 2 para «Estoy acuerdo»
5. P18 de la encuesta: A una de las personas adultas de mi casa le gusta mucho la ciencia	0 para «No estoy de acuerdo» 1 para «No estoy seguro/a» 2 para «Estoy acuerdo»
6. P19 de la encuesta: Alguien de mi casa me dice que la ciencia es importante	0 para «Nunca» 1 para «Una o dos veces al año» 2 para «Todos los meses» 3 para «Todas las semanas»
7. P20 de la encuesta: Le cuento a alguien de mi casa lo que aprendí en la clase de ciencias del colegio	0 para «Nunca» 1 para «Una o dos veces al año» 2 para «Todos los meses» 3 para «Todas las semanas»
8. P21 de la encuesta: Dibujo o escribo sobre ciencias	0 para «Nunca» 1 para «Una o dos veces al año» 2 para «Todos los meses» 3 para «Todas las semanas»
9. P23 de la encuesta: Pienso en la ciencia en mi tiempo libre	0 para «Nunca» 1 para «Una o dos veces al año» 2 para «Todos los meses» 3 para «Todas las semanas»
10. P28 de la encuesta: Busco cosas sobre ciencias en Internet	0 para «Nunca» 1 para «Una o dos veces al año» 2 para «Todos los meses» 3 para «Todas las semanas»
11. P31 y P32 de la encuesta: ¿Alguien de tu familia trabaja en algo relacionado con la ciencia? Si la respuesta es «Sí», ¿qué persona de tu familia trabaja en algo relacionado con la ciencia?	Si la respuesta es «Sí», 1 por cada casilla marcada en P32 0 para «No» en P31

Apéndice C:

Hoja de reflexión para el profesorado

Curso/clase: _____

Tema de la lección _____

Sensación general



¿Qué funcionó bien? (¿Cómo/por qué/para quién?)

¿Dificultades?

¿Qué sería aún mejor? (ideas para la próxima vez)



Apéndice D:

Glosario de términos

-
- **Key Stage (KS):** Key Stage es un término empleado en Inglaterra para hacer referencia a distintas etapas del sistema educativo. En la educación primaria hay dos etapas o Key Stages: Key Stage 1 (KS1) que abarca Year 1 y Year 2 (equivalentes a 3.º de Infantil y 1.º de Primaria respectivamente), y Key Stage 2 (KS2) que abarca Year 3, 4, 5 y 6 (equivalentes a 2.º, 3.º, 4.º y 5.º de Primaria respectivamente). Los cursos desde Year 1 hasta Year 6 comprenden los grupos de edad desde 5-6 años hasta 10-11 años respectivamente.
-
- **Sistema de cascada:** En este manual, el sistema de cascada hace referencia a la divulgación del método partiendo de la práctica de un solo o una sola docente para implantarlo en todo el centro educativo. Este sistema de divulgación puede implicar un esfuerzo pausado y sostenido que va desde dar a conocer a otras personas información sobre la práctica individual hasta un plan de difusión más organizado.
-
- **Docentes tutelados/as (buddy teachers):** A fin de respaldar el sistema de divulgación del método en todo el centro educativo, un o una docente puede elegir trabajar en pareja con otro compañero o compañera para ayudarse mutuamente a mejorar sus prácticas.
-
- **Ofsted:** La Office for Standards in Education (Ofsted) es un organismo inglés de control de las normas en el sistema educativo que lleva a cabo inspecciones escolares en los colegios del país.
-
- **Líder de ciencias:** En Inglaterra, las escuelas primarias a menudo tienen líderes para cada asignatura y los o las de ciencias son responsables de facilitar todas las decisiones relacionadas con las ciencias y de fomentar una buena práctica docente en el área de ciencias.
-
- **Equidad:** La oferta de recursos de acuerdo a la necesidad de cada quien a fin de garantizar que todas las personas tengan lo que requieren para lograr un buen rendimiento. Intentar garantizar la equidad forma parte de un proceso en el que se fomenta de manera activa que todas las personas logren buenos resultados al «igualar el terreno de juego».
-
- **Género:** Un conjunto de características que según la sociedad pertenecen a la masculinidad y la feminidad, las diferencian y van más allá de ellas.
-
- **Racismo de desigualdad social:** Se refiere específicamente a la formas en que las políticas y prácticas institucionales generan distintos resultados para diferentes grupos sociales (raciales, de género, etc.). Es posible que las políticas institucionales no mencionen ningún grupo social, pero su efecto es generar opresión y desventaja para personas de dichos grupos.
-
- **Estereotipos:** Actitudes, creencias, sentimientos e ideas preconcebidas sobre un grupo determinado que están generalizados y aceptados socialmente. Los estereotipos sustentan la opresión institucionalizada al validar, en apariencia, ideas o informaciones erróneas.
-
- **Privilegio social:** El conjunto de ventajas, derechos, beneficios y oportunidades que no se cuestionan ni se logran por méritos propios y que algunas personas disfrutan solo por el hecho de pertenecer a cierto estrato social (por ejemplo, el de las personas de raza blanca).
-

Este glosario se basa en uno más amplio creado por el proyecto Making Spaces. El proyecto Making Spaces es un proyecto hermano que tiene el objetivo de llevar justicia social tanto dentro como fuera de los espacios de creación para fomentar la participación de la juventud en la ciencia. Más información disponible en <https://m4kingspaces.org/>



Apéndice E:

Bibliografía

1. Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., y Wong, B. (2010). “Doing” science versus “being” a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren’s constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94(4), 617–639.
 Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., y Wong, B. (2012). Science aspirations, capital, and family habitus: How families shape children’s engagement and identification with science. *American Educational Research Journal*, 49(5), 881–908.
 Godec, S., King, H., Archer, L., Dawson, E., y Seakins, A. (2018). Examining student engagement with science through a Bourdieusian notion of field. *Science & Education*, 27(5), 501–521.
 Moote, J., Archer, L., DeWitt, J., y MacLeod, E. (2021). Who has high science capital? An exploration of emerging patterns of science capital among students aged 17/18 in England. *Research Papers in Education*, 36(4), 402–422.
 Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., y Wong, B. (2013). ‘Not girly, not sexy, not glamorous’: Primary school girls’ and parents’ constructions of science aspirations. *Pedagogy, Culture & Society*, 21(1), 171–194.
2. DeWitt, J., Archer, L., y Osborne, J. (2014). Science-related aspirations across the primary–secondary divide: Evidence from two surveys in England. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1609–1629.
 Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., y Wong, B. (2012). Science aspirations, capital, and family habitus: How families shape children’s engagement and identification with science. *American Educational Research Journal*, 49(5), 881–908.
 Archer, L., MacLeod, E., & Moote, J. (2020). Going, Going, Gone: A Feminist Bourdieusian Analysis of Young Women’s Trajectories in, Through and Out of Physics, Age 10–19. En *Physics Education and Gender* (pp. 9-28). Springer, Cham.
3. Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A., y Wong, B. (2015). “Science capital”: A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 922–948.
 Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., y Wong, B. (2012). “Balancing acts”: Elementary school girls’ negotiations of femininity, achievement, and science. *Science Education*, 96(6), 967–989.
 Archer, L., Nomikou, E., Mau, A., King, H., Godec, S., DeWitt, J., y Dawson, E. (2019). Can the subaltern ‘speak’ science? An intersectional analysis of performances of ‘talking science through muscular intellect’ by ‘subaltern’ students in UK urban secondary science classrooms. *Cultural Studies of Science Education*, 14(3), 723–751.
4. Calabrese Barton, A.C. A. C., y Tan, E. (2010). We Be Burnin’! Agency, Identity, and Science Learning. *Journal of the Learning Sciences*, 19(2), 187–229.
 King, H., y Nomikou, E. (2018). Fostering critical teacher agency: The impact of a science capital pedagogical approach. *Pedagogy, Culture & Society*, 26(1), 87–103.
 Schenkel, K., y Barton, A. C. (2020). Critical science agency and power hierarchies: Restructuring power within groups to address injustice beyond them. *Science Education*, 104(3), 500–529.

Apéndice F:

Lecturas complementarias

Archer, L., Moote, J., Macleod, E., Francis, B., y DeWitt, J. (2020). **ASPIRES 2: Young people's science and career aspirations, age 10–19**. Londres: UCL, London.

https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10092041/15/Moote_9538%20UCL%20Aspires%202%20report%20full%20online%20version.pdf

Archer, L. (2017). **Happier teachers and more engaged students? Reflections on the possibilities offered by a pedagogical approach co-developed by teachers and researchers.**

Research in Teacher Education, 7(1), 29-32.

<https://www.uel.ac.uk/sites/default/files/6700.pdf>

Godec, S., King, H. y Archer, L. (2017). **The Science Capital Teaching Approach: engaging students with science, promoting social justice.** Londres: University College London.

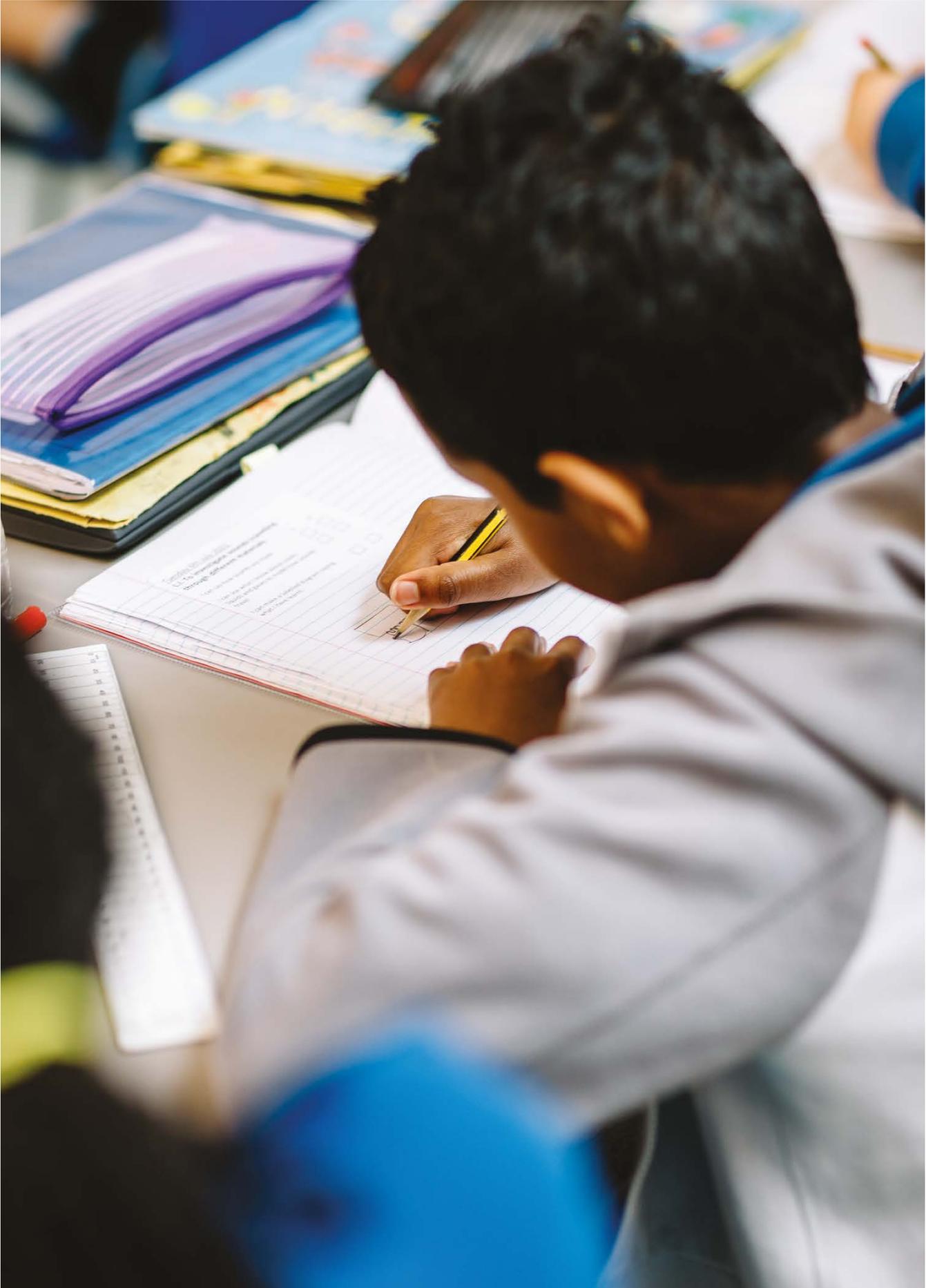
<https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10080166/1/the-science-capital-teaching-approach-pack-for-teachers.pdf>

Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A., y Wong, B. (2015). **“Science capital”: A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts.** *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 922-948.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tea.21227>

Archer Ker, L., DeWitt, J., Osborne, J. F., Dillon, J. S., Wong, B., y Willis, B. (2013). **ASPIRES Report: Young people's science and career aspirations, age 10 –14**. KCL, Londres.

https://kclpure.kcl.ac.uk/portal/files/64130521/ASPIRES_Report_2013.pdf



Agradecimientos

El modelo PSCTA se elaboró conjuntamente con 20 docentes de educación primaria que participaron en el proyecto entre 2019 y 2021, y es producto de su esfuerzo y colaboración.

Gracias a los centros educativos de los y las docentes, y en particular a los niños y niñas y sus familias, por haber hecho posible su participación y por facilitar tanto el apoyo para el personal docente como los espacios para probar el método. Gracias a todos los y las docentes que participaron por su tiempo, energía, esfuerzo y dedicación.

Ainsley Crawford

Alex Mackeller

Amy Wilson

Becca Byford

Becky Keel

Beth Budden

Claire Loizos

Clare Barry

Charlotte Rand

Dan Brown

Emily Royall

Joanna Moore

Kate Redhead

Katharine Pemberton

Lynda Rickman

Rebecca Moore

Shazia Choudhury

Tom Jones

Tracy Tyrrell

Zamiya Shire

Gracias también a nuestras entidades patrocinadoras: el PSTT y el Ogden Trust, que nos han apoyado en este proceso y, en particular, a:

Ruth Shallcross

Wendy Cox

Ali Eley

Clare Harvey

Nuestro agradecimiento también a Wynne Harlen por ejercer de asesora especial para el proyecto.

También queremos agradecer a nuestros compañeros y compañeras de UCL IOE que contribuyeron previamente al desarrollo de ideas y prácticas que sustentan el método de enseñanza enfocado en el capital científico, incluidos Jen DeWitt, por su ayuda con los análisis estadísticos, y Malva Granzio, por su asistencia en la gestión del proyecto.

Este manual se puede citar del siguiente modo:

Nag Chowdhuri, M., King, H. y Archer, L. (2021) Método de enseñanza enfocado en el capital científico en la educación primaria: Manual para docentes. Londres: University College London.

Diseño de Cavendish Design & Advertising
www.cavendishdesign.co.uk

Fotografía de starstruck media:
www.starstruckmedia.com/



Más información:

Esta publicación está disponible en nuestro sitio web:
www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap

Si deseas obtener más información,
puedes ponerte en contacto a través de:
ioe.stemparticipationsocialjustice@ucl.ac.uk

Sigue nuestro trabajo en Twitter:

 [@PrimarySciCap](https://twitter.com/PrimarySciCap)
[@_sciencecapital](https://twitter.com/_sciencecapital)



making physics matter

