



# ¿Qué tipos de actividades diseñan e implementan en el aula futuros docentes de Educación Infantil cuando enseñan ciencia mediante rincones de trabajo?

## What types of activities do pre-service elementary teachers design and implement when they teach science through science learning corners?

Marta Cruz-Guzmán, María Puig, Antonio García-Carmona  
*Departamento de Didácticas de las Ciencias Experimentales y Sociales, Universidad de Sevilla, España*  
mcruzguzman@us.es, mpuig@us.es, garcia-carmona@us.es

**RESUMEN** • Se analizan los tipos de actividades libres y dirigidas que diseñan los futuros docentes de Infantil (FDI) para rincones de trabajo sobre ciencia, así como sus preferencias al implementarlas en el aula. Se presenta el proceso instructivo llevado a cabo con los FDI, el instrumento de recogida de datos y la categorización de las actividades diseñadas. Los FDI encontraron algo más de dificultad en diseñar actividades libres que dirigidas, y, tras su implementación en el aula, la preferencia de los FDI por cada tipo se dio en proporciones equilibradas. Por otro lado, es destacable la amplia variedad de tipos de actividades dirigidas diseñadas, eludiendo las tradicionales en las que el escolar solo memoriza o no tiene una participación activa.

**PALABRAS CLAVE:** Educación Infantil; Educación científica; Rincones de trabajo; Actividades libres; Actividades dirigidas.

**ABSTRACT** • The types of child-centered and teacher-guided activities that pre-service elementary teachers design to teach science through science learning corners, and their preferences when pre-service teachers implement them in a pre-school classroom are here analyzed. The educational process with pre-service teachers, how the data were collected, and the categorization of activities are thus presented. Pre-service teachers found slightly higher difficulties at designing child-centered activities than at teacher-guided exercises. Both types of activities are preferred in similar proportions when being implemented in the pre-school classroom. It should also be noted the wide variety of teacher-guided activities, eluding more traditional teaching, which occurs when pupils just memorize what they learn or do not have an active participation in the classroom.

**KEYWORDS:** Pre-school education; Science education; Learning corners; Child-centered activities; Teacher-guided activities.

Recepción: junio 2018 • Aceptación: octubre 2018 • Publicación: marzo 2020

## INTRODUCCIÓN

La educación científica en la etapa de Infantil debería proyectarse desde un enfoque lúdico y motivador, que permita acercar a los escolares a la ciencia mediante una variedad de actividades. Estas pueden plantearse desde una perspectiva totalmente pautada por el docente para su desarrollo en clase (por ejemplo, *actividades dirigidas*), hasta otra que propicie la máxima autonomía posible en los escolares, en tanto que estos sean quienes marquen el proceso a seguir en su desarrollo (por ejemplo, *actividades libres*). Los rincones de trabajo constituyen una metodología idónea para ello, pues brindan a los escolares la posibilidad de elegir los tipos de actividades que deben realizar y, además, favorecen el desarrollo de habilidades de indagación (Yoon y Onchwari, 2006). Así pues, los futuros docentes de Educación Infantil (en adelante, FDI) deberían conocer y saber planificar diferentes tipos de actividades para enseñar ciencia mediante rincones de trabajo.

El estudio que se presenta analiza los tipos de actividades libres y dirigidas que diseñan los FDI en el marco de un rincón de trabajo sobre ciencia, así como sus preferencias al implementarlas en el aula. Con ello se pretende avanzar en el análisis de la formación que se ofrece a los FDI para diseñar actividades que inicien la educación científica en Infantil. Esto supone un paso esencial en la transferencia de conocimientos desde la formación académica hasta la práctica docente, pues permite explorar debilidades y fortalezas que se deberían considerar a la hora de diseñar planes formativos al respecto.

## RINCONES DE CIENCIA EN EDUCACIÓN INFANTIL

Martín y Viera (2000) han caracterizado la metodología basada en rincones como una organización del espacio en el aula de Infantil que permite el desarrollo de múltiples actividades con una intencionalidad pedagógica. Para Securún (1995), los rincones constituyen una forma estimulante, flexible y dinámica de organizar el trabajo personalizado, donde el escolar es el actor principal. Esta metodología suele estar inspirada en la filosofía de Montessori (Pla, Cano y Lorenzo, 2001), caracterizada por dar libertad al escolar para elegir sus actividades, con lo cual presta atención a sus necesidades individuales, a la vez que se promueve su interés por lo que eligen o hacen los demás.

Coloma, Jiménez y Sáez (2007) explican que el trabajo por rincones invita a los escolares a participar, actuar, explorar y experimentar gran diversidad de contenidos a través de actividades y recursos. Asimismo, Pramling-Samuelsson y Johansson (2006) señalan que el juego y el aprendizaje tienen características comunes tales como la creatividad, la creación de significados y las posibilidades de los escolares de controlar y de plantear objetivos.

Yoon y Onchwari (2006) destacan el papel de los rincones para *aprender ciencia haciendo ciencia* en un clima lúdico; por ejemplo, jugar lanzando juguetes al agua y observando qué pasa, o empujando hacia abajo los que flotan para sentir cómo el empuje del agua los devuelve hacia arriba. Por tanto, en edades tempranas los rincones pueden plantearse como juegos que propician, de manera natural, oportunidades de aprendizaje.

Gómez-Motilla y Ruiz-Gallardo (2016) analizaron la efectividad educativa de un rincón de ciencia con actividades relacionadas con las plantas, los animales y los materiales. Encontraron que el rincón aumenta significativamente el interés de los escolares por la ciencia, ya que les permite dar significado a los aprendizajes que construyen en clase. Igualmente, Fernández-Manzanal y Rodríguez-Barreiro (2006) comprobaron que escolares de cuatro años son capaces de elegir, muy motivados, las semillas para plantar y observar cómo influyen distintos factores (tipo de semilla, presencia de luz, agua, etc.) en su germinación y crecimiento.

## CONTENIDOS DE CIENCIA ESCOLAR EN INFANTIL

En el diseño de un rincón de ciencia es fundamental hacer una selección adecuada de los contenidos de ciencia escolar que se manejarán. La normativa educativa en nuestro ámbito establece una amplia variedad de contenidos mínimos para el área de Conocimiento del Entorno (Real Decreto 1630/2006) que deberían ser desarrollados en Educación Infantil. Por ello, en la formación de FDI se debería prestar atención a experiencias educativas exitosas con distintos tipos de contenidos de ciencia escolar; no en vano, se suele tener la percepción de que los escolares de Infantil no tienen capacidades cognitivas suficientes para iniciarse en el aprendizaje de la ciencia. Por ejemplo, Solís, Curtis y Hayes-Messinger (2017) observaron que escolares de Infantil eran capaces de descubrir fenómenos físicos como el magnetismo, las fuerzas, la energía, la tensión, la fricción y el funcionamiento de máquinas simples, mediante el juego con objetos y el uso de razonamiento. Cruz-Guzmán, García-Carmona y Criado (2017) comprobaron también que, mediante secuencias de «preguntas - predicciones - comprobaciones experimentales», los escolares de esta etapa pueden aprender sobre los cambios de estado de distintas sustancias y compuestos. Asimismo, Monteiro y Jiménez-Aleixandre (2016) constataron la viabilidad de poner en práctica habilidades científicas tales como la observación y la recogida de pruebas al estudiar el comportamiento de los caracoles.

Los FDI suelen adolecer de conocimientos científicos suficientes y su interés por la ciencia es, por lo general, bajo. Sin embargo, cuando descubren en su formación inicial una manera lúdica y manipulativa de enseñar ciencia, su interés y predisposición hacia esta aumentan (Cruz-Guzmán, García-Carmona y Criado, 2017). Pero es necesario que los FDI adquieran un conocimiento científico básico sobre los contenidos mínimos de ciencia escolar que enseñarán en Infantil. Por tanto, es clave que se formen en el diseño de actividades en las que valoren y dominen los contenidos científicos manejados en ellas (Cruz-Guzmán, García-Carmona y Criado, 2018).

## ¿QUÉ TIPOS DE ACTIVIDADES PROMOVER EN EDUCACIÓN INFANTIL?

En la literatura se encuentran diversas propuestas de tipología de actividades. Por ejemplo, Epstein (2014) sugiere dos tipos en función del papel que juegan el docente y el alumnado, a saber: las *actividades libres* y las *actividades dirigidas*. En las primeras, el alumnado es quien, de manera autónoma, indaga, explora, establece relaciones, busca apoyos en sus compañeros, resuelve problemas e incluso puede aplicar el conocimiento en nuevos contextos. En las segundas también se promueven las habilidades como las anteriores; sin embargo, su desarrollo en el aula está más pautado por el docente.

Por otra parte, es preciso mencionar el aprendizaje de la ciencia basado en la indagación como uno de los enfoques didácticos más promulgados para *aprender ciencia haciendo ciencia* (Harlen, 2013). Las actividades basadas en este enfoque favorecen la observación y la construcción de conocimientos sobre el mundo natural mediante la interacción directa con los fenómenos (Fernández-Manzanal y Bravo, 2015; García-Carmona, Criado y Cañal, 2014). Desde edades tempranas, los escolares pueden participar en procesos de indagación científica adaptados a sus capacidades (Cruz-Guzmán, García-Carmona y Criado, 2017; Eshach y Fried, 2005). Tienen la capacidad de hacer predicciones sencillas y justificarlas (Kohlhauf, Rutke y Neuhaus, 2011), comprobarlas mediante la observación y/o experimentación (Peterson y French, 2008) y son conscientes del conflicto que les suscita que estas no se cumplan (Canedo, 2009).

Banchi y Bell (2008) proponen cuatro tipos de actividades según el nivel de indagación que promuevan (p. 27): (i) *confirmatoria*, donde los estudiantes confirman un fenómeno o explicación que conocen de antemano; (ii) *estructurada*, donde el profesor propone la pregunta y el procedimiento que se ha de seguir en la indagación; (iii) *guiada*, donde los estudiantes investigan una pregunta del profesor

con su propia planificación, y (iv) *abierta*, donde los estudiantes investigan sus propias preguntas con sus propios procedimientos. En síntesis, la clasificación se basa en cuánta información/guía (pregunta, proceso y resultados esperados) se facilita al alumnado. Por tanto, las actividades «guiadas» y «abiertas» podrían ser consideradas como actividades libres y las «confirmatorias» y «estructuradas» como actividades dirigidas. La elección de una tipología u otra dependerá, entre otros factores, de los objetivos de aprendizaje previstos, de la realidad del contexto escolar y de las posibilidades existentes.

Asimismo, tanto las actividades libres como las dirigidas pueden clasificarse en distintas tipologías dependiendo del recurso, enfoque o finalidad perseguidos. Así, encontramos:

- (i) *Actividades basadas en el juego*. Pueden ser clasificadas, según el proceso que sigan, como juego libre o estructurado. Bergen (2002) describe el primer tipo a modo de juego simbólico en el que los escolares determinan los objetivos de las tareas y las llevan a cabo. Ello ayuda a desarrollar sus habilidades sociolingüísticas, matemáticas y científicas. Clements y Sarama (2016) aseguran igualmente que el juego libre puede involucrar actividades científicas y matemáticas, tales como explorar patrones, formas, relaciones espaciales, comparar magnitudes o contar objetos (por ejemplo, crear estructuras LEGO con luces, sensores y motores). En cuanto a las actividades basadas en el juego estructurado, se encuentra que son eficaces para fomentar distintas capacidades cognitivas relacionadas con la ciencia; por ejemplo, usando crucigramas para aprender términos científicos (Stansfield, 2014) o jugar al dominó para desarrollar habilidades matemáticas (Nasir, 2005).
- (ii) *Actividades experimentales*. Cañal, García-Carmona y Cruz-Guzmán (2016) proponen las siguientes actividades de interacción directa con los fenómenos naturales: (1) *actividades de observación*, orientadas a observar, describir, representar, etc., el comportamiento de un fenómeno o sistema tecnológico; (2) *actividades de determinación de relaciones causa-efecto*, destinadas a describir e interpretar cómo los cambios en una magnitud o factor físico influyen en otros, y (3) *actividades de diseño o construcción*, que implican el diseño o planificación de una estrategia o construcción de un artefacto sencillo.
- (iii) *Actividades que emplean distintos modos de expresión (artística, oral o corporal)*. Cline y Smith (2016), en su estudio sobre el juego con agua, concluyen que escolares de 4 años llegan a probar sus diseños, incorporar la literatura y el arte, y trabajar sobre habilidades socioemocionales. Asimismo, Froese (2014) ha verificado la efectividad de la narrativa de cuentos o historias sobre ciencia en las secuencias de enseñanza aprendizaje. Y Karlsson (2017) ha comprobado que la realización de movimientos corporales (por ejemplo, manos arriba para simular la evaporación) es eficaz para dar sentido a los conceptos científicos emergentes.
- (iv) *Actividades que demanden habilidades clasificatorias*. Martínez-Losada, García-Barros y Garrido (2014) han constatado la valía educativa de estas actividades con escolares de 3 a 7 años. Por ejemplo, para clasificar distintos animales (caballos, patos, etc.) en función de si ponen o no huevos, o para clasificarlos según diferentes tipos de comida. Otras actividades consisten en ordenar cronológicamente imágenes de seres humanos en sus distintos momentos vitales (bebé, adulto, etc.), o colorear los objetos relacionados con las plantas (pelota, regadera, suelo, un zapato). Gómez-Motilla y Ruiz-Gallardo (2016) muestran también una serie de actividades de este tipo en las que los escolares tienen que observar, clasificar y dibujar distintos elementos (como semillas, hojas, verduras...).

Con todo, lo ideal sería una propuesta equilibrada de actividades libres y dirigidas (Epstein, 2014), sopesando en cada caso qué tipo puede ser el más pertinente, según los objetivos de aprendizaje perseguidos, las posibilidades para su implementación, etc. Las actividades libres pueden ser idóneas para iniciar en los escolares la adquisición de habilidades científicas básicas, mejorar sus actitudes hacia la

ciencia (Andiema, 2016) y, en general, favorecer el desarrollo de su creatividad y autonomía. Pero todo ello sin caer en el *activismo*, es decir, que estas actividades no serán efectivas si lo que se hace es «dejar hacer» sin ningún objetivo educativo concreto. Mientras que las actividades dirigidas se muestran eficaces cuando el docente desea focalizar el proceso de aprendizaje en un aspecto determinado (Cruz-Guzmán, García-Carmona y Criado, 2017).

## PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Las preguntas de investigación que guiaron el estudio fueron las siguientes:

- a) ¿Qué tipos de actividades libres y dirigidas diseñan los FDI para enseñar ciencia escolar en Infantil mediante rincones de trabajo?
- b) Cuando los FDI implementan en un aula de Infantil una actividad dirigida y una actividad libre, dentro de un mismo rincón de trabajo, (b.1) ¿qué tipo de contenido se aborda en cada una de ellas?, y (b.2) ¿qué preferencias tienen con respecto a las actividades desarrolladas en el aula?

## METODOLOGÍA

### Participantes y contexto

El estudio se hizo en dos asignaturas cuatrimestrales y obligatorias, Enseñanza del entorno natural y Conocimiento del entorno social, que se imparten de forma coordinada por las dos primeras autoras en el tercer curso del Grado de Educación Infantil. En ellas participaron un total de 58 FDI, que conformaron una muestra de conveniencia, ya que todos pertenecían a los grupos clase de las investigadoras. Estaban organizados en grupos de entre 2 y 4 componentes, por lo que en total se formaron 19 grupos de trabajo. De ellos, tan solo un 5,2 % eran hombres. El rango de edad oscilaba entre los 21 y los 37 años, siendo la edad media 23,2 años.

La mayoría de FDI tenía una formación científica básica muy mejorable. Menos de un 10 % provenía de itinerarios académicos postobligatorios relacionados con la ciencia. Asimismo, una amplia mayoría tenía una experiencia escolar previa relacionada con la ciencia negativa.

Los FDI implementaron sus propuestas de actividades en dos colegios públicos de la provincia de Sevilla. En el primero, con una clase de 4 años y dos de 5; y en el segundo, con dos clases de 4 años y una de 5. En total, participaron 144 escolares. Cada grupo de FDI pudo trabajar con grupos de entre 7 y 14 escolares. Ambos centros fueron seleccionados, en primer lugar, por su buena predisposición hacia la intervención educativa de los FDI, y, en segundo lugar, por favorecer el aprendizaje de los escolares mediante nuevas experiencias motivadoras. En ambos, su metodología habitual es variada, prevaleciendo el trabajo por proyectos.

### Proceso instructivo

El proceso de instrucción seguido para la formación de los FDI en el diseño de actividades libres y dirigidas para rincones de ciencia fue el siguiente:

- I. *Familiarización de los FDI con los contenidos* del área de Conocimiento del entorno para Infantil (Real Decreto 1630/2006).
- II. *Plan de diseño del rincón de ciencia*. Cada grupo debía elegir un contenido de ciencia escolar sobre el que diseñar un rincón, una vez conocidos todos los contenidos del currículo (fase I), de

tal manera que en el conjunto del grupo clase hubiera rincones sobre temáticas diversas. Para ello, se insistió en que abordaran contenidos de todas las áreas científicas (biología, geología, física, química, medio ambiente y astronomía). Los grupos consensuaron tratar las temáticas recogidas en la tabla 1, y la distribución de estas se hizo mediante sorteo. A continuación, cada grupo realizó una búsqueda de información y documentación sobre su temática y elaboró un dossier con sus contenidos básicos.

Tabla 1.  
Temáticas seleccionadas  
del currículum para cada rincón

<i>Temática por rincón</i>
Hábitos saludables
El cuerpo humano
La alimentación
Seres vivos e inertes
Funciones vitales
Animales (2)
Propiedades de los objetos (2)
El reciclaje
Máquinas y herramientas
Máquinas y aparatos
Medio de transporte: el coche
Las nuevas tecnologías
Observación de astros
Las estaciones
Fenómenos atmosféricos
Los paisajes naturales
El agua y el ciclo del agua

III. *Diseño de un instrumento para diagnosticar las ideas de los escolares* sobre cada temática, aplicación en el aula y análisis de los resultados. Para ello, se sugirieron distintas lecturas (por ejemplo, Driver, Guesne y Tiberghien, 1989) y se dieron las indicaciones pertinentes para hacer el diseño (uso de lenguaje sencillo, no más de diez cuestiones, imágenes reales, etc.). Los grupos de FDI fueron distribuidos en 4 clases de cuatro años y 4 clases de cinco años, y cada uno atendió a entre 7 y 14 escolares. Durante una sesión dialogaron con ellos y recopilaron las ideas que tenían respecto a los diferentes temas de ciencia escolar (figura 1).



Fig. 1. Un grupo de FDI recoge las ideas previas de los escolares.

- IV. *Determinación de las necesidades de aprendizaje en el aula.* Una vez conocidas las ideas de los escolares sobre la temática en cuestión, se guio al FDI en el establecimiento de los objetivos de aprendizaje.
- V. *Formación sobre las actividades libres y dirigidas.* Para abordar los objetivos de aprendizaje, los FDI debían diseñar, como mínimo, tres actividades libres y tres actividades dirigidas. Con tal fin, recibieron instrucción explícita sobre las principales características de ambos tipos de actividades. Luego, se les planteó una actividad libre para que la experimentaran como estudiantes. Con una percha, vasos de plástico, lana y tijeras se les formuló la siguiente pregunta: «¿De qué depende que la percha gire a la izquierda, a la derecha o se mantenga recta?». Los FDI pudieron comprobar que no todos habían seguido el mismo proceso para resolver el problema. Incluso algunos se habían planteado nuevas cuestiones de investigación como, por ejemplo, la diferencia entre «giro» y «balanceo». Finalmente, experimentaron con una actividad dirigida haciendo uso del mismo material, pero la pregunta se transformó en la siguiente: «Vamos a construir una balanza para comprobar que el peso de los objetos (el mismo o distinto) hace que una percha se mantenga recta o gire». Esto les permitió diferenciar no solo cuáles son las diferencias entre una actividad libre y una actividad dirigida, sino también valorar las ventajas y los inconvenientes de cada tipo.
- VI. *Diseño de las actividades para el rincón.* Se pidió a los FDI que diseñaran las actividades libres y dirigidas relacionadas con su temática curricular. El proceso de diseño se realizó en sesiones de clase, por lo que las formadoras pudieron guiar a los FDI durante este. Posteriormente, se les solicitó que eligieran dos cualesquiera, aunque fueran del mismo tipo, para implementarlas con los escolares a los que diagnosticaron sus ideas previas. Esto permitió conocer las preferencias de los FDI antes de la implementación en el aula. Mostramos la relación de actividades de cada grupo en la tabla 7.
- VII. *Implementación y evaluación de las actividades diseñadas para el rincón.* Tras lo anterior, se aconsejó a cada grupo de FDI que eligiera una actividad libre y otra actividad dirigida para implementarlas en el aula de Infantil. Las actividades elegidas fueron entregadas a las formadoras para revisarlas antes de su implementación. Asimismo, los FDI tuvieron que hacer una evaluación final, preguntando sobre los contenidos tratados con las actividades, para comprobar si estas habían favorecido el aprendizaje previsto (figura 2).



Fig. 2. Momento de la implementación de una actividad por parte de los FDI.

### Instrumentos de recogida de datos

Para la recogida de datos se utilizó el *Informe diseño del rincón*, un documento final que cada grupo entregó al acabar el proceso de instrucción siguiendo los apartados recogidos en la tabla 2. Como se observa, el apartado 5 hace referencia al diseño de actividades (libres y dirigidas) que se pueden realizar en el rincón (tres como mínimo de cada tipo).

Tabla 2.  
Cuestiones del informe final entregado por cada grupo de FDI

1. Nombre del rincón
2. Edad a la que está dirigido
3. Ambientación: descripción del ambiente que se va a crear para el rincón, mencionando los materiales y recursos necesarios
4. Selección justificada de al menos tres o cuatro libros y cuentos para el rincón
5. Actividades que se pueden realizar en el rincón 5.1 Actividades dirigidas (mínimo tres) 5.2 Actividades libres (mínimo tres) Para cada actividad (dirigida o libre) habrá que indicar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de la actividad</li> <li>- Tipo de actividad</li> <li>- Contenidos que se vayan a trabajar. Habría que identificar con qué pregunta del cuestionario de ideas iniciales se corresponden</li> <li>- Descripción</li> <li>- Duración</li> <li>- Recursos necesarios</li> </ul>
6. Análisis de la evolución de las ideas de los escolares comparando sus ideas iniciales y finales
7. ¿Con cuál de las dos actividades te has sentido más a gusto como docente? ¿Por qué?

## Análisis de los datos

Para analizar los tipos de actividades libres y dirigidas diseñadas, se empleó un método de análisis interjueces. Las dos primeras investigadoras hicieron una categorización preliminar, por separado, de las producciones de los FDI, que luego pusieron en común para determinar coincidencias y resolver discrepancias. El grado de coincidencia fue mayoritario (alrededor del 90 %) y los pocos casos de discrepancias fueron sometidos a una nueva discusión con el tercer investigador hasta alcanzar un acuerdo por mayoría. Asimismo, con el propósito de contribuir a la objetividad del análisis, en la exposición de los resultados se incluyen numerosos ejemplos de fragmentos de las producciones de los FDI para las distintas categorías.

## Categorización de las actividades libres y dirigidas diseñadas

Para categorizar las actividades libres y dirigidas diseñadas por los FDI, se determinaron diversas tipologías que surgieron a raíz de las producciones de los FDI y que fueron contrastadas con los referentes teóricos ya indicados. En ocasiones, las actividades diseñadas tenían matices propios de distintos tipos de actividades, pero para su categorización se atendió a la finalidad principal del FDI en su diseño. En el análisis de las actividades libres se empleó la categorización establecida en la tabla 3, mientras que para las actividades dirigidas se utilizaron las categorías y subcategorías de la tabla 4.

Tabla 3.  
Tipos de actividades libres diseñadas por los FDI

<i>Tipos<sup>1</sup></i>	<i>Descripción</i>
Juego	Es una actividad en la que el juego libre es el centro del aprendizaje
Indagación abierta	El escolar tiene libertad para planificar su indagación o resolución de problemas partiendo de un problema formulado por el docente. Requiere indagación, exploración de materiales o ideas

<sup>1</sup> En ocasiones el FDI diseña actividades en las que le dice al alumnado lo que tiene que hacer y cómo tiene que hacerlo. En esas ocasiones, las actividades no son consideradas como libres.

Tabla 4.  
Tipología de las actividades diseñadas por los FDI cuando se les solicita que sean de carácter dirigido

<i>Tipos<sup>1</sup></i>		<i>Descripción</i>	
Con carácter indagador	Confirmatoria	Observación	Los escolares confirman un principio a través de la observación.
		Relación causa-efecto	Los escolares confirman algún fenómeno basado en la relación entre causa y efecto.
		Diseño-construcción	Los escolares confirman un principio basándose en la construcción de un modelo.
	Estructurada	Observación	El docente presenta una pregunta y un procedimiento a seguir apoyado en la observación para que los escolares respondan a partir de lo que observan.
		Relación causa-efecto	Los escolares siguen el procedimiento indicado por el docente para establecer relaciones de causa-efecto.
		Diseño-construcción	Los escolares hallan respuestas sobre la base del diseño-construcción de modelos/artefactos sencillos.

<i>Tipos<sup>1</sup></i>		<i>Descripción</i>
Sin carácter indagador	Observación	Orientadas a observar y describir algún concepto o procedimiento.
	Diseño-construcción	Orientadas a la construcción de algún modelo o artefacto.
	Expresión artística	Orientadas al desarrollo de la creatividad a través del uso de diversas técnicas plásticas.
	Expresión corporal	Orientadas al movimiento y la expresión a través del propio cuerpo.
	Expresión oral (después de cuento, vídeo o explicación)	Orientadas al diálogo y la comunicación mediante el lenguaje oral.
	Actividades de clasificación o identificación	Orientadas a la clasificación o identificación de elementos sobre la base de distintos criterios.
	Juego estructurado (cartas, puzles, dominó, gymkana, etc.)	Orientadas al juego apoyado en normas preestablecidas.
	Explicación del docente	Orientadas a la escucha de la explicación por parte del docente.

<sup>1</sup> En ocasiones, el FDI diseñó actividades en las que los escolares planifican el desarrollo de la actividad; por tanto, no fueron consideradas como dirigidas.

## RESULTADOS

### Actividades libres y dirigidas que diseña el futuro profesorado de Educación Infantil

Se diseñaron un total de 58 actividades libres y 64 dirigidas antes de seleccionar cuáles de ellas implementar. En cuanto a las actividades libres (tabla 5), el 62,1 % fueron categorizadas como actividades centradas en una indagación abierta, mientras que un 12,1 % tomaron el juego como centro del aprendizaje. Frente a estos datos positivos, cabe señalar que un 25,8 % de las actividades diseñadas con la intención de que fueran abiertas no respondían realmente a las características propias de este tipo. La razón de ello es que el docente dirigía el proceso y marcaba las pautas de actuación, sin dejar a los escolares libertad para planificar o resolver el problema por ellos mismos. Por tanto, fueron consideradas actividades dirigidas.

Tabla 5.  
Tipología de actividades libres diseñadas por los FDI

<i>Tipos<sup>1</sup></i>	<i>Extractos de las descripciones de las actividades</i>	<i>U<sup>2</sup> (%)</i>
<i>Juego</i> : El juego libre es el centro del aprendizaje.	«Se colocarán en el rincón tres cajas o cestas del mismo color con figuritas de animales propios de diferentes hábitats (selva, campo y mar). En otra caja (de otro color) habrá distintos elementos característicos de cada hábitat, así como pequeños fondos que representan cada uno de ellos. Los niños podrán jugar con todo este material».	12,1
<i>Indagación abierta</i> : El escolar tiene libertad para planificar su indagación partiendo de un problema formulado por el docente. Requiere indagación, exploración de materiales o ideas.	«Pondremos encima de la mesa dos vasos de agua, un poco de sal y dos huevos. Con dichos materiales les pediremos a los niños y niñas que hagan flotar los huevos. A partir de este momento los niños y niñas comenzarán a indagar sobre las distintas posibilidades que existen para hacer que los huevos floten en el agua».	62,1

<sup>1</sup> El 25,8 % de las actividades diseñadas son realmente actividades dirigidas porque se indica a los escolares lo que tienen que hacer y cómo; de ahí que no sean consideradas libres; <sup>2</sup>U: Frecuencia de aparición.

Respecto a las actividades dirigidas (tabla 6), el 29,7 % tenían un carácter indagador y el 11 % respondían a las de tipo confirmatorio, donde los escolares corroboran un principio una vez conocidos los resultados de antemano. Según el procedimiento en el que se apoyan, estas se diseñaron como actividades de observación (7,8 %), actividades de relación causa-efecto (1,6 %) y actividades de diseño-construcción (1,6 %). Del total de las actividades con carácter indagador, el 18,7 % eran estructuradas, es decir, en ellas el docente presenta la pregunta y el procedimiento que se debe seguir y los escolares tratan de responderla a partir de las pruebas que obtienen. Dentro de ellas, el 9,4 % eran de observación, el 6,2 % de relación causa-efecto y el 3,1 % de diseño-construcción.

Respecto a las actividades sin carácter indagador, que corresponden al 64,1 %, las que aparecen con un porcentaje más elevado (28,1 %) son las que solicitan a los escolares que identifiquen determinados elementos o los clasifiquen atendiendo a diferentes criterios. A estas les siguen las actividades de expresión oral (11 %), que parten de la lectura de un cuento o el visionado de un vídeo, y luego promueven un diálogo entre los escolares. Ya con porcentajes pequeños, se proponen las actividades que demandan algún diseño o construcción por parte de los escolares (7,8 %), los juegos estructurados según unas normas establecidas (6,2 %), las actividades de expresión corporal (4,7 %) y las de observación de un fenómeno (3,1 %). El resto de actividades se dieron en porcentajes ínfimos. Asimismo, un 6,2 % de las actividades diseñadas en principio como dirigidas eran realmente actividades libres.

Tabla 6.  
Categorización de las actividades dirigidas diseñadas por los FDI

<i>Tipos de actividades<sup>1</sup></i>		<i>Extractos de las descripciones de las actividades</i>	<i>U<sup>2</sup> (%)</i>	
Con carácter indagador	Confirmatoria	Observación	«... vamos a hacer una nube en nuestra botella, así se irán explicando los pasos que vamos dando durante el proceso de creación hasta que obtengamos la nube».	7,8
		Relación causa-efecto	«Con un barreño lleno de agua y un barco explicaremos a los niños la flotabilidad. Primero pondremos el barreño y comprobaremos cómo el barco flota en su interior; después veremos cómo si llenamos el barco de agua este se hunde».	1,6
		Diseño-construcción	«... vamos a construir un coche que se desplaza con los siguientes materiales: bandejas, tapones, cañitas, globo y plastilina. Una vez montado, veremos que al soplar el globo se desplaza».	1,6
	Estructurada	Observación	«Llevaremos un pescado que se colocará en el centro de la mesa... A continuación, la docente rajará el pescado por la mitad para que puedan descubrir si tiene esqueleto y cómo es este».	9,4
		Relación causa-efecto	«Comenzaremos mostrando a los niños y niñas polos flash en estado líquido, les diremos que los toquen y manipulen, preguntándoles si están blandos o duros [...] Pasado un tiempo sacaremos los polos del congelador y veremos qué ha ocurrido. Entenderán que el polo ha pasado de estado líquido a sólido como consecuencia de la temperatura».	6,2
		Diseño-construcción	«Esta actividad consiste en realizar un menú equilibrado de 1 día por todos los niños de manera conjunta, tratando de llegar a un acuerdo y argumentando el porqué de sus decisiones. El menú debe recoger un desayuno, media mañana, almuerzo, merienda y cena, y ha de reunir una variedad de alimentos equilibrados tomando como referencia la pirámide nutricional».	3,1

<i>Tipos de actividades<sup>1</sup></i>		<i>Extractos de las descripciones de las actividades</i>	<i>U<sup>2</sup> (%)</i>
Sin carácter indagador	Observación	«Sacaremos a los niños y niñas a la calle y les enseñaremos cómo es un coche por dentro, parándonos de forma especial en ver el motor de este».	3,1
	Diseño-construcción	«... elaboraremos nuestro aparato respiratorio, [...] dando a cada uno una botella de plástico con la parte inferior previamente cortada y limada y explicamos que esto hará de nuestra caja torácica. Repartimos pajitas a los niños y mostramos con la plastilina y la cinta adhesiva cómo tienen que pegarlo en la botella para recrear lo que sería nuestra nariz y tráquea. Tras esto, repartimos los globos y explicamos que estos son nuestros pulmones mostrándoles cómo tienen que pegarlos. Por último, les damos los guantes de látex que recrean nuestro diafragma [...]».	7,8
	Expresión artística	«... colocaremos papel continuo en una pared del aula. Entre todos los alumnos/as, y con ayuda de témperas de colores, elaborarán el árbol del amor. Cada niño mojará sus manos en témperas de diferente color y dejará su huella plasmada en el mural, formando así las hojas del árbol. Nosotros, como docentes, decidiremos el orden y el color que se le asignará a cada niño para la elaboración del árbol».	1,6
	Expresión corporal	«A través del cuento motor del Sr. Embalse, trataremos el tema de la sequía y la importancia del agua. A lo largo del cuento los niños y niñas irán realizando movimientos relacionados con los personajes y las circunstancias que van apareciendo».	4,7
	Expresión oral (tras cuento, vídeo o explicación)	«... se realizará la lectura de un cuento para posteriormente plantear a los alumnos preguntas y establecer un diálogo sobre la temática principal del cuento: la hibernación».	11
	Actividades de clasificación o identificación	«Repartiremos a cada niño 4 fotografías de distintos animales y colocaremos dos tablas en las que se identifiquen animales ovíparos y vivíparos. Los niños deberán colocar los cuatro animales de sus fotografías en la tabla que corresponda según sean ovíparos o vivíparos».	28,1
	Juego estructurado (cartas, puzles, dominó, gymkana, etc.)	«Realizaremos el juego de ¿quién soy?; en él uno de los niños lleva cogida con una cinta a la cabeza una carta con un dibujo que no ha podido ver. A través de preguntas que irá haciendo a sus compañeros deberá adivinar qué hay representado en la carta».	6,2
	Explicación del docente	«Con la ayuda de una maqueta, explicaremos a los niños y niñas los diferentes elementos que podemos encontrar en el espacio, prestando especial atención al planeta tierra, la luna y el sol.	1,6

<sup>1</sup> Faltaría una nota a pie de tabla (1) que diga «El 6,2 % de las actividades diseñadas son realmente actividades libres».

<sup>2</sup>U: Frecuencia de aparición, teniendo en cuenta las 64 actividades dirigidas diseñadas.

## Implementación de las actividades diseñadas en el aula de Infantil: Contenidos que aborda el futuro profesorado y tipos de actividades que declara preferir

Como avanzamos, los FDI diseñaron al menos tres actividades libres y tres dirigidas sobre una misma temática. En un principio, se les dio libertad para que eligieran dos de sus actividades, del tipo que fuera, para implementarlas en el aula. Ningún grupo eligió dos actividades libres, si bien 4 de los 19 grupos eligieron 2 dirigidas. La mayoría (15/19 grupos) eligieron una de cada tipo, que es lo que se

les aconsejó para identificar sus emociones al implementar ambos tipos de actividades. En la tabla 7 se muestran los tipos de actividades libres y dirigidas que los grupos seleccionaron para su implementación, junto a los contenidos tratados en cada una de ellas. La última columna resume con cuál de las dos actividades implementadas se han sentido más cómodos o seguros como docentes durante la intervención.

Sobre las temáticas de ciencia escolar seleccionadas para sus actividades, solo 2 grupos eligieron el mismo contenido, tanto para la actividad libre como para la dirigida (la importancia del ejercicio físico y el uso de aplicaciones en dispositivos móviles). Tres grupos que trabajaron máquinas, aparatos y herramientas coincidieron en abordar el coche como máquina prototipo en una de sus actividades. Y con la otra actividad, trataron la contaminación ambiental que se produce con los medios de transporte. Esto sugiere la importancia que los FDI dan a estos dos contenidos, pero también los grandes obstáculos que encuentran para diseñar actividades sobre distintos contenidos relacionados con las máquinas por ejemplo, variedad de máquinas y su utilidad en nuestra vida, inventos e inventores, montaje de máquinas sencillas, etc.).

En general, los contenidos tratados con ambas actividades fueron principalmente conceptuales (10/19 actividades libres y 11/19 dirigidas), aunque también se encontraron actitudinales (5/19 actividades libres y 3/19 dirigidas) y procedimentales (4/19 actividades libres y 5/19 dirigidas).

Después de implementarlas en el aula, hubo una elección equilibrada de los dos tipos de actividades (libres o dirigidas) por parte de los FDI. Así, 7 de los 19 grupos preferían su actividad libre, y otros 7 grupos, su actividad dirigida. Menos uno, que no contestó, el resto de los grupos (4/19) indicaron que las dos les habían gustado mucho. Para comprender estos datos, hay que adentrarse en la verdadera naturaleza de las actividades dirigidas que plantean. Mientras que las actividades libres elegidas respondían a las características propias de este tipo de actividad, cuando eligieron las actividades dirigidas, ya sea de forma aislada o junto a la actividad libre, se proponían realmente actividades libres (construcción de modelos, cuentos con preguntas, juegos de clasificación, manejo de aplicaciones informáticas, teatros y ejercicios posturales). Por tanto, descartan las actividades tradicionales cerradas en las que el escolar se limita a completar alguna ficha siguiendo las pautas que da el docente.

Llama la atención que la evolución del aprendizaje de los escolares no suele ser tenida en cuenta por los FDI como criterio a la hora de decidir qué tipo de actividad prefieren. En ningún caso aparece este criterio en sus justificaciones.

Tabla 7.  
Relación de actividades libres y dirigidas diseñadas, y preferencias del futuro profesorado

Temática del rincón	Actividades libres (AL)		Actividades dirigidas (AD)		Preferencia
	Contenidos tratados	Tipo	Contenidos tratados	Tipo	
Hábitos saludables	A <sup>1</sup> . Importancia del ejercicio	Juego	A. Importancia del ejercicio	Expresión corporal	AD
El cuerpo humano	C <sup>2</sup> . Los músculos	IA <sup>4</sup>	El aparato respiratorio	Diseño-construcción	AL y AD
La alimentación	A. Importancia de lavarse las manos antes de comer	IA	Sistema digestivo	Clasificación o identificación	No responden
Seres vivos y seres inertes	P <sup>3</sup> . Identificación de los seres vivos	No libre	La función de relación	No dirigida	AD
Funciones vitales	C. La fotosíntesis	IA	La función de relación	Expresión corporal	AL
Los animales	P. Identificación de animales ovíparos y vivíparos	IA	Animales en peligro de extinción no se cazan	No dirigida	AD
Los animales	C. Hábitats	No libre	P. Identificación de animales omnívoros, carnívoros y herbívoros	Clasificación o identificación	AL Y AD
Propiedades de los objetos	C. La flotación	No libre	Conservación del volumen independientemente de la forma del vaso	Confirmatoria-observación	AL
Propiedades físicas	C. Peso	IA	P. Identificación de sabores	Clasificación o identificación	AL
El reciclaje	A. Reutilización de materiales	IA	P. Reciclaje como recogida selectiva	Clasificación o identificación	AL
Máquinas y herramientas	C. El motor	IA	A. Los transportes que contaminan	Clasificación o identificación	AL
Máquinas y aparatos	A. Contaminación por las máquinas	IA	Las partes del coche	Diseño-construcción	AD
Medios de transporte: el coche	C. Las partes del coche	Juego	A. Los coches y la contaminación que producen	Diseño-construcción	AL y AD
Las nuevas tecnologías	P. Uso de aplicaciones en el móvil y la tablet. Cómo realizar llamadas	IA	P. Uso de aplicaciones: YouTube, Whatsapp e Internet	Expresión oral	AD
Observación de los astros	P. Distinción de tierra y agua en la Tierra	Juego	P. Identificación de los elementos del cielo de noche y de las fases de la Luna	Diseño-construcción	AL y AD
Las estaciones	C. Las estaciones	IA	La hibernación	Expresión oral	AD
Fenómenos atmosféricos	C. La lluvia y la nieve	No libre	Termómetro mide T	Diseño-construcción	AL
Los paisajes naturales	C. El agua salada y la floración	IA	Distintos habitats de los animales	Clasificación o identificación	AD
El agua y el ciclo del agua	A. Contaminación del agua	IA	Solidificación del agua	Estructurada-relación causa-efecto	AL

<sup>1</sup>A: Contenido actitudinal; <sup>2</sup>C: Contenido conceptual; <sup>3</sup>P: Contenido procedimental; <sup>4</sup>IA: Indagación abierta.

## DISCUSIÓN, LIMITACIONES E IMPLICACIONES DOCENTES

Los FDI muestran al principio más dificultades y/o menor preferencia para diseñar actividades libres que actividades dirigidas. Ello se deduce de que (i) ante la posibilidad de plantear un número ilimitado de actividades, el grupo-clase diseña 64 actividades dirigidas frente a 58 libres; así como de que (ii) al diseñar actividades libres, un 25,8 % del total de actividades fueron realmente dirigidas, mientras que, al diseñar actividades dirigidas, solo el 6,2 % fueron realmente actividades libres. Distintos motivos pueden influir en este hecho, tales como la propia experiencia de los FDI con metodologías más tradicionales durante su etapa escolar y universitaria (Russell y Martin, 2014), la dificultad de dejar actuar sin intervenir, la inseguridad que puede generar a un docente inexperto no tener todo el desarrollo de las actividades planificadas, la dificultad de elegir materiales adecuados, etc.

Por otra parte, los FDI diseñaron una amplia variedad de tipos de actividades dirigidas. Todas ellas eran creativas, en las que se propiciaba el movimiento, la construcción de modelos, la manipulación de materiales, la clasificación de cosas lúdicamente, etc. No se propusieron actividades dirigidas tradicionales y frecuentes en las aulas, tales como fichas para hacer uniones con flechas. Algo similar encontró Bulunuz (2012), quien consiguió que los FDI integraran en sus programaciones didácticas el aprendizaje con actividades de juegos de distinta naturaleza (competiciones, experimentaciones, teatros, etc.). Asimismo, Hamlin y Wisneski (2012) lograron que FDI identificaran actividades idóneas para aprender conceptos científicos mediante el juego (hacer rodar un coche por un plano inclinado, construir una torre, jugar con conchas o con sombras, etc.).

Quizá por la alta calidad de las actividades dirigidas que se plantearon en el proceso instructivo, no se apreciaron diferencias destacables entre las preferencias explícitas de los FDI al implementar sus actividades dirigidas o libres. Dicho de otra forma, no mostraron rechazo por ninguno de los dos tipos de actividades.

También es reseñable el manejo o la selección que los FDI hicieron del contenido de enseñanza en el diseño e implementación de las actividades. En general, el diseño de estas no iba precedido de una selección de contenidos justificada curricularmente, sino de la clara intencionalidad de hacer disfrutar a los escolares. A partir de ahí, se identificó qué contenido se manejaba. Por tanto, el contenido pasaba a ser algo secundario en el diseño de las actividades, de tal manera que no se tenía en cuenta el aprendizaje de los escolares para determinar la calidad de estas, sino el grado de disfrute de los escolares, su implicación, participación y motivación. Esto pone de relieve las limitaciones de los FDI para diseñar propuestas de enseñanza de ciencia, pues es difícil para personas no expertas en ciencia valorar el aprendizaje de contenidos escolares sobre esta.

Además, en las actividades diseñadas prevalecía la atención a contenidos conceptuales frente a los de tipo procedimental y actitudinal. Si se pretende que en el aula de Infantil los tres tipos de contenidos sean tratados de forma equilibrada (Cantó, De Pro y Solbes, 2016), los FDI necesitan recibir, por tanto, instrucción explícita sobre el diseño de actividades que conjuguen los tres tipos de contenidos.

Por otra parte, determinadas temáticas como «máquinas y aparatos» resultan complicadas para los FDI. Al solicitarles su atención en el diseño de actividades, como en este estudio, no tratan contenidos básicos e interesantes para el alumnado de Infantil; posiblemente por desconocimiento y/o falta de motivación por parte del FDI.

Otros contenidos generalmente rechazados por los FDI se relacionan con la Física y la Química, tales como algunas propiedades de los materiales (magnetismo, electricidad, solubilidad, etc.), el agua, el aire, el sonido, la flotabilidad, entre otros. Ello constituye un problema educativo reseñable, al tratarse de contenidos básicos en las primeras etapas educativas (Leuchter, Saalbach y Hardy, 2014).

En este estudio no se ha podido investigar la influencia del contenido escolar en la calidad de las actividades diseñadas, ya que cada grupo elaboró propuestas sobre una temática distinta, con el fin

de abordar, de forma detallada, la mayor cantidad posible de contenidos mínimos del currículum de Infantil. Por tanto, como propuesta de investigación futura se plantea estudiar esta relación, haciendo que todos los grupos diseñen actividades sobre los mismos contenidos, de tal manera que se pueda estudiar la influencia del contenido seleccionado en el tipo de actividad diseñada. Además, en futuras investigaciones se seleccionarán solo algunos tipos de actividades y se analizará con detalle cómo se abordan con ellas los diferentes elementos curriculares, los materiales, recursos y espacios elegidos, así como los papeles del escolar y el docente en estas actividades.

En síntesis, este estudio ha permitido explorar los tipos de actividades que los FDI diseñan en los rincones de trabajo, en el marco de un proceso instructivo. La mejora de la formación docente inicial en este proceso debería llevar a un incremento de la calidad de los rincones de trabajo que los FDI promuevan en sus aulas, y con ello a una mejora de la calidad de la educación científica en Infantil.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto de I+D EDU2017-82505-P, financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (Gobierno de España).

## BIBLIOGRAFÍA

- Andiema, N. C. (2016). Effect of Child Centred Methods on Teaching and Learning of Science Activities in Pre-Schools in Kenya. *Journal of Education and Practice*, 7(27), 1-9.
- Banchi, H. y Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Bergen, D. (2002). The role of pretend play in children's cognitive development. *Early Childhood Research & Practice*, 4(1), 1-13.
- Bulunuz, M. (2012). Developing Turkish preservice preschool teachers' attitudes and understanding about teaching science through play. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(2), 141-166.
- Canedo, S. P. (2009). *Contribución al estudio del aprendizaje de las ciencias experimentales en la Educación Infantil: cambio conceptual y construcción de modelos científicos precursores* (tesis doctoral). Universidad de Barcelona.
- Cantó, J., De Pro, A. y Solbes, J. (2016). ¿Qué ciencias se enseñan y cómo se hace en las aulas de Educación Infantil? La visión de los maestros en formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(3), 25-50.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1870>
- Cañal, P., García-Carmona, A. y Cruz-Guzmán, M. (2016). *Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria*. Madrid: Paraninfo.
- Clements, D. H. y Sarama, J. (2016). Math, Science, and Technology in the Early Grades. *Future of Children*, 26(2), 75-94.
- Cline, J. E. y Smith, B. A. (2016). Water Play. *Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions*, 1(2), 16-22.
- Coloma, A. M., Jiménez, M. A. y Sáez, A. M. (2007). *Metodologías para desarrollar competencias y atender a la diversidad. Guía para el cambio metodológico y ejemplos desde infantil hacia la universidad*. Madrid: PPC.

- Cruz-Guzmán, M., García-Carmona, A. y Criado, A. M. (2017). Aprendiendo sobre los cambios de estado en Educación Infantil mediante secuencias de pregunta - predicción - comprobación experimental. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(3), 175-193.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2336>
- Cruz-Guzmán, M., García-Carmona, A. y Criado, A. M. (2018). Proposing Questions for Scientific Inquiry and the Selection of Science Content in Initial Elementary Education Teacher Training. *Research in Science Education*, 1-23.  
<https://doi.org/10.1007/s11165-018-9749-0>
- Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata-MEC.
- Epstein, A. S. (2014). *The Intentional Teacher: Choosing the Best Strategies for Young Children's Learning*. Washington, DC: NAEYC.
- Eshach, H. y Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336.  
<https://doi.org/10.1007/s10956-005-7198-9>
- Fernández-Manzanal, R. y Bravo, M. (2015). *Las ciencias de la naturaleza en la Educación Infantil: el ensayo, la sorpresa y los experimentos se asoman a las aulas*. Madrid: Pirámide.
- Fernández-Manzanal, R. y Rodríguez-Barreiro, L. M. (2006). Los pequeños de cuatro años en el rincón de ciencias. Qué ven y qué dicen sobre el nacimiento de las plantas. *Alambique*, 49, 1-5.
- Froese, C. (2014). A Methodology for Analyzing Science Stories. *Interchange: A Quarterly Review of Education*, 45(3-4), 153-165.  
<https://doi.org/10.1007/s10780-015-9232-z>
- García-Carmona, A., Criado, A. M. y Cañal, P. (2014). Alfabetización científica en la etapa 3-6 años: un análisis de la regulación estatal de enseñanzas mínimas. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(2), 131-149.  
<http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.817>
- Gardner, H., Feldman, D. H. y Krechevsky, M. (2001). *El Proyecto Spectrum. Tomo II: Actividades de aprendizaje en la Educación Infantil*. Madrid: Morata.
- Gómez-Motilla, C. y Ruiz-Gallardo, J. J. (2016). El rincón de la ciencia y la actitud hacia las ciencias en Educación Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 643-666.  
[http://dx.doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2016.v13.i3.10](http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i3.10)
- Hamlin, M. y Wisneski, D. B. (2012). Supporting the Scientific Thinking and Inquiry of Toddlers and Preschoolers through Play. *Young Children*, 67(3), 82-88.
- Harlen, W. (2013). *Assessment & Inquiry-Based Science Education: Issues in Policy and Practice*. Trieste: IAP.
- Karlsson, A. B. (2017). «It vapors up like this»: Children Making Sense of Embodied Illustrations of Evaporation at a Swedish School. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 5(1), 39-56.
- Kohlhauf, L., Rutke, U. y Neuhaus, B. J. (2011). Influence of previous knowledge, language skills and domain-specific interest on observation competency. *Journal of Science Education and Technology*, 20, 667-678.  
<https://doi.org/10.1007/s10956-011-9322-3>
- Leuchter, M., Saalbach, H. y Hardy, I. (2014) Designing science learning in the first years of schooling. An intervention study with sequenced learning material on the topic of «floating and sinking». *International Journal of Science Education*, 36(10), 1751-1771.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2013.878482>

- Martín, M. C. y Viera, A. M. (2000). La atención a la diversidad en Educación Infantil: Los rincones. *Aula de Innovación Educativa*, 90, 25-32.
- Martínez-Losada, C., García-Barros, S. y Garrido, M. (2014). How children characterise living beings and the activities in which they engage. *Journal of Biological Education*, 48(4), 201-210.  
<https://doi.org/10.1080/00219266.2013.849281>
- Monteira, S. F. y Jiménez-Aleixandre, M. P. (2016). The practice of using evidence in Kindergarten: The role of purposeful observation. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(8), 1232-1258.  
<https://doi.org/10.1002/tea.21259>
- Nasir, N. S. (2005). Individual Cognitive Structuring and the Sociocultural Context: Strategy Shifts in the Game of Dominoes. *Journal of the Learning Sciences*, 14(1), 5-34.  
[https://doi.org/10.1207/s15327809jls1401\\_2](https://doi.org/10.1207/s15327809jls1401_2)
- Peterson, S. M. y French, L. (2008). Supporting young children's explanations through inquiry science in preschool. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(3), 395-408.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2008.01.003>
- Pla, M., Cano, E. y Lorenzo, N. (2001). María Montessori: el Método de la Pedagogía Científica. En J. Trilla (Coord.), *El legado pedagógico del siglo xx para la escuela del siglo xxi* (pp. 69-94). Barcelona: Graó.
- Pramling-Samuelsson, I. y Johansson, E. (2006). Play and learning-inseparable dimensions in preschool practice. *Early Child Development and Care*, 176(1), 47-65.  
<https://doi.org/10.1080/0300443042000302654>
- Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil. Boletín Oficial del Estado, núm. 4, de 4 de enero de 2007, pp. 474-482.
- Russell, T. y Martin, A. K. (2014). Learning to teach science. En S. K. Abell y N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education, Volume II* (pp. 885-902). Nueva York: Routledge.
- Securún, R. M. (1995, 2.<sup>a</sup> ed.). *Rincón a rincón. Actividades para trabajar con niños de 3 a 8 años*. Barcelona: Octaedro.
- Solis, S. L., Curtis, K. N. y Hayes-Messinger, A. (2017). Children's Exploration of Physical Phenomena During Object Play. *Journal of Research in Childhood Education*, 31, 122-140.  
<https://doi.org/10.1080/02568543.2016.1244583>
- Stansfield, W. D. (2014). Using Crossword Puzzles to Enhance Students' Learning of Technical Biological Terms. *American Biology Teacher*, 76(3), 208-209.  
<https://doi.org/10.1525/abt.2014.76.3.10>
- Yoon, J. y Onchwari, J. A. (2006). Teaching Young Children Science: Three Key Points. *Early Childhood Education Journal*, 33(6), 419-423.  
<https://doi.org/10.1007/s10643-006-0064-4>

---

# Which types of activities do pre-service elementary teachers design and implement when they teach science through science learning corners?

Marta Cruz-Guzmán, María Puig, Antonio García-Carmona  
Departamento de Didácticas de las Ciencias Experimentales y Sociales, Universidad de Sevilla, España  
mcruzguzman@us.es, mpuig@us.es, garcia-carmona@us.es

This paper presents a qualitative study that analyzes both the types of child-centered and teacher-guided activities that pre-service elementary teachers (PETs) design to teach science through science learning corners, as well as their preferences when they implement them in a pre-school classroom. The aim was to make progress in researching the initial education that the PETs receive. It is essential to transfer knowledge from the educational qualification to the teaching practice, in order to search for weaknesses and strengths that are present when designing PET training plans.

In this study, 58 PETs participated. They were students from the modules *Natural Environment Teaching* and *Social Environment Knowledge*, which are part of the degree in Early Childhood Education. The educational process consisted of the following steps: (I) knowledge of the contents included in the field of environment knowledge as part of the preschool curriculum; (II) planning the design of the science learning corner; (III) design of an instrument to identify the children's ideas about every school science content, its application in the classroom and the analysis of the obtained results; (IV) learning requirements setting; (V) training on the characteristics of child-centered and teacher-guided activities; (VI) design of the activities used to teach science in the learning corner; (VII) implementation and evaluation of the activities in the classroom.

The findings obtained are the following:

- i) There is a slightly higher difficulty when designing child-centered activities than when planning teacher-guided exercises. This could be due to their own traditional educational background, the difficulty of letting the children take action without the teacher's intervention, lack of confidence of novice teachers when they do not have the whole development of the activity planned, or the difficulty of the material selection, among other factors.
- ii) PETs designed a wide variety of teacher-guided activities. All of them were creative, which promoted movement, model construction, material manipulation, playful things classification, and so on. In no case activities like «join items with arrows», frequently used in real classrooms, were proposed.
- iii) Both types of activities were preferred by the PTEs in similar proportions when being implemented in the pre-school classroom.
- iv) The design of the activities was not preceded by the selection of the school science content according to pre-school curricula, but rather by the clear purpose of making children learn and enjoy. The school science content was therefore a secondary factor in the design of the activities. Thus, the PETs mainly focused on evaluating the quality of the activities from the perspective of how much children enjoyed, their implication, their participation and their motivation.
- v) In the designed activities, conceptual contents were treated more often than procedural or attitudinal ones. Therefore, activities with a balanced attention between the three types of contents were not achieved.
- vi) The contents related to «Machines and tools» or basic contents linked to physics and chemistry (magnetism, electricity, solubility, buoyancy...) were difficult for the PETs to teach, possibly because of a lack of knowledge or motivation.

Among the conclusions and future research implications of this study, it can be highlighted the following:

1. A higher quality of the initial teacher education could make an improvement of the quality of the learning corners that PETs will work with in their classrooms, and so it will make scientific pre-school education better.
2. Further research suggested could cover how school science content as selected by the PETs influences the quality and type of the designed activities.

