

ANEXO 4

Algunas sugerencias didácticas

¿Qué herramientas utilizan los científicos?*

Objetivo:	Aprender a usar el equipo necesario para resolver problemas científicos.
Componentes fundamentales:	Observar. Resolver problemas.
Materiales:	<p><i>Grupo 1. Biólogos</i></p> <ul style="list-style-type: none">Bandeja.Microscopios.Retales [retazos] de tela.Plumas de ave.Ilustraciones de revistas. <p><i>Grupo 2. Médicos</i></p> <ul style="list-style-type: none">Bandeja.Fonendoscopios. <p><i>Grupo 3. Inspectores de policía</i></p> <ul style="list-style-type: none">Bandeja.Lupas.Almohadilla de tinta.Papel. <p><i>Grupo 4. Químicos</i></p> <ul style="list-style-type: none">Bandeja.Cuentagotas.Bandejas de cubitos de hielo.Colorante alimentario.

* En H. Gardner, D. H. Feldman y M. Krechevsky (comps.), *El Proyecto spectrum. Tomo II: Actividades de aprendizaje en la educación infantil*, Pablo Manzano (trad.), Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte/Morata (Pedagogía. Educación infantil y primaria), 2001, pp. 59-60, 64-65, 70-71 y 77-79.

Procedimientos

1. Ponga los cuatro conjuntos de materiales en cuatro bandejas separadas y coloque las bandejas frente a los niños. Dígales que estos instrumentos los usan los científicos y que van a utilizarlos como ellos lo hacen de verdad. Invite a los niños a que identifiquen los instrumentos e indíqueles diferentes formas de usarlos. Después, divida la clase en cuatro grupos.

a) Diga a los niños del primer grupo que ellos trabajarán como biólogos. Coloque un microscopio frente a ellos y pregúnteles si pueden decir cómo se llama y qué hace. Debe explicarles: “Los microscopios pueden aumentar los objetos consiguiendo que se vean muchas veces más grandes que su tamaño real. Ayudan a que nuestros ojos vean cosas que, normalmente, son demasiado pequeñas para observarlas con claridad o para verlas, sin más”. Pida a los alumnos que pongan los retales de tela, las plumas y las ilustraciones bajo el aparato y comparen cómo se ven con y sin microscopio. Enséñeles a ajustar el enfoque y el ángulo del espejo.

b) Ponga los fonendoscopios frente al segundo grupo de niños. Dígales que van a actuar como médicos, que son científicos del cuerpo humano. Pregúnteles si pueden decirle cómo se llama el instrumento puesto en la bandeja, dónde lo han visto antes y cuál es su uso. Puede explicarles: “Los médicos utilizan con frecuencia el fonendoscopio para comprobar los latidos del corazón de las personas. Igual que el microscopio hace que las cosas parezcan mayores, el fonendoscopio amplifica el sonido, hace que se perciba en un tono más alto. Así, las cosas que son difíciles de oír, como los latidos del corazón, suenan más y se oyen con mayor facilidad”. Pídale a los niños que escojan a un compañero para que, mutuamente, se escuchen sus latidos.

Después, diga a los niños que observen cómo cambian los latidos del corazón cuando el compañero se acuesta, se levanta o salta 10 veces. ¿Suena más fuerte o más suave?, ¿más deprisa o más despacio? Puede ayudarles a elaborar un gráfico para registrar esos cambios. Preste atención a que no hablen ni griten por el fonendoscopio.

c) Diga a los alumnos del tercer grupo que van a trabajar como inspectores de policía científica. Pregúnteles para qué se utilizan las lupas y explíqueles que este instrumento, lo mismo que el microscopio, consigue que los objetos parezcan mayores, por lo que se observan mejor las huellas y señales.

Haga que se tomen sus huellas dactilares poniendo con cuidado un dedo cada vez (sólo de una mano) sobre la almohadilla de tinta, y después en un papel. Vea si pueden utilizar las ilustraciones que aparecen en la parte inferior de

la página para comprobar si sus huellas dactilares son espirales, arqueadas o rizadas. Muéstreles que pueden hacer que las huellas aparezcan más claras si colocan la lupa encima del papel y van levantándola poco a poco, hasta tener bien enfocada la imagen.

- d) Diga a los niños del cuarto grupo que van a trabajar como químicos, los científicos que estudian cómo se combinan las distintas sustancias para crear otras nuevas. Pregúnteles qué ocurre cuando se mezclan los colores. Dé a cada uno dos bandejas de cubitos de hielo, una con agua y otra con colorante alimentario. Pregúnteles cuántas clases diferentes de agua coloreada pueden hacer. Cuando hayan terminado, haga que comparen sus colores y cómo los han obtenido.
2. Haga que cada grupo de niños continúe, durante unos 15 minutos, con la actividad asignada en un principio. Después, cada grupo pasará a otra tarea.

Notas para el maestro o la maestra

1. La finalidad de esta actividad consiste en que los niños conozcan y se habitúen a los instrumentos o equipos científicos que utilizarán durante todo el curso. Puede que haga falta más de una sesión.
2. Si los alumnos muestran interés, puede aprovechar las actividades del siguiente modo:
 - Grupo 1: haga que los niños seleccionen otros objetos para examinarlos al microscopio (por ejemplo: cabellos, restos de goma de borrar, de afilar lápices).
 - Grupo 2: ¿dónde pueden notar los niños los latidos en su cuerpo (por ejemplo: pecho, muñeca, cuello, pulgares)?
 - Grupo 3: haga que utilicen la lupa para examinar las letras de los periódicos, los dibujos de las hojas, los rostros de las fotografías, o que observen los objetos que examina el grupo 1 (cabellos, restos de lápices, etcétera) y comparen la potencia de la lupa con la del microscopio.
 - Grupo 4: es posible que quieran hacer “recetas” o gráficos de color basados en sus descubrimientos.



¿Qué hace que las gotas sean tan misteriosas?

Objetivo:	Realizar un experimento para comparar y contrastar el comportamiento de las gotas de agua en distintos tipos de papel.
Componentes fundamentales:	Comparar y contrastar. Experimentar.
Materiales:	Distintos tipos de papel (por ejemplo, papel de escribir, papel encerado, papel de periódico, servilletas de papel). Distintos tipos de materiales para envolver (hoja de aluminio, película de plástico). Agua. Cuentagotas. Lupa.

Procedimientos

1. En pequeños grupos o con toda la clase, haga que los niños dejen caer gotas de agua en distintas superficies. Comience con la hoja de aluminio. ¿Se queda el agua en un punto o se extiende? ¿Permanece en la superficie o penetra?
2. Invite a los niños a que experimenten, solos o en pequeños grupos, utilizando un cuentagotas para obtener las gotas y tirar unas cuantas sobre una hoja de aluminio. ¿Cómo pueden obtenerse gotas gigantes, pequeñas y montones de gotas? ¿Qué formas distintas se pueden conseguir tirando del extremo de la gota con el cuentagotas? ¿Pueden empujar una gota desde una mancha a otra? ¿Hasta qué punto pueden acercar las gotas sin que conformen una grande?
3. Cuando le parezca conveniente, introduzca nuevas superficies. Pregunte a los niños cómo cambian las gotas de agua en distintas clases de superficies. ¿Parecen iguales las gotas caídas en la hoja de aluminio y en la servilleta de papel? ¿Crean las mismas formas y montones? Hable del experimento con los niños y pregúnteles qué han descubierto. Anote sus respuestas.
4. Hable con los alumnos sobre las propiedades de los papeles y de los materiales de envolver que estén utilizando. ¿En qué difieren unas superficies de otras? ¿Qué material absorbe o empapa más agua y cuál menos?

5. Diga a los niños que hagan dos grupos: superficies que absorban agua y superficies que no. ¿Cómo se relaciona la capacidad de absorber agua del material con su función, su modo de empleo? Por ejemplo, ¿por qué se utilizan las servilletas de papel para secar algo y la hoja de aluminio para guardar las sobras?

Variaciones

1. Anime a los niños a que experimenten con distintos líquidos, como vinagre, aceite y miel. Invíteles a pensar en otros líquidos que quizá quieran probar: leche, zumo de manzana, té o café.
2. Dígales que utilicen lupas para examinar tanto el extremo como el centro de las gotas de distintos líquidos para ver si se parecen las que pertenecen a líquidos diferentes. Si no, ¿en qué se distinguen?
3. Anime a los niños a que realicen pinturas de gotas con distintos líquidos. ¿Cuáles secan rápido y cuáles despacio? A medida que pasa el tiempo, ¿qué gotas cambian de aspecto?
4. Anote las preguntas y los descubrimientos de los niños. Pídales que hagan dibujos y coleccionen las hojas, haciendo un gran libro.

¿Qué puedes descubrir jugando con agua?

Objetivo:	Aprender procedimientos experimentales jugando con agua.
Componentes fundamentales:	Probar hipótesis. Comparar y contrastar. Medir.
Materiales:	Cubos de agua. Delantales o guardapolvos. Objetos varios para jugar con agua: <ul style="list-style-type: none">–Recipientes de plástico.–Botellas.–Cedazos.–Cestas de fresas.–Bombas hidráulicas.–Recipientes redondos.–Norias.–Tazas.–Cuentagotas.

Notas para el maestro o la maestra

1. Los cubos de agua, que harán falta para las cuatro actividades, deben situarse cerca de un grifo y con una bayeta [jerga] y toallas al lado. Recuerde a los niños que conserven el agua en el cubo y que limpien inmediatamente las salpicaduras. Limite el número de niños que pueda estar jugando al mismo tiempo, dado el tamaño del cubo.
2. De vez en cuando, deje los cubos de agua a disposición de los niños durante el recreo o después de que hayan terminado otras actividades. A veces, deben tenerlos a mano para jugar por su cuenta, llenando y vaciando el agua sin ningún objetivo definido. Otras veces, hay que introducir experimentos de ciencias naturales que exijan a los niños crear hipótesis, hacer observaciones cuidadosas, manipular materiales y examinar los resultados.
3. Todos los experimentos de agua son de carácter abierto. Los materiales necesarios para los experimentos concretos se relacionan más adelante y, en muchos casos, pueden ser reciclados o donados. Se incluyen preguntas destinadas a ayudar al niño a elaborar hipótesis y a extraer conclusiones de los experimentos.

Actividad 1. Rellenar y verter

Materiales: Cucharita de té.

Tazas.

Cuentagotas.

Embudos y tubos de distintos tamaños.

Jeringuilla hipodérmica sin aguja.

Bolas de algodón.

Pajita para beber.

Preguntas:

1. ¿Cuánto tiempo tarda el agua de una taza en pasar por un embudo? (para contar los segundos, los niños pueden decir: “mil uno”, “mil dos”...).
2. ¿Podéis encontrar materiales o inventar un dispositivo que haga que el agua fluya más despacio? (conviene que tenga a la vista diversas posibilidades: embudos de distintos tamaños, tubos de extensión, bolas de algodón y otros “tapones” parciales).
3. ¿Podéis imaginar cuál es el instrumento que llena de agua una taza con la máxima rapidez? (presente un cuentagotas, una cucharita de té, una pajita para beber y una jeringuilla hipodérmica sin aguja).

Actividad 2. Objetos que flotan y que se hunden

Materiales: Diversos materiales que se hunden y flotan, como:

Envases de rollos de película.

Huevos de plástico.

Corchos.

Piedras.

Hoja de aluminio.

Esponjas.

Aros.

Monedas.

Bloques de madera.

Preguntas:

1. ¿Qué objetos te parece que flotan?
2. ¿Qué objetos crees que se hunden?
3. ¿Por qué hay objetos que flotan en el agua y otros que se hunden?
4. ¿Qué puedes hacer para descubrir si las cosas ligeras flotan siempre y las pesadas se hunden siempre? (pregunte esto si el niño hubiera sugerido que el flotar y el hundirse dependen del peso).

5. ¿Puedes encontrar un objeto que flote que sea capaz de aguantar otro que se hunda?
6. ¿Puedes conseguir que se hunda un objeto que flote? ¿Puedes hacer que flote un objeto que se hunde?

Actividad 3. Disuélvelo en agua

Materiales: Recipientes de plástico.

Cuentagotas.

Cucharas.

Diversos líquidos y sólidos, como:

Aceite de cocina.

Colorante alimentario.

Pinturas.

Champú.

Arena.

Harina de maíz.

Harina de trigo.

Sal.

Azúcar.

Preguntas:

1. ¿Cómo te parece que quedará el agua si viertes en ella _____?
2. ¿Puedes decir qué botella tiene azúcar y cuál tiene sal? ¿Cómo?
3. ¿El agua parece igual cuando le incorporas colorante alimentario y cuando viertes pintura?

Notas para el maestro o la maestra

Puede etiquetar cada ítem como A, B, C, D, etcétera. Diga a los niños que pueden tomar nota de sus experimentos utilizando letras, por ejemplo: A + B + D = resultado. Asegúrese también de que los niños hagan las mezclas en los recipientes al efecto y no en el cubo de agua.

Actividad 4. Volumen y conservación

Materiales: Recipientes de plástico, jarras de medida y botellas variadas.

Preguntas:

1. ¿Crees que esta botella tiene más agua que la otra?
2. ¿Por qué crees que esta botella tiene más agua?
3. ¿Cómo podemos comprobar si estas dos botellas tienen la misma cantidad de agua?

¿Cómo crecen las semillas hasta hacerse plantas?

Objetivo:	Diseñar y realizar experimentos para aprender sobre la naturaleza de las semillas y las plantas.
Componentes fundamentales:	Observar. Clasificar. Comparar y contrastar. Formular y probar hipótesis. Registrar e interpretar observaciones.

Notas para el maestro o la maestra

1. Los niños disfrutan plantando semillas y observando las plantas mientras crecen. Con ayuda de algunos materiales –semillas y unos recipientes en los que puedan desarrollarse–, los niños pueden iniciar diversos proyectos que ellos mismos planeen, dirijan y realicen.
2. Estas actividades les ofrecen también la experiencia de realizar experimentos con un control. Para reforzar este concepto, ayúdeles a diseñar experimentos que respondan a las preguntas que surjan mientras observen y reflexionen sobre las semillas y las plantas. Oriéntelos acerca de la formulación de hipótesis y a que reflexionen sobre las formas de ponerlas a prueba. Cuando sea posible, observe a los niños mientras trabajan para determinar lo que más les interese y aquello sobre lo que quieran aumentar su aprendizaje.
3. Haga que los niños dialoguen sobre sus proyectos. Ayúdeles a dibujar gráficos o a desarrollar otros métodos para documentar sus actividades, observaciones y resultados.
4. Si puede disponer de una parcela de terreno, una forma muy agradecida de estudiar el crecimiento de las plantas, así como otros diversos temas –los insectos, la nutrición, la cadena alimentaria, el cambio estacional–, consiste en plantar un jardín. Consulte en los viveros locales sobre las plantas adecuadas al clima de su zona que puedan cultivarse antes de finalizar el curso.

Actividad 1. Ordenar las semillas

Materiales: Todo tipo de semillas (por ejemplo: semillas y huesos de frutas, chícharos y alubias, piñas, mata de espino, “helicópteros” de arce).
Bolsas de plástico.

Procedimientos:

1. Si es posible, salga al campo a ver semillas y, si le parece conveniente, a recogerlas. Muestre que las semillas pueden adoptar formas muy diferentes: frutos secos, piñas, frutas y bayas. ¿Qué clase de semillas pueden encontrar los niños? ¿De qué tipos de plantas proceden? ¿Qué plantas saldrán de éstas? Si las semillas están en el suelo, ¿a qué distancia se encuentran de la planta “progenitora”?
2. Al volver a clase, dé a los niños las semillas que hayan recogido o algunas que hubiese preparado de antemano. Dígalas que las miren y toquen y que las ordenen como mejor les parezca (por ejemplo: por tamaño, textura, color o tipo). Cuando los niños acaben, anímelos a explicar cómo las han ordenado.
3. Diga a los niños que le gustaría proponer otra forma de ordenar las semillas: ¡según su forma de propagarse! Muchas plantas disponen de métodos veloces de dispersión de sus semillas, de manera que las nuevas plantas pueden desarrollarse a cierta distancia de la planta progenitora. De ese modo, las plantas no competirán entre ellas por la luz, el agua y los nutrientes del suelo. El viento transporta algunas semillas (como las de los arces y los dientes de león). Otras semillas (como las vainas erizadas de las castañas) están cubiertas de pequeños ganchos o espinas que les permiten “hacer autostop”, enganchándose en el pelo de los animales. Los pájaros y los animales terrestres comen otras semillas (como las de los girasoles y las frambuesas), que atraviesan sus sistemas digestivos. Anime a los niños a que estudien sus semillas y su forma de propagarse.

Actividad 2. ¿Qué necesitan las plantas?

Materiales: Tazas de plástico u otros recipientes.

Semillas de rábano.

Pizarra y tiza o papel de gráficos y rotulador.

Tierra vegetal.

Papel y lápiz.

Procedimientos:

1. Organice con los niños un torbellino de ideas sobre las distintas cosas que puedan necesitar las semillas para transformarse en plantas (por ejemplo: aire, agua, luz, tierra vegetal, abono). Haga una lista.
2. Anime a los niños a diseñar experimentos mediante los que comprobarán si las semillas de rábano (o las semillas que usted haya escogido) necesitan, en efecto, los distintos elementos de la lista. Por ejemplo, ¿cómo se puede comprobar que las semillas necesitan aire? (Pueden poner las semillas en una taza de agua.) Recuérdeles

- que establezcan un control en cada uno de sus experimentos y que registren con regularidad sus observaciones.
3. Observen los brotes durante unas semanas para ver si cambian sus necesidades. Por ejemplo, las semillas pueden germinar en la oscuridad, pero las plantas necesitan luz para crecer.
 4. ¿Qué otras preguntas hacen los niños sobre las plantas? ¿Pueden hacer una predicción y ponerla a prueba? He aquí algunas cuestiones cuyo estudio puede resultar divertido (no olvide etiquetar los recipientes si son iguales):
 - ¿Las semillas de rábano crecen si se les hacen cortes? ¿Y si se cortan por la mitad?
 - ¿Se observa alguna diferencia si las semillas se plantan en tierra vegetal, arena o grava?
 - ¿Se observa alguna diferencia si se riegan las semillas con agua limpia o con agua sucia, como la jabonosa utilizada para fregar los platos?
 - ¿Cuándo crecen mejor los brotes, cuando hace calor o cuando hace frío?
 - ¿Crecen más deprisa los brotes cuando se les habla?, ¿si se les canta?, ¿si se abonan?
 - ¿Se observa alguna diferencia cuando se utiliza un tipo de semilla diferente? (por ejemplo, ¿hay otras semillas que sobrevivan con menos calor o con suelo arenoso?).

Actividad 3. Plantar raíces

Materiales: Patata, zanahoria y cebolla.

Maceta u otro recipiente.

Navaja.

Tazones de agua.

Estiércol o abono.

Procedimientos:

1. Explique a los niños que no siempre hace falta una semilla para hacer crecer una nueva planta. Dígales que van a cultivar una nueva planta a partir de una patata. Las patatas que comemos se llaman tubérculos y forman parte del sistema de raíces de la planta, que actúa como un almacén subterráneo de energía. Algunas plantas, como la patata, pueden desarrollarse a partir de tubérculos o bulbos.
2. Busque una patata pequeña que tenga, al menos, dos ojos, los agujeritos que aparecen en su superficie. Póngala en un tazón y manténgala parcialmente cubierta con agua. Anime a los niños a que la observen y registren su aspecto dos veces por

semana. ¿Crecen los brotes? ¿Dónde? ¿Crecen las raíces? ¿Dónde? ¿Cuánto tiempo tardan?

3. Cuando los niños hayan observado el crecimiento inicial de la nueva planta, pueden trasladar la patata a una maceta. Los niños pueden colocarla en una zona soleada y regarla con regularidad como un elemento del “jardín” de la clase.
4. Trate de hacer crecer plantas nuevas de la zanahoria y de la cebolla, que también se desarrollan de forma subterránea. Corte los vegetales en piezas grandes. Pida a los niños que predigan qué piezas darán lugar a una planta nueva (por ejemplo: el extremo superior de la zanahoria) y dónde. Haga que coloquen las piezas en tazones, las cubran parcialmente con agua y observen cómo crecen.