

Fundamentos del aprendizaje

en preescolar y kindergarten
de transición de California

Ciencias



Preescolar
universal



Para niños de tres a cinco años y medio
en entornos basados en centros,
en hogares y en el kindergarten de transición

Tabla de contenido

Introducción	3
Organización del dominio de las ciencias	4
Categorías y subcategorías	4
Declaraciones fundamentales	5
Niveles de edad	5
Ejemplos	6
Diversidad en el aprendizaje temprano de las ciencias para niños	7
Cómo los maestros pueden apoyar el aprendizaje temprano de las ciencias en los niños	9
Exploraciones durante las rutinas y las interacciones cotidianas	9
Crear entornos atractivos y materiales de aprendizaje variados	10
Oportunidades para investigaciones significativas y conexiones en el hogar	10
Notas (bibliográficas)	11
Fundamentos del aprendizaje preescolar y de transición a kindergarten en el dominio de las ciencias	13
Categoría: 1.0 — Prácticas de ciencias e ingeniería	16
Subcategoría — Observación e investigación	16
Fundamento 1.1 Hacer observaciones	16
Fundamento 1.2 Comparar y contrastar	19
Fundamento 1.3 Hacer preguntas	21
Fundamento 1.4 Definir los problemas	23
Fundamento 1.5 Realizar predicciones	25
Fundamento 1.6 Planificar y realizar investigaciones	28
Fundamento 1.7 Usar herramientas	30
Subcategoría — Documentación, análisis y comunicación	32
Fundamento 1.8 Documentar las observaciones y utilizar los modelos	32
Fundamento 1.9 Pensamiento matemático y análisis de datos	34
Fundamento 1.10 Formular y comunicar explicaciones y soluciones	35
Categoría: 2.0 — Ciencia física	38
Subcategoría — Propiedades y características de los objetos y materiales no vivos	38
Fundamento 2.1 Características de objetos y materiales	38
Fundamento 2.2 Ondas de luz y sonido	40

Subcategoría — Cambios en objetos y materiales no vivos	42
Fundamento 2.3 Explorar cambios en objetos y materiales	42
Fundamento 2.4 Fuerza y movimiento	44
Fundamento 2.5 Energía	46
Categoría: 3.0 — Ciencias naturales	49
Subcategoría — Propiedades y características de los seres vivos	49
Fundamento 3.1 Características de los seres vivos	49
Fundamento 3.2 Procesos corporales	51
Fundamento 3.3 Seres vivos y no vivos	53
Fundamento 3.4 Caudal genético y rasgos	55
Fundamento 3.5 Hábitats	57
Subcategoría — Cambios en los seres vivos	59
Fundamento 3.6 Crecimiento, cambio y ciclo de vida de los seres vivos	59
Fundamento 3.7 Necesidades de los seres vivos	61
Categoría: 4.0 — Ciencia de la Tierra y el Espacio	64
Subcategoría — Propiedades y características de los materiales y objetos de la Tierra	64
Fundamento 4.1 Características de los materiales de la Tierra	64
Subcategoría — Cambios en la Tierra y el espacio	66
Fundamento 4.2 Objetos naturales en el cielo	66
Fundamento 4.3 Clima	68
Fundamento 4.4 La Tierra y la actividad humana	70
Categoría: 5.0 — Ingeniería, tecnología y aplicaciones de la ciencia	73
Subcategoría — Diseño de ingeniería	73
Fundamento 5.1 Proceso de diseño de ingeniería	73
Subcategoría — Diseño de ingeniería y sociedad	75
Fundamento 5.2 Soluciones de diseño y sociedad	75
Fundamento 5.3 Usar dispositivos digitales	78
Glosario	81
Referencias y recursos	84

Introducción

Los niños pequeños tienen una sensación de asombro y curiosidad natural sobre los objetos y eventos de su entorno. Desde la infancia, participan activamente en darle sentido a su mundo¹. Construyen cosas con bloques, hacen rodar carritos de juguete y otros objetos por rampas, muestran interés en insectos y plantas, recolectan piedras y juegan con tierra, agua y arena. El juego y la exploración de los niños tienen mucho en común con los procesos científicos empleados por los científicos². Las experiencias cotidianas brindan a los niños muchas oportunidades para hacer preguntas, explorar con sus sentidos, dar sentido a lo que observan y desarrollar una comprensión coherente del mundo que los rodea, con el apoyo de los adultos³. Las investigaciones muestran que la inclinación natural de los niños hacia la exploración y las oportunidades de participar en experiencias científicas tempranas proporcionan una base para el éxito académico en años posteriores⁴.



Los Fundamentos del aprendizaje preescolar y de transición a kindergarten (PTKLF) en el dominio de las ciencias describen el conocimiento y las habilidades que los niños pequeños pueden desarrollar y demostrar en sus experiencias de aprendizaje diarias. A medida que los niños juegan e interactúan con otros y su entorno, constantemente encuentran oportunidades para investigar y resolver problemas relacionados con los **fenómenos** de la ciencia. Los niños exploran conceptos relacionados con **seres vivos** y **seres no vivos**, el clima, los objetos en el cielo (por ejemplo, el sol, la luna y las estrellas) y cómo sus acciones impactan el entorno que los rodea. Los niños identifican problemas cotidianos en el juego y en experiencias de aprendizaje que resuelven a través de **prueba y error** y empleando sus conocimientos

previos. Cuando los niños exploran su entorno, utilizan herramientas, **dispositivos digitales** y habilidades matemáticas para medir, documentar y dar sentido a sus observaciones.

Los PTKLF brindan orientación a todos los programas de educación temprana de California, incluido el kindergarten transicional (TK), los programas preescolares federales y estatales (por ejemplo, el Programa preescolar del estado de California, Head Start), el preescolar privado y los hogares de cuidado infantil familiar, sobre la amplia gama de conocimientos y habilidades en ciencias e **ingeniería**

que los niños de tres a cinco años y medio suelen adquirir cuando asisten a un programa de educación temprana de alta calidad. Los maestros pueden utilizar el PTKLF para guiar sus observaciones y establecer objetivos de aprendizaje para los niños, y planificar una práctica inclusiva, equitativa y apropiada para el nivel de desarrollo, que incluye cómo diseñar entornos de aprendizaje y crear experiencias de aprendizaje que promuevan el aprendizaje y el desarrollo de los niños en el dominio de las ciencias. Los programas de educación temprana pueden utilizar los PTKLF para seleccionar planes de estudio alineados con los PTKLF, guiar la selección de evaluaciones alineadas con los PTKLF, diseñar y ofrecer programas de coaching y desarrollo profesional para educadores para que apoyen la comprensión y el uso efectivo de los PTKLF, y mejorar el nivel preescolar hasta la continuidad de tercer grado (P-3) entre los objetivos de aprendizaje, y la práctica en la ciencia.

Organización del dominio de las ciencias

Categorías y subcategorías

Los Fundamentos del aprendizaje preescolar y de transición a kindergarten de California en el dominio de las ciencias están organizados en categorías y subcategorías que abordan conocimientos y habilidades clave que los niños pequeños desarrollan a través de experiencias científicas de alta calidad en los primeros años de la infancia.

- **Prácticas de ciencias e ingeniería:** Esta categoría abarca la **observación, investigación, comunicación, habilidades para resolver problemas** que los niños demuestran a medida que exploran fenómenos de la ciencia, se enfrentan a problemas de ingeniería y comparten sus conocimientos científicos durante el juego cotidiano y situaciones de aprendizaje.
- **Ciencia física:** Esta categoría abarca la investigación y comprensión de los niños de conceptos básicos relacionados con las características y **propiedades físicas** de los objetos y materiales, cambios en objetos y materiales, y fenómenos físicos, tales como el sonido, la luz y las sombras, el movimiento de objetos y la energía.
- **Ciencias naturales:** Esta categoría cubre la investigación y la comprensión de los niños de conceptos básicos relacionados con las propiedades y características de los seres vivos (por ejemplo, humanos, animales y plantas), sus **procesos corporales**, crecimiento y cambio en el tiempo, y sus **hábitats**.
- **Ciencia de la tierra y el espacio:** Esta categoría cubre la investigación y la comprensión de los niños de conceptos básicos relacionados con las características y propiedades físicas de los materiales de la Tierra en el entorno inmediato y los cambios en la Tierra, incluido el movimiento y los cambios aparentes de los objetos naturales en el cielo (por ejemplo, el sol, la luna) y los cambios en las estaciones y el clima. La categoría de Ciencias de la Tierra también incluye un fundamento sobre la conciencia de los niños sobre el impacto del comportamiento humano en el medio ambiente y los esfuerzos para cuidarlo.

- **Ingeniería, tecnología y aplicaciones de la ciencia:** Esta categoría cubre las habilidades de los niños relacionadas con el **proceso de diseño de ingeniería** (por ejemplo, identificar un problema, planificar y crear soluciones, y probar y perfeccionar soluciones) para resolver los problemas que encuentran en su juego y en sus interacciones con los demás y su entorno. Esta categoría también incluye el uso de herramientas por parte de los niños, incluidos los dispositivos digitales, para resolver los problemas y objetivos que enfrentan en las situaciones cotidianas.

Si bien mantiene un enfoque en las experiencias de los niños pequeños en los primeros años de la infancia, el dominio de la ciencias está organizado para resaltar su alineación con las Normas de ciencias de la próxima generación para las escuelas públicas de California, desde kindergarten hasta el grado doce, que enfatizan tres dimensiones: prácticas de ciencias e ingeniería, ideas disciplinarias centrales y **conceptos transversales**⁵. Las prácticas de ciencias e ingeniería y las ideas disciplinarias centrales se reflejan en los aspectos descritos anteriormente. Además, a lo largo de los fundamentos hay conexiones con la forma en que los niños exploran y aprenden conceptos transversales a través de sus experiencias en la ciencias e ingeniería. Los conceptos transversales son temas subyacentes o formas de pensar que son comunes a todas las disciplinas de las ciencias. Los niños notan y exploran conceptos transversales a través de fenómenos científicos en todas las disciplinas científicas⁶.

Declaraciones fundamentales

Dentro de cada subcategoría en el dominio de las ciencias hay declaraciones fundamentales individuales que describen las competencias (el conocimiento y las habilidades) que se pueden esperar que demuestren los niños en un programa de educación temprana de alta calidad. Los niños desarrollan estas competencias en diferentes momentos y de diferentes maneras dentro de su contexto hogareño, escolar y comunitario. El objetivo de las declaraciones fundamentales es ayudar a los maestros a identificar oportunidades de aprendizaje que puedan apoyar.

Niveles de edad

Las declaraciones fundamentales de acuerdo con la edad describen qué suelen saber y hacer los niños como resultado de sus experiencias y su viaje de desarrollo único en las ciencias. Estas declaraciones se presentan en dos rangos de edad superpuestos con pleno reconocimiento de que el desarrollo de cada niño progresa durante los primeros años con períodos de crecimiento acelerado y de consolidación de habilidades en diferentes dominios en diferentes momentos:

- Un fundamento de "Edades tempranas" aborda las habilidades y los conocimientos que los niños suelen demostrar entre los tres y los cuatro años y medio de edad.
- Un fundamento de "Edades posteriores" aborda las habilidades y los conocimientos que los niños suelen demostrar entre los cuatro y los cinco años y medio de edad.

Ejemplos

Para cada nivel de cualquier fundamento determinado, los ejemplos ilustran las diferentes formas en que los niños pueden demostrar sus conocimientos y habilidades. Los ejemplos de los niveles del fundamento de edades tempranas y posteriores muestran el desarrollo a lo largo del tiempo. Los primeros ejemplos de cada fundamento están alineados en los niveles de edad temprana y posterior. En los ejemplos se observa cómo los niños pueden demostrar un conocimiento o habilidad en desarrollo como parte de sus rutinas diarias, experiencias de aprendizaje e interacciones con adultos y compañeros. Los ejemplos también proporcionan diversas formas en las que los niños pueden demostrar sus habilidades en desarrollo en diferentes contextos, ya sea en interiores o al aire libre, y en una variedad de actividades a lo largo del día.

Los niños que aprenden en múltiples lenguas poseen habilidades lingüísticas fundamentales que han desarrollado en el contexto de sus relaciones en sus hogares y comunidades. El uso de su lengua del hogar en el programa de educación temprana sirve como una herramienta poderosa, que apoya el sentido de pertenencia de los niños, conecta sus conocimientos existentes y fomenta vínculos más profundos con sus hogares y comunidades. Los ejemplos en la lengua del hogar de los niños multilingües ilustran cómo los niños multilingües pueden desarrollar aún más estas habilidades fundamentales si usan su lengua del hogar como parte de su aprendizaje y de las interacciones diarias con compañeros y adultos en el programa de educación temprana. En los casos en los que un maestro no domina la lengua del hogar de un niño con fluidez, varias estrategias pueden alentar a los niños multilingües a usar su lengua del hogar, algo que les permite aprovechar todas sus capacidades lingüísticas. Para facilitar la comunicación y la comprensión, el maestro puede asociarse con miembros del personal o familiares voluntarios que hablen la lengua del hogar del niño. El maestro también puede utilizar intérpretes y herramientas tecnológicas de traducción para comunicarse con las familias y obtener información sobre lo que un niño sabe y es capaz de hacer. Todos los maestros deben compartir con las familias sobre los beneficios del bilingüismo y cómo la lengua del hogar sirve como base fundamental para el desarrollo lingüístico del inglés. Los maestros también deben alentar a las familias a promover el desarrollo continuo de la lengua del hogar de los niños como un activo para el aprendizaje global.

Algunos ejemplos incluyen cómo el maestro puede apoyar a los niños a medida que avanzan al siguiente nivel de desarrollo en el conocimiento y las habilidades del fundamento. Los maestros pueden hacer una pregunta abierta, reforzar el aprendizaje haciendo una sugerencia o dando indicaciones, o comentando lo que está haciendo un niño. Los ejemplos deberían ayudar a los maestros a evaluar dónde se encuentra el desarrollo de un niño, considerar cómo apoyar su desarrollo dentro de su nivel de habilidad actual y avanzar hacia el siguiente nivel de habilidad en ese fundamento. Además, si bien los ejemplos pueden proporcionarles a los maestros ideas

valiosas sobre cómo apoyar el aprendizaje y el desarrollo de los niños a medida que desarrollan sus habilidades o conocimientos en la Ciencias, los ejemplos son un pequeño subconjunto de todas las diferentes estrategias que los maestros pueden emplear para apoyar el aprendizaje y el desarrollo de los niños en este dominio. Al final de esta introducción, la sección “Cómo los maestros pueden apoyar el aprendizaje temprano en las ciencias en los niños” ofrece ideas sobre formas de apoyar el aprendizaje y el desarrollo de los niños en ciencias. Además, en los fundamentos se incluyen recuadros con consejos y estrategias para la enseñanza para guiar la práctica en el dominio.

Diversidad en el aprendizaje temprano de las ciencias para niños

El aprendizaje científico temprano brinda a todos los niños oportunidades para explorar fenómenos científicos utilizando sus sentidos y encontrar significados con base en sus conocimientos y experiencias previas. Las experiencias de aprendizaje equitativo de las ciencias e ingeniería se basan en las identidades y características personales de los niños y en el conocimiento que obtienen de sus familias y comunidades⁷. Los fundamentos científicos están escritos para involucrar a todos los niños, incluidos los niños que aprenden en múltiples lenguas, los niños con discapacidades y los niños de diversos orígenes culturales y raciales. Los ejemplos ilustran varias de las muchas maneras en que los niños demuestran sus conocimientos y habilidades en las ciencias e ingeniería a través de una variedad de modalidades y medios de comunicación. Los fundamentos y ejemplos muestran que las experiencias de aprendizaje de las ciencias e ingeniería pueden tener muchos puntos de entrada para que los niños aprendan y una variedad de formas de comunicar su comprensión.

Ofrecer a los niños varias formas de interactuar y comunicar experiencias de ciencia e ingeniería, les permite a todos los alumnos demostrar su aprendizaje en ciencias e ingeniería. Las experiencias de ciencia e ingeniería son oportunidades ricas en lenguaje para que los “niños que aprenden en múltiples lenguas desarrollen sus habilidades de comunicación y amplíen su vocabulario en los idiomas que están aprendiendo⁸. Los niños que aprenden en múltiples lenguas utilizan su lengua del hogar, el inglés, o una combinación de todos los idiomas que están aprendiendo para expresar lo que observan y el significado que le dan. Los niños también pueden demostrar su comprensión dibujando y modelando con diferentes materiales, y moviéndose y jugando⁹.

El dominio de ciencias también representa cómo los niños con discapacidades pueden participar en las oportunidades de aprendizaje de ciencias e ingeniería. Los fundamentos se han escrito para respaldar una variedad de estilos de aprendizaje y permitir a los maestros la flexibilidad de realizar adaptaciones. Las adaptaciones ayudarán a todos los estudiantes a acceder al plan de estudios. Los fundamentos y los ejemplos ilustran cómo ofrecer varias formas de comunicar conocimientos e ideas lo que permite a los niños participar plenamente en las experiencias de aprendizaje de ciencias e ingeniería. Los niños que requieren adaptaciones para demostrar el dominio de los fundamentos

pueden utilizar diferentes formas de comunicación, tecnologías o equipos adaptativos para compartir sus conocimientos y habilidades en ciencias e ingeniería. Pueden utilizar lenguaje verbal, gestos no verbales, lenguaje de señas, un sistema de comunicación de intercambio de imágenes o un dispositivo electrónico de comunicación con tecnología de asistencia. Los niños pueden hacer observaciones a través del tacto, el olfato o el sonido y pueden demostrar sus observaciones señalando o gesticulando, expresando alegría o entusiasmo, o centrando su



atención en un fenómeno científico o un problema de ingeniería. Los niños con discapacidades pueden necesitar apoyo y adaptaciones adicionales para demostrar los fundamentos, como modificar objetos para que sean fáciles de agarrar y manipular, usar señales visuales (por ejemplo, tarjetas con imágenes) y modelar. Para los niños con discapacidades, los maestros deben consultar el Programa individualizado de educación (IEP, por sus siglas en inglés) y comunicarse periódicamente con el equipo del IEP del niño para ayudar a realizar adaptaciones. Los ejemplos proporcionados en los fundamentos resaltan la individualidad de cada niño y muestran cómo una variedad de niños, incluidos los niños con discapacidades, pueden demostrar los conocimientos y habilidades descritos en los fundamentos.

El aprendizaje temprano de las ciencias puede brindar muchas oportunidades para que los niños apliquen sus conocimientos previos y se conecten con las formas de conocimiento de sus familias y comunidades. Las fuertes conexiones entre los programas de educación temprana y los hogares y comunidades de los niños ayudan a que las experiencias científicas sean significativas y auténticas para los niños y les permiten utilizar todo lo que saben a medida que descubren la ciencia y la ingeniería¹⁰. Los fundamentos científicos enfatizan la importancia de la conexión entre el conocimiento cultural y racial de los niños y las experiencias de aprendizaje. Sus experiencias culturales y raciales pueden mejorar la forma en que los niños participan en la **investigación científica** y prácticas de ingeniería. Por ejemplo, diferentes culturas pueden tener diferentes normas en torno a la formulación de preguntas y los niños pequeños pueden seguir diferentes normas con respecto a cómo y cuándo hacer las preguntas¹¹. Los niños de naciones indígenas y comunidades tribales pueden aprovechar sus

interacciones con la naturaleza, las prácticas culturales y las formas comunitarias de conocimiento a medida que aprenden conceptos científicos¹². Los maestros tienen una importante oportunidad de observar a los niños y conectarse con las familias para comprender cómo las experiencias culturales y raciales de los niños pueden fortalecer la exploración y el aprendizaje.

Cómo los maestros pueden apoyar el aprendizaje temprano de las ciencias en los niños

El aprendizaje de las ciencias e ingeniería en la primera infancia implica enfoques lúdicos con base en la investigación¹³. Los niños prosperan en entornos de aprendizaje ricos en recursos donde pueden explorar activamente objetos y materiales a través de sus sentidos y manipulación práctica (por ejemplo, jugar en la mesa de agua o en el arenero). Los niños **comparan y contrastan** las características de los objetos, se dan cuenta de las relaciones **causa y efecto**, y pueden realizar investigaciones apoyadas por los adultos (por ejemplo, explorar las necesidades de las plantas).

El aprendizaje de las ciencias es significativo

cuando los maestros establecen conexiones relevantes entre los conceptos de ciencia e ingeniería y los conocimientos previos y las experiencias en los hogares de los niños.

Exploraciones durante las rutinas y las interacciones cotidianas

Las oportunidades son incontables, tanto en el interior como en el exterior, para que los niños experimenten, investiguen y hablen sobre la ciencia. Los maestros pueden identificar los lugares y situaciones cotidianas que permiten a los niños experimentar directamente los fenómenos científicos. Ya sea que los niños noten el cambio de estaciones, se interesen en las diferencias entre varias frutas a la hora del refrigerio o que observen sus sombras durante una caminata, los maestros pueden aprovechar las oportunidades cotidianas para involucrar a los niños en exploraciones y conversaciones sobre fenómenos de ciencia e ingeniería.

“Maestro” se refiere a un adulto (por ejemplo, un maestro principal, un auxiliar del maestro o un cuidador infantil) responsable de la educación y del cuidado de los niños en programas de educación en la primera infancia, incluidos el Programa preescolar estatal de California, un programa de kindergarten de transición, un programa de Head Start u otros programas con base en centros y hogares de cuidado infantil familiar.

Crear entornos atractivos y materiales de aprendizaje variados

Los entornos de aprendizaje con materiales educativos variados (por ejemplo, objetos cotidianos, materiales naturales, libros y herramientas para la observación, medición y **documentación**) promueven la exploración y la experiencia de primera mano de fenómenos y conceptos científicos por parte de los niños. Los materiales y recursos del entorno deben representar la diversidad de idiomas, raza, cultura y género. Las herramientas deberían permitir que los niños con diferentes capacidades se involucren en la ciencia y les ayudarán a establecer conexiones entre la ciencia y la ingeniería y la vida diaria de los niños¹⁴. Los materiales también deben ayudar a los niños a comunicar su comprensión a través de diversos medios de expresión y representación.

Oportunidades para investigaciones significativas y conexiones en el hogar

A través de preguntas e investigaciones abiertas, los maestros pueden despertar la curiosidad de los niños y seguir sus intereses mientras ofrecen ejemplos, pautas y apoyo estructurado para ayudar a que el aprendizaje sea personalmente significativo y apoyar la exploración de la ciencia y la ingeniería en cada niño¹⁵. Al observar de cerca a los niños, los maestros pueden aprovechar las preguntas e intereses que ellos tengan para crear oportunidades de **experimentos** e investigaciones y para que los niños practiquen su vocabulario de ciencias e ingeniería.

Las familias y los espacios comunitarios (por ejemplo, parques, patio de juego, museos, bibliotecas, jardines comunitarios) pueden ser recursos para apoyar experiencias científicas lúdicas y con base en la investigación¹⁶. Al construir relaciones abiertas y bidireccionales con las familias y los miembros de la comunidad, los maestros pueden aprender cómo conectar las experiencias vividas por los niños con el aprendizaje de las ciencias e ingeniería de manera significativa. Los maestros pueden proponerles a las familias que traigan materiales y objetos de la casa para explorar, que puedan tener un significado especial o ser parte de sus prácticas culturales. Los familiares también pueden ayudar a dirigir o participar en las actividades que tengan un significado especial (por ejemplo, prácticas de jardinería, actividades de cocina o exploraciones al aire libre).

Notas (bibliográficas)

- 1 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, *Science and Engineering in Preschool Through Elementary Grades: The Brilliance of Children and the Strengths of Educators* (Washington, DC: The National Academies Press, 2022); Laura Schulz, “Finding New Facts; Thinking New Thoughts,” *Advances in Child Development and Behavior* 43 (December, 2012): 269–294; Laura Schulz, “The Origins of Inquiry: Inductive Inference and Exploration in Early Childhood,” *Trends in Cognitive Sciences* 16, no. 7 (July, 2012): 382–389.
- 2 Alison Gopnik, “How Babies Think,” *Scientific American* 303, no. 1 (July, 2010): 76–81; Alison Gopnik, “Scientific Thinking in Young Children: Theoretical Advances, Empirical Research, and Policy Implications,” *Science* 337, no. 6102 (September, 2012): 1623–1627; Daryl B. Greenfield, Alexandra D. Alexander, and Elizabeth Frechette, “Unleashing the Power of Science in Early Childhood: A Foundation for High-Quality Interactions and Learning,” *Zero to Three* 37, no. 5 (May, 2017): 13–21; Corinne Zimmerman and David Klahr, “Development of Scientific Thinking,” in *Stevens’ Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience* (4th Edition), edited by Simona Ghetti and John T. Wixted (New York, NY: John Wiley and Sons, Inc., 2018).
- 3 Lucia French, “Science as the Center of a Coherent, Integrated Early Childhood Curriculum,” *Early Childhood Research Quarterly* 19, no. 1 (March, 2004): 138–149; Maria Fusaro and Maureen C. Smith, “Preschoolers’ Inquisitiveness and Science-Relevant Problem Solving,” *Early Childhood Research Quarterly* 42 (March, 2018): 119–127; Rochel Gelman et al., *Preschool Pathways to Science: Facilitating Scientific Ways of Thinking, Talking, Doing, and Understanding* (Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing Company, 2010); Hope K. Gerde, Rachel E. Schachter, and Barbara A. Wasik, “Using the Scientific Method to Guide Learning: An Integrated Approach to Early Childhood Curriculum,” *Early Childhood Education Journal* 41, no. 5 (September, 2013): 315–323; Amy Shillady, ed., *Spotlight on Young Children: Exploring Science* (Washington, DC: National Association for the Education of Young Children, 2013); Rachel A. Larimore, “Preschool Science Education: A Vision for the Future,” *Early Childhood Education Journal* 48 (February, 2020): 703–714.
- 4 Andres S. Bustamante, Daryl B. Greenfield, and Irena Nayfeld, “Early Childhood Science and Engineering: Engaging Platforms for Fostering Domain-General Learning Skills,” *Journal of Research in Education Sciences* 8, no. 3 (September, 2018): 144; Douglas H. Clements and Julie Sarama, “Math, Science, and Technology in the Early Grades,” *The Future of Children* 26, no. 2 (2016): 75–94; Elisabeth R. McClure et al., *STEM Starts Early: Grounding Science, Technology, Engineering, and Math Education in Early Childhood* (New York, NY: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop, 2017).
- 5 California Department of Education, *Next Generation Science Standards for California Public Schools, Kindergarten Through Grade Twelve* (Sacramento, CA: California Department of Education, 2013).
- 6 Greenfield, Alexander, and Frechette, “Unleashing the Power of Science in Early Childhood.”
- 7 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, *Science and Engineering in Preschool Through Elementary Grades: The Brilliance of Children and the Strengths of Educators*.

- 8 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, *English Learners in STEM Subjects: Transforming Classrooms, Schools, and Lives* (Washington, DC: The National Academies Press, 2018).
- 9 Christina Siry and Anna Gorges, “Young Students’ Diverse Resources for Meaning Making in Science: Learning from Multilingual Contexts,” *International Journal of Science Education* 42, no. 14 (September, 2020): 2364–2386.
- 10 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, *Science and Engineering in Preschool Through Elementary Grades: The Brilliance of Children and the Strengths of Educators*.
- 11 Maureen Callanan et al., “Children’s Question-Asking Across Cultural Communities,” in *The Questioning Child: Insights from Psychology and Education*, edited by Lucas Payne Butler, Samuel Ronfard, and Kathleen H. Corriveau (Cambridge, UK, 2020): 73–88; Mary Gauvain and Robert L. Munroe, “Children’s Questions in Social and Cultural Perspective,” in *The Questioning Child: Insights from Psychology and Education*, edited by Lucas Payne Butler, Samuel Ronfard, and Kathleen H. Corriveau (Cambridge, UK, 2020): 183–211.
- 12 Ananda Marin and Megan Bang, “‘Look It, This Is How You Know:’ Family Forest Walks as a Context for Knowledge-Building About the Natural World,” *Cognition and Instruction* 36, no. 2 (April, 2018): 89–118.
- 13 Shira May Peterson and Lucia French, “Supporting Young Children’s Explanations Through Inquiry Science in Preschool,” *Early Childhood Research Quarterly* 23, no. 3 (July, 2008): 395–408; Gurupriya Ramanathan, Deborah Carter, and Julianne A. Wenner, “A Framework for Scientific Inquiry in Preschool,” *Early Childhood Education Journal* 50 (October, 2022): 1263–1277; Stephanie Sisk-Hilton, “Science, Nature, and Inquiry-Based Learning in Early Childhood,” in *Nature Education with Young Children: Integrating Inquiry and Practice*, 2nd ed., edited by Daniel R. Meier (New York, NY: Routledge, 2020).
- 14 Early Childhood STEM Working Group, *Early STEM Matters: Providing High-Quality STEM Experiences for All Young Learners*, Policy Report, (Chicago, IL: University Chicago, 2017); Victoria Waters et al., “A Guide to Adaptations,” The STEM Innovation for Inclusion in Early Education (STEMI²E²) Center (2022).
- 15 California Department of Education, *California Preschool Curriculum Framework*, Volume 3 (Sacramento, CA: California Department of Education, 2013); Larimore, “Preschool Science Education”; Victoria Waters and Chih-Ing Lim, “A Guide to Asking Open-Ended Questions,” The STEM Innovation for Inclusion in Early Education (STEMI²E²) Center (2021); Victoria Waters et al., “A Guide to Teaching Practices,” The STEM Innovation for Inclusion in Early Education (STEMI²E²) Center (2022).
- 16 Bustamante, Greenfield, and Nayfeld, “Early Childhood Science and Engineering”; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, *Science and Engineering in Preschool Through Elementary Grades: The Brilliance of Children and the Strengths of Educators*; McClure et al., *STEM Starts Early: Grounding Science, Technology, Engineering, and Math Education in Early Childhood*.

Fundamentos del aprendizaje preescolar y de transición a kindergarten en el dominio de las ciencias

Los niños comunican sus conocimientos y habilidades científicas de diversas formas, tanto verbales como no verbales. Esto puede incluir formas de comunicación verbales en su lengua del hogar, el idioma de instrucción o una combinación de idiomas, o mediante el uso de dispositivos de comunicación aumentativos y alternativos. Esto también puede incluir formas de comunicación no verbal, como dibujar y modelar con diferentes materiales o expresarse mediante movimientos, acciones o juegos de roles.



Conceptos transversales

Los conceptos transversales son temas subyacentes o formas de pensar que son comunes a todas las disciplinas de las ciencias. Los niños notan y exploran conceptos transversales a medida que aprenden sobre los fenómenos científicos en todas las disciplinas científicas. Se pueden explorar múltiples conceptos transversales dentro de un tema científico. Las conexiones con conceptos transversales aparecen dentro de los fundamentos relevantes a continuación para ayudar a ilustrar cómo los niños exploran estos conceptos a medida que desarrollan su comprensión en diferentes áreas de contenido. Las conexiones con conceptos transversales en los fundamentos no son exhaustivas y solo pretenden ser ejemplos de diferentes instancias en las que los niños pueden encontrar en sus exploraciones científicas. Los maestros pueden identificar casos en los que los niños se involucran con los conceptos transversales a través del juego, actividades cotidianas o investigaciones planificadas. Los maestros pueden ayudar a los niños a profundizar su comprensión utilizando libros para presentar los conceptos transversales, pidiéndoles que describan sus observaciones e invitándolos a expresar sus ideas sobre los conceptos transversales a través de diversos medios de comunicación.

Conceptos transversales*

Los niños en edad preescolar pueden explorar y comprender los siguientes conceptos transversales:

- Patrones: actividad, procesos y estructuras que se repiten de maneras que pueden observarse, describirse y usarse como evidencia.
- Causa y efecto: ciertas acciones conducen a reacciones específicas.
- Escala, proporción y cantidad: los objetos difieren en tamaño y cantidad.
- Sistemas y modelos de sistemas: los objetos están hechos de partes que funcionan juntas e interactúan como sistemas organizados.
- Estructura y función: la forma en que se construyen o estructuran los objetos determina qué pueden hacer y cómo lo hacen.
- Estabilidad y cambio: algunas cosas cambian y otras permanecen igual. Algunos cambios son reversibles, otros no.

* Las Normas de las ciencias de la próxima generación (NGSS, por sus siglas en inglés) también incluyen *energía y materia* como concepto transversal. Mientras que los niños pequeños comienzan a notar fenómenos relacionados con la energía y la materia (por ejemplo, notar que el calor del sol derrite un cubo de hielo), los conceptos científicos de energía y materia son abstractos y no se abordan explícitamente hasta tercer grado en la NGSS. Los fundamentos científicos incluyen la conciencia temprana de los niños sobre las fuentes de energía y la exploración de materiales y objetos físicos que sirven como base para el aprendizaje de los niños sobre la energía y la materia en los años posteriores.

Categoría: 1.0 — Prácticas de ciencias e ingeniería

Subcategoría — Observación e investigación

Fundamento 1.1 **Hacer observaciones**

Edades tempranas **Entre 3 y 4 años y medio**

Observar y explorar activamente objetos y eventos usando sus sentidos y describir sus observaciones.

Edades posteriores **Entre 4 y 5 años y medio**

Observar y explorar activamente objetos y eventos usando sus sentidos y describir sus observaciones con mayor detalle.

Ejemplos en edades tempranas

■ Una maestra invita a los niños a explorar el sabor y la textura de diferentes frutas con sus sentidos y les pregunta: “¿Qué observan en las frutas?” Un niño comenta: “Yo la llamo 'piña'”. “Es muy dulce”. Una niña con discapacidad visual describe cómo se sienten las frutas: “Esta es suave” [durazno]. “Esta tiene puntas [piña]”.

Ejemplos en edades posteriores

■ Una maestra invita a los niños a explorar las semillas de diferentes frutas con sus sentidos y les pregunta: “¿Qué observan en las semillas?” Una niña comenta: “El durazno tiene una semilla grande”. “La papaya tiene muchas semillas pequeñas”. Otro niño añade: “Plantemos las semillas para verlas crecer”.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 1.1 Hacer observaciones****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

● Un niño observa y describe las texturas de las conchas que fueron llevadas al salón de clases por los coordinadores culturales*. El niño expresa: “Esta es suave y tersa”. “Esta es dura”.

Una niña sorda observa un cilindro que rueda por eldeslizador y hace señas de “rápido” en el lenguaje de señas americano, llamando la atención de un compañero para mostrarle qué tan rápido rueda el cilindro.

* Los coordinadores culturales proporcionan orientación como socios reflexivos en el proceso de creación de planes de estudios y experiencias de aprendizaje apropiados para cada tribu y apoyan la enseñanza individualizada que todos los niños merecen y necesitan para prosperar.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

● Un niño sacude un sonajero** y describe: “Puedo escuchar algo dentro”. “Suena como lluvia”. Otra niña comparte: “Está hecho con una pezuña de venado”. “Tiene frijoles secos adentro”.

Un niño con trastorno de lenguaje hace un dibujo de la mantis religiosa dentro del terrario. El maestro modela palabras y el niño asiente con la cabeza “sí” y dice “mantis religiosa”. El niño indica que la mantis religiosa está detrás de una hoja verde y el maestro le responde: “Sí, se está camuflando detrás de la hoja”.

Un maestro invita a una niña a observar de cerca la imagen de una oruga y a hacer un dibujo de una oruga en su diario de ciencias. El niño se comunica en su lengua del hogar: “Tiene rayas (amarillas, blancas, negras, amarillas, blancas, negras) como un patrón”.

** Algunas naciones nativas y comunidades tribales de California, como la tribu Luiseño, utilizan sonajeros para acompañar el canto y mantener la cadencia.

(Continúa en la página siguiente)

(Continuación)**Fundamento 1.1 Hacer observaciones****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Un maestro invita a un niño a observar el interior y el exterior de una calabaza utilizando diferentes sentidos y a describir cómo se ve, qué huele y qué siente. El niño se comunica en su lengua del hogar: “Tiene muchas semillas. Es suave por dentro”.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Al observar de cerca un caracol, los niños lo describen. Un niño representa el caracol moviéndose lentamente. Otro niño toca el caracol y comenta: “El cuerpo es muy blando. La caparazón dura lo protege”. Un tercer niño describe: “Tiene dos cosas largas y puntiagudas [antenas] que sobresalen”.

Conceptos transversales

Cuando los niños exploran y hacen observaciones sobre objetos y eventos, es probable que establezcan conexiones con conceptos transversales. Se dan cuenta del tamaño, la proporción y la cantidad (por ejemplo, el tamaño y la cantidad de semillas en diferentes frutas). Los niños también hacen observaciones relacionadas con la estructura y función (por ejemplo, el cuerpo de un caracol se ve muy suave y su caparazón dura lo protege) y patrones (por ejemplo, las rayas de una oruga son amarillas, blancas y negras). Otro concepto transversal que probablemente surja en las exploraciones y observaciones de los niños es el de estabilidad y cambio (por ejemplo, cambios en las condiciones climáticas).

Fundamento 1.2 Comparar y contrastar**Edades tempranas****Entre 3 y 4 años y medio**

Comparar y contrastar objetos y actividades, y describir similitudes y diferencias con base en las propiedades observables.

Edades posteriores**Entre 4 y 5 años y medio**

Comparar y contrastar objetos y actividades con base en las propiedades y funciones físicas, y describir similitudes y diferencias con mayor detalle.

Ejemplos en edades tempranas

■ Mientras el maestro hace rebotar diferentes pelotas, invita a los niños a escuchar y comparar los diferentes sonidos que hacen las pelotas. Cuando el maestro pregunta, una niña señala una pelota que hace un sonido fuerte y luego una pelota que hace un sonido suave.

● Mientras mira un video sobre anfibios, un niño contrasta una rana y un sapo y describe su observación a un compañero en mandarín: “Las ranas son verdes. Los sapos son marrones”.

Mientras juegan en el área artes dramáticas, un niño toma una muñeca y comenta: “Mi muñeca es negra. Tu muñeca es blanca”.

Ejemplos en edades posteriores

■ Una maestra invita a los niños a hacer rebotar diferentes pelotas para observar cuál rebota más alto. Luego, el maestro les pide a los niños que dibujen lo que observaron. Un niño hace un dibujo que muestra que la pelota lisa rebotó más alto que la pelota con puntas. El niño le describe al maestro: “Ambas son pequeñas. Esta rebota más alto”.

● Una niña contrasta una mariposa y una oruga dibujándolas en un caballete con un crayón grueso. La niña dibuja la mariposa y la oruga de diferentes formas y colores.

Cuando un maestro facilita una investigación sobre las plantas, un niño observa las plantas y comenta: “Esta [indicando la que está mojada] es más grande. Las hojas son verdes. Pero esta no creció. Las hojas son amarillas y suaves. Parece como si estuviera muerta”.

(Continúa en la página siguiente)

■ ● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 1.2 Comparar y contrastar****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Ejemplos en edades tempranas (continuación)**

Un maestro invita a los niños a explorar el interior y el exterior de una sandía y les pregunta: “¿Qué observan? ¿En qué se diferencia el interior del exterior?” Un niño comparte: “El exterior es verde y el interior es rojo”. Otro niño comenta: “El exterior es duro y el interior blando”.

Un maestro invita a los niños a explorar diferentes vasos de agua y decir cuál está más frío. Una niña moja el dedo en los diferentes vasos de agua y coloca una pegatina de puntos en el vaso con agua más fría.

Al mirar diferentes tipos de pulseras, un niño dice: “Esta está hecha de semillas. Este está hecho de conchas marinas”.

Edades posteriores
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades posteriores (continuación)**

Un maestro organiza una exploración y les pide a los niños que observen en qué se diferencian los objetos que pueden rodar por una rampa (por ejemplo, pelotas, canicas, juguetes con ruedas, tazas, latas) de los objetos que no pueden rodar (palas, bloques, libros). Un niño hace referencia a los objetos que pueden rodar hacia abajo y describe: “Estos son redondos y pueden rodar”.

Un maestro les lee a los niños un libro sobre instrumentos de cuerda de todo el mundo y les pide que describan las similitudes y diferencias que observan. Los niños comparten sus observaciones: “El ukelele es pequeño”. “El violonchelo es grande y se toca con un arco”. “Este [el *erhu**] tiene dos cuerdas. Este [el banjo] tiene cuatro cuerdas”.

*El *erhu* es un instrumento musical chino de dos cuerdas que se toca con un arco.

Conceptos transversales

Cuando los niños comparan y contrastan objetos y actividades, es probable que noten diferencias en tamaño, proporción y cantidad (por ejemplo, un ukelele es pequeño y un violonchelo es grande). Los niños comparan y contrastan según la estructura y la función (por ejemplo, notan que las cosas que ruedan son redondas y las que no ruedan no son redondas). Los niños también hacen observaciones sobre la estabilidad y el cambio (por ejemplo, las plantas que se riegan son más grandes y verdes y las plantas que no se riegan son amarillas, suaves y parecen muertas).

Fundamento 1.3 Hacer preguntas

Edades tempranas

Entre 3 y 4 años y medio

Demostrar curiosidad y plantear preguntas sencillas sobre objetos y eventos de su entorno.

Edades posteriores

Entre 4 y 5 años y medio

Demostrar curiosidad y una mayor capacidad para formular preguntas específicas y detalladas sobre objetos y eventos en su entorno.

Ejemplos en edades tempranas

■ Cuando juega en el área de bloques, un niño apila más y más bloques y dice que quiere saber qué altura puede alcanzar la torre sin caerse.

● Un niño toma una mariquita y pregunta: “¿Dónde están las alas?”

Un maestro lleva a los niños afuera para explorar las sombras y les pregunta: “¿Qué notan?” Un niño nota su sombra en la acera y le comunica al maestro: “¡Mire, *mi sombra!* ¿Por qué me sigue?”

Ejemplos en edades posteriores

■ Cuando juega en el área de bloques, un niño crea una rampa inclinada con bloques y hace rodar diferentes carritos de juguete por la rampa. El niño pregunta a un compañero: “¿Cuál llegará más lejos? ¿Tu coche o el mío?”

● Una niña ve un gusano mientras cava en el barro y pregunta: “¿Es esa su casa? ¿Viven en el suelo?” Otro niño pregunta: “¿Qué pasa cuando llueve? ¿Se ahoga?” Un tercer niño observa el gusano y pregunta: “¿Tiene ojos? ¿Cómo ve para moverse?”

En el patio de juego, un niño mira hacia arriba y le pregunta al maestro: “¿Por qué las nubes son grises? ¿Va a llover?”

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 1.3 Hacer preguntas****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Un niño con discapacidad le hace un gesto a un compañero para que se una a él y observe cómo los conejillos de indias de la clase comen su comida. El niño señala en un tablero de comunicación la foto de un niño comiendo y luego señala a los conejillos de indias.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

En una caminata por la naturaleza guiada por el maestro en el patio del preescolar, un niño señala huellas de animales en el suelo y comparte: “Cuando salgo de excursión con mi tío, buscamos huellas de animales. ¿Qué animal tiene esta forma?” El maestro responde: “Tal vez juntos podamos descubrir qué animal lo hace. Traigamos del salón el libro sobre huellas de animales”. El maestro y el niño miran el libro del salón e identifican que la huella probablemente la dejó una ardilla.

Conceptos transversales

La curiosidad y las preguntas de los niños pueden relacionarse con cualquiera de los conceptos transversales. Los niños pueden preguntarse sobre estructura y función (por ejemplo, cómo sabe un gusano adónde ir sin ojos), causa y efecto y patrones (por ejemplo, notar nubes y preguntarse si lloverá según lo que han notado en el pasado), o estabilidad y cambio (por ejemplo, esperar un cambio en el clima).



Enfoques de aprendizaje: el fundamento anterior es similar al fundamento de Enfoques de Aprendizaje 1.1 sobre curiosidad e interés. Ambos dominios incluyen intencionalmente fundamentos sobre la exploración activa de los niños y la formulación de preguntas. En Ciencias, este fundamento describe la curiosidad de los niños sobre eventos y objetos en su entorno que los lleva a investigar sobre cuestiones y fenómenos científicos.

Fundamento 1.4 Definir los problemas**Edades tempranas****Entre 3 y 4 años y medio**

Identificar problemas durante el juego y las interacciones cotidianas y probar soluciones simples por sí solos o en colaboración con compañeros y adultos.

Edades posteriores**Entre 4 y 5 años y medio**

Identificar problemas durante el juego y las interacciones cotidianas y probar soluciones de varios pasos por su cuenta o en colaboración con compañeros y adultos.

Ejemplos en edades tempranas

■ Mientras recoge juguetes para jugar en la mesa de agua, una niña tiene dificultad para sostener todos los juguetes a la vez. El maestro se da cuenta y le pregunta al niño: “¿Qué puedes usar para cargar todos los juguetes?” El niño agarra un balde para cargarlos.

● Un niño intenta construir una torre de bloques, pero los bloques se caen. Cuando el niño le pide ayuda al maestro, el maestro le sugiere colocar bloques más grandes en la parte inferior y bloques más pequeños en la parte superior.

Ejemplos en edades posteriores

■ Mientras juega en la mesa de agua, una niña construye una presa para mantener a todos los peces de un lado. La niña usa cubos grandes de plástico para construir la presa. Cuando la niña nota que todavía quedan algunos huecos en la presa, el maestro le pregunta: “¿Qué más puedes usar para llenar esos huecos?” El niño empieza a llenar los huecos con pequeños cubos de plástico.

● Los niños usan sillas y cartón para crear un avión imaginario en el área de artes dramáticas. Un niño que usa silla de ruedas sugiere limpiar el piso de juguetes, hacer una puerta ancha y dejar un espacio grande abierto para que él también pueda abordar el avión.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 1.4 Definir los problemas****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Un niño observa a un compañero que intenta unir dos vías de tren y le sugiere que de vuelta a una de las vías para ver si encaja mejor.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

En respuesta a la pregunta del maestro: “¿Cómo creen que podemos cuidar mejor nuestras plantas?” Un niño sugiere que muevan las plantas cerca de la ventana para que entre la luz del sol y que diferentes niños las rieguen cada semana.

Conceptos transversales

La resolución de problemas brinda la oportunidad de observar a los niños pensando y trabajando con conceptos transversales. Por ejemplo, al identificar problemas y encontrar soluciones, los niños trabajan con estructura y función; escala, proporción y cantidad (por ejemplo, usar bloques más grandes en la parte inferior de una torre para crear una estructura estable o ajustar el espacio para acomodar la silla de ruedas de un compañero); y estabilidad y cambio (por ejemplo, notar un cambio en las plantas al moverlas cerca de la ventana).

Fundamento 1.5 Realizar predicciones

Edades tempranas Entre 3 y 4 años y medio

Hacer **predicciones** simples, dar razones simples para sus predicciones y, con el apoyo de un adulto, comprobar las predicciones a través de experiencias concretas.

Edades posteriores Entre 4 y 5 años y medio

Hacer predicciones más detalladas con base en las experiencias y observaciones anteriores, crear planes con el apoyo de un adulto para verificar las predicciones y demostrar una capacidad emergente para discutir por qué las predicciones fueron correctas o incorrectas.

Ejemplos en edades tempranas

■ Un maestro pide a los niños que hagan una predicción sobre qué tan lejos viajará un auto de juguete por una rampa. Un niño indica la distancia que predice con un gesto y empuja el coche por la rampa para comprobar la predicción.

Ejemplos en edades posteriores

■ Un maestro pide a los niños que predigan si un carrito de juguete recorrerá más distancia por una rampa sobre el piso de baldosas o sobre la alfombra. Un niño predice que el auto llegará más lejos en el piso y explica: “Ayer el auto llegó más lejos en el piso. La alfombra está demasiado peluda. El suelo es liso”.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)
Fundamento 1.5 Realizar predicciones
Edades tempranas
Entre 3 y 4 años y medio
Edades posteriores
Entre 4 y 5 años y medio
Ejemplos en edades tempranas
(continuación)

- Cuando el maestro le pide que haga una predicción sobre lo que sucederá si mezcla el agua con rojo, un niño señala un vaso con líquido rojo y luego prueba su predicción agregando colorante comestible a un vaso de agua.

Mientras explora recipientes y canastas de cerámica que los niños trajeron de casa, una niña hace una predicción sobre qué objeto será más pesado. El maestro le muestra a la niña cómo usar una balanza para probar esta predicción.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

- Mientras sigue una receta para hacer roti*, el maestro pregunta a los niños: “¿Qué creen que pasará si se agrega agua a la harina?” Un niño predice: “El agua y la harina se mezclarán. La harina se sentirá pegajosa”. Otro niño añade: “¡Como hacer papilla de bellota!** Vierta agua. Veamos qué pasa”.

El maestro y los niños colocan algunas semillas de girasol plantadas cerca de la ventana y otras en el armario para ver cuáles crecen. Un niño hace un dibujo prediciendo que crecerán las semillas cerca de la ventana,

* El Roti (también conocido como chapati) es un tipo de pan plano redondo sin levadura hecho de harina de trigo que es común en todo el sudeste asiático.

** Históricamente, la papilla de bellota era un alimento básico de las naciones indígenas y comunidades tribales de California y continúa siendo parte de las comidas y la cultura de algunas tribus. Se elabora a base de harina de bellota y agua.

(Continúa en la página siguiente)

(Continuación)**Fundamento 1.5 Realizar predicciones****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Un niño predice en tagalo que el gusano se moverá si lo tocan. El maestro responde: “Toquemos suavemente el gusano y veamos qué hace”.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

El maestro organiza una investigación y pide a los niños que hagan predicciones sobre los objetos que creen que se hundirán y los que creen que flotarán. Los niños ponen los objetos en el agua y observan lo que sucede. Los niños dan explicaciones de lo que observan: “La piedra es pesada, por eso se hunde”. “La corteza del árbol es liviana y flota”.

Conceptos transversales

Cuando los niños hacen predicciones y dan razones para sus predicciones, a menudo recurren a sus conocimientos sobre estructura y función (por ejemplo, los automóviles viajan más lejos en superficies lisas que en superficies peludas o diferentes tipos de objetos flotan o se hunden). Se refieren a su conocimiento de causa y efecto (por ejemplo, las plantas que no reciben luz solar no crecerán). También aprovecharán sus conocimientos sobre la estabilidad y el cambio (por ejemplo, el agua cambia de color con el colorante comestible, cuando se añade agua a la harina, se vuelve pegajosa).

Fundamento 1.6 Planificar y realizar investigaciones

Edades tempranas Entre 3 y 4 años y medio

Realizar experimentos o investigaciones sencillas, solos o en colaboración con compañeros y adultos, para poner a prueba sus ideas sobre sus observaciones.

Edades posteriores Entre 4 y 5 años y medio

Realizar experimentos o investigaciones más complejas, solos o en colaboración con compañeros y adultos, con mayor perseverancia. Utilizar las observaciones y los resultados de exploraciones anteriores para generar nuevas preguntas y probar su **hipótesis**.

Ejemplos en edades tempranas

■ Un niño mezcla pintura amarilla y azul para ver qué color nuevo puede crear. Cuando el maestro dice: “Me pregunto qué otros colores puedes crear”, el niño saca otros tubos de pintura y comienza a mezclarlos.

● El maestro lee un libro sobre postres de hielo raspado que se comen en diferentes países y ayuda a los niños a hacer sus propios conos de hielo. Luego los niños dejan los conos afuera para ver cuánto tardan en derretirse.

Ejemplos en edades posteriores

■ Una niña recuerda que al mezclar pinturas rojas y azules se obtiene pintura violeta y se pregunta qué pasaría si le agregan pintura blanca. El maestro reconoce las dudas del niño y dice: “Esa es una pregunta interesante; averigüemos” y saca el recipiente de pintura blanca. El niño sigue agregando pintura blanca para ver cómo se aclara y luego se pregunta cómo cambiará el color si agrega pintura negra.

● Con la ayuda del maestro, los niños prueban si los cubitos de hielo se derriten más rápido afuera o adentro. Luego prueban si los cubitos de hielo en el exterior se derriten más rápido al sol o a la sombra.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 1.6 Planificar y realizar investigaciones****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Un niño prueba cuántos objetos pequeños puede apilar uno encima del otro y equilibrarlos antes de que la pila se caiga.

Una niña se pregunta cómo se sentirá al mezclar arena cinética y plastilina. Después de mezclar los dos, el niño explica: “Ahora la arena se siente pegajosa y viscosa”.

Un niño experimenta con pelotas de diferentes tamaños para ver cuál bajará más rápido por una rampa.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Una niña prueba si puede crear sombras en la pared iluminando diferentes objetos con una linterna. El niño nota que las sombras son muy claras y le pregunta al maestro si puede cerrar las persianas para oscurecer la habitación “para ver mejor las sombras”.

Después de que un padre del salón comparte sobre los diferentes tipos de frijoles y cómo se comen en todo el mundo, los niños plantan diferentes frijoles y observan cómo crece cada uno. Revisan los frijoles semanalmente y anotan sus observaciones en sus diarios.

Conceptos transversales

Cuando los niños investigan y prueban hipótesis, a menudo piensan en causa, efecto y patrones. El contenido de sus exploraciones puede relacionarse con conceptos transversales como estructura y función (por ejemplo, hacer rodar bolas de diferentes tamaños) y estabilidad y cambio (por ejemplo, probar cuánto tiempo tardará en derretirse un cono de hielo o qué pasará si agregan pintura negra a su pintura existente).

Fundamento 1.7 Usar herramientas

Edades tempranas

Entre 3 y 4 años y medio

Identificar y utilizar algunas observaciones y herramientas de medición, con el apoyo de un adulto.

Edades posteriores

Entre 4 y 5 años y medio

Identificar y utilizar de forma más espontánea una mayor variedad de herramientas de observación y medición, con algo de apoyo de un adulto.

Ejemplos en edades tempranas

■ Mientras explora la colección de piedras de la clase, un niño usa una lupa, con la ayuda del maestro, para observar las piedras más de cerca.

● Una niña habla sobre una cinta métrica y le cuenta a su maestro que usó una cinta métrica con su tía cuando hicieron un comedero para pájaros en casa.

Usando una taza medidora, un niño ayuda al maestro a medir dos tazas de agua para hacer jugo de sandía. El maestro les pregunta a los niños: “¿Cómo llaman a la sandía en casa?” Los niños comparten el término en las distintas lenguas maternas.

En una investigación del suelo, una niña con discapacidad física utiliza una pala adaptativa proporcionada por un maestro para recoger tierra en el jardín.

Ejemplos en edades posteriores

■ Mientras explora la colección de piedras de la clase, un niño trae una balanza del estante para pesar las diferentes piedras.

● Fascinado por el crecimiento de sus habichuelas, un niño toma una regla del estante y dice: “Quiero ver qué tan grande es”. El maestro responde: “Gran idea. Comprobemos qué tan *larga* es”.

Mientras investiga diferentes tipos de plantas locales, el maestro ofrece diferentes herramientas para que las utilicen los niños. Un niño con hipotonía utiliza una lupa con un mango más grande para observar de cerca las hojas de salvia.

Un niño usa un gotero que le proporcionó el maestro para agregar la cantidad adecuada de agua a la arcilla para ablandarla y hacer con ella un tazón.

Apoyar las habilidades de observación e investigación de los niños

Los maestros pueden apoyar el desarrollo de habilidades de observación e investigación creando entornos donde se anime a los niños a hacer sus propias preguntas y planificar y llevar a cabo investigaciones. Los maestros pueden:

- Establecer un clima donde los niños se sientan cómodos haciendo preguntas, probando cosas nuevas y cometiendo errores. Cuando los niños tienen preguntas, los maestros pueden modelar cómo buscar más información cuando no saben la respuesta. Por ejemplo, un maestro podría responder: “Esa es una pregunta interesante. No estoy seguro, pero podemos buscar un libro que nos ayude a aprender más”.
- Crear un entorno físico que despierte la curiosidad y la investigación científica de los niños proporcionándoles diferentes tipos de materiales que puedan explorar, incluidos objetos cotidianos, materiales naturales y herramientas científicas. Los centros con materiales naturales, libros o piezas sueltas que los niños puedan explorar libremente pueden despertar la curiosidad de los niños y nuevas exploraciones científicas.
- Brindar oportunidades para que los niños participen en investigaciones científicas inspiradas en sus intereses y preguntas en colaboración con sus compañeros. Por ejemplo, si los niños encuentran desafíos al equilibrar bloques para construir una torre alta, un maestro puede presentar una serie de exploraciones que ayuden a los niños a investigar el equilibrio.
- Planificar una variedad de investigaciones de ciencia e ingeniería que se basen en los descubrimientos de los niños a lo largo del tiempo y les permitan profundizar sus conocimientos científicos. Por ejemplo, cuando aprenden sobre castillos, los maestros pueden invitar a los niños a usar materiales reciclados para construir sus propios castillos, que se guardan de forma segura al final del día para que los niños puedan ampliarlos a lo largo de una serie de días.
- Hacer preguntas abiertas que inviten a los niños a describir y dar sentido a sus observaciones y exploraciones sin que los maestros asuman una respuesta específica. Utilizar preguntas como “¿Por qué crees que pasó eso?”, “¿Qué crees que pasará la próxima vez?” o “¿Me puedes contar más sobre eso?” Invite a los niños a describir su comprensión.

Subcategoría — Documentación, análisis y comunicación
Fundamento 1.8 Documentar las observaciones y utilizar los modelos
Edades tempranas
Entre 3 y 4 años y medio

Anotar las observaciones o conclusiones con el apoyo de un adulto y utilizar representaciones simples, incluidos dibujos, modelos, movimiento, juegos de roles y otros métodos, para transmitir sus observaciones y comprensión de conceptos científicos.

Edades posteriores
Entre 4 y 5 años y medio

Anotar las observaciones o conclusiones con mayor detalle con el apoyo de un adulto y utilizar representaciones más elaboradas, incluidos dibujos, modelos, cuadros, diagramas, movimientos, juegos de roles y otros métodos, para transmitir sus observaciones y comprensión de los conceptos científicos.

Ejemplos en edades tempranas

■ Con el apoyo del maestro, un niño observa el clima y usa tarjetas con imágenes para anotar en una tabla del grupo si afuera está soleado, lluvioso o ventoso.

● Siguiendo las indicaciones de su maestro, los niños representan el crecimiento de las plantas imitando al maestro físicamente: agachándose, poniéndose de pie y luego extendiendo los brazos y las manos.

Después de examinar una pitahaya, un niño dibuja un óvalo rojo con líneas que parecen púas y muchos puntos en su interior. El maestro anota la observación del niño: “Por fuera es rojo y puntiagudo. Suave por dentro con muchas semillas”.

Ejemplos en edades posteriores

■ Con el apoyo de su maestro, los niños preparan un libro con dibujos, fotografías y gráficos del clima que registraron durante el año.

● Siguiendo las indicaciones de su maestro, los niños crean y representan una historia de agricultores que cultivan fresas. Actúan rastrillando la tierra, plantando las semillas, regando las plantas y cosechando las fresas.

Un niño con dificultades de habilidades motoras finas hace un dibujo con un lápiz con un agarre adaptativo de una hoja que observa y luego le dice una descripción al maestro: “La hoja es amarilla y tiene muchas líneas”.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 1.8 Documentar las observaciones y utilizar los modelos****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Durante un paseo por el barrio, un niño utiliza una cámara digital con la ayuda de un maestro para documentar lo que observa (por ejemplo, piedras, hojas de diferentes colores, insectos).

Un niño hace un dibujo del montículo de tierra y las hormigas que observó mientras jugaba al aire libre.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Durante la hora de la ronda, un niño recopila información en un papel cuadriculado con la ayuda del maestro, haciendo marcas para registrar cuántos niños en la clase tienen mascotas y cuántos no.

Luego de regresar de un paseo por la ranchería*, un niño crea un modelo de diferentes edificios que observó utilizando diversos materiales, como cajas de diferentes tamaños, rollos de papel y botellas de plástico.

* Una ranchería es una base terrestre de nativos americanos en California.

Conceptos transversales

Los niños pueden mostrar su exploración y comprensión de diferentes conceptos transversales mientras documentan sus observaciones y utilizan modelos. Pueden mostrar sus exploraciones de estabilidad y cambio (por ejemplo, representando el crecimiento de las plantas) y patrones (por ejemplo, registrando el clima a lo largo del tiempo). Pueden representar sistemas (por ejemplo, una colonia de hormigas o un vecindario) mientras documentan y modelan sus observaciones.

Fundamento 1.9 Pensamiento matemático y análisis de datos

Edades tempranas Entre 3 y 4 años y medio

Usar pensamiento matemático para analizar y cuantificar sus observaciones y responder preguntas que surjan en las actividades cotidianas, con el apoyo de un adulto.

Edades posteriores Entre 4 y 5 años y medio

Utilizar el pensamiento matemático con mayor precisión para analizar y cuantificar sus observaciones y responder preguntas que surjan en las actividades cotidianas, con un poco de apoyo de un adulto.

Ejemplos en edades tempranas

■ Mientras mira un libro sobre diferentes animales con un niño, el maestro pregunta: “¿Cuántas patas tienen las cebras y las jirafas?” El maestro y el niño cuentan las patas juntos señalando cada pata. Luego el niño comunica: “¡Tienen cuatro patas!”

● Un niño consulta su cuaderno en el que ha pegado dibujos de la luna durante la última semana con la ayuda de su maestro y comparte: “Hubo luna llena ese día. Parece un círculo”, mientras indica el dibujo de una luna llena.

Un niño revisa el cuadro de la clase sobre los idiomas que hablan los niños. El maestro pregunta: “¿Cuántos idiomas hablan nuestros amigos?” El niño responde que se hablan tres idiomas diferentes. El maestro responde: “Sí, tres idiomas: español, vietnamita y árabe”.

Ejemplos en edades posteriores

■ Al mirar fotografías de diferentes animales con un niño, el maestro pregunta cuántas patas tiene cada animal. El niño cuenta solo y dice: “Los avestruces tienen dos patas. Los elefantes tienen cuatro patas. ¡Y las mariquitas tienen seis patas!”

● Un niño hace referencia a un libro que el maestro está leyendo y señala una piedra y dice: “¡Mire, la piedra parece un triángulo: uno, dos, tres lados!”

Después de una investigación sobre frutas y verduras presentada y facilitada por el maestro, una niña explora un cuadro creado con otros niños que representa a los alimentos que tienen semillas en su interior y alimentos que no. Cuando el maestro le pregunta, la niña concluye en su lengua del hogar: “Las frutas tienen semillas y las verduras no”.

Fundamento 1.10 Formular y comunicar explicaciones y soluciones**Edades tempranas****Entre 3 y 4 años y medio**

Formular y comunicar explicaciones y soluciones simples durante el juego y las investigaciones colaborativas.

Edades posteriores**Entre 4 y 5 años y medio**

Formular y comunicar las explicaciones y soluciones más detalladas y precisas durante el juego y las investigaciones colaborativas.

Ejemplos en edades tempranas

■ Al construir una torre con bloques, un niño explica: “Primero pongo los bloques grandes y luego los pequeños. Ahora no se cae”.

● Después de que un niño nota que un imán fue repelido por otro imán, el maestro pregunta: “¿Qué pasó?” El niño explica: “Este está huyendo de este”. El maestro responde: “Sí, este imán estaba repeliendo al otro imán”.

Cuando el maestro le pregunta qué necesitan las plantas para crecer, un niño con autismo indica en una tableta de comunicación la foto de una niña bebiendo agua.

Ejemplos en edades posteriores

■ Un niño dibuja una torre con bloques grandes en la parte inferior y bloques pequeños en la parte superior y le dicta al maestro: “Primero, tenía bloques grandes en la parte superior. Y mi torre se cayó. Los bloques grandes pesaban demasiado. Luego puse los bloques grandes en la parte inferior y mi torre no se cayó”.

● Después de notar que un imán era repelido por otro imán, un niño explica: “Mi hermana me dijo que los imanes se repelen entre sí. Eso es gracioso”. Luego juegan con imanes que se atraen y se repelen entre sí.

Durante una discusión grupal facilitada por el maestro sobre lo que se necesita para crecer, un niño comparte: “Necesitamos comida. La comida llega a nuestro estómago y ayuda a nuestro cuerpo a crecer”.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 1.10 Formular y comunicar explicaciones y soluciones****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Un niño le explica a un compañero en cantonés: “Puedes hacer burbujas añadiendo agua y jabón. Lo hice con mi hermana”.

Al construir una pista para canicas, un niño sugiere: “Podemos mover la pista hacia arriba. Las canicas llegarán lejos”.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Un niño explica, utilizando una combinación de inglés y su lengua del hogar, que en el libro que leyeron en su grupo, aprendieron que los lagartos se camuflan en el desierto para mezclarse con su entorno.

Durante una investigación grupal presentada y facilitada por el maestro, un niño hace un modelo de arcilla de las diferentes fases de la luna y le dicta al maestro en árabe: “Cuando la luna está llena, parece un círculo, y cuando se hace pequeña, parece una sonrisa”.

Conceptos transversales

Cuando los niños formulan y comparten sus explicaciones y soluciones, pueden indicar su comprensión de conceptos transversales. Pueden referirse a su comprensión de la estabilidad y el cambio (por ejemplo, comunicar sobre las diferentes fases de la luna o sobre cómo hacer que una torre sea estable) o causa y efecto (por ejemplo, notar que un imán repele a otro imán).

Apoyo a la documentación, el análisis y la comunicación de los niños

A medida que los niños participan en investigaciones científicas, también pueden documentar sus observaciones, analizar datos y comunicar sus conclusiones y nuevos conocimientos. Los maestros pueden:

- Proporcionar una variedad de materiales y herramientas que los niños puedan usar para documentar y compartir sus observaciones y soluciones. Los niños pueden utilizar materiales para escribir y colorear, sellos y pegatinas, cuadernos o materiales reciclados (como cartón) para crear modelos. También pueden utilizar cámaras digitales o grabadoras de audio para documentar lo que notan.
- Invitar a los niños a representar y comunicar sus ideas científicas, explicaciones y soluciones de diseño a través de dibujos, modelos, movimientos, juegos de roles y otros métodos. Por ejemplo, al explorar el crecimiento de las plantas, los maestros pueden facilitar una representación teatral del crecimiento desde la semilla hasta la planta.
- Facilitar actividades en las que los niños cuantifiquen sus observaciones ayudándolos a ordenar y clasificar datos e identificar patrones que ayuden a responder sus preguntas. Por ejemplo, en una exploración de piedras, los niños pueden clasificar las piedras que son rugosas o lisas. O los niños pueden ayudar a documentar el patrón de las fases de la luna. Los niños pueden usar sus habilidades matemáticas para responder preguntas que sean de su interés con base en datos u observaciones que hayan registrado. La **clasificación** y la creación de patrones son habilidades matemáticas esenciales para aprender y organizar la información en la ciencia.

Categoría: 2.0 — Ciencia física

Subcategoría — Propiedades y características de los objetos y materiales no vivos

Fundamento 2.1 Características de objetos y materiales

Edades tempranas Entre 3 y 4 años y medio

Investigar y describir las características y propiedades físicas de objetos y materiales sólidos o no sólidos (por ejemplo, tamaño, peso, forma, color, textura, olor y sonido).

Edades posteriores entre 4 y 5 años y medio

Investigar y describir con mayor detalle las características y propiedades físicas de objetos y materiales sólidos, líquidos o gaseosos (por ejemplo, tamaño, peso, forma, color, textura, olor y sonido).

Ejemplos en edades tempranas

- Un niño cava en el arenero y expresa: “La arena está caliente allí [a la luz del sol], pero aquí [a la sombra] está fría”.
- Un niño con visión reducida participa en la elaboración de un collage utilizando materiales de diferentes texturas (por ejemplo, papel de lija, papel, tela, cintas, piedras, arena, plumas) y describe cada material: “El papel de lija se siente áspero. La cinta se siente suave”.

Un niño sostiene un bloque de madera y un bloque de espuma y señala el bloque de madera cuando el maestro pregunta cuál es más pesado.

Ejemplos en edades posteriores

- Un niño cava en el arenero y expresa: “El sol da en la arena por aquí. Está caliente. Este otro lado está a la sombra y está frío”.
- Durante el “enseña y cuenta”, un niño describe las características del objeto que trajo de la casa. “Es pequeño, redondo y liso. Rebota. Puedes jugar con él”. El grupo supone que es una pelota que rebota.

Un niño sopla con una pajita diferentes objetos (por ejemplo, un lápiz, un papel, una pelota, una pluma, una hoja) e intenta hacerlos moverse. Con la ayuda del maestro, el niño pega dibujos de los objetos a cada lado de una hoja de papel grande para registrar qué objetos se movían y cuáles no.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 2.1 Características de objetos y materiales****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Un maestro saca materiales para que los niños creen diferentes tipos de instrumentos. Mientras llena una maraca de huevos, un niño descubre que llenarla con arena produce un sonido más suave y llenarla con piedritas produce un sonido más fuerte. El niño comenta: “La arena es lenta” y se balancea lentamente, luego dice: “Las piedritas son rápidas” y se mueven de forma exuberante.

Un maestro anima a los niños a explorar diferentes objetos que se hunden y que flotan mientras juegan afuera en la mesa de agua. Un niño pone una hoja en el agua y dice en su lengua del hogar: “La hoja no baja”. Luego el niño pone una canica en el agua y comenta en inglés: “Esta sí baja”.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Al trabajar con arcilla, una niña nota sus similitudes con la plastilina y se comunica en su lengua del hogar: “Es suave y puedes hacer diferentes cosas con ella, tal como con la plastilina. Pero hay que presionar fuerte con los dedos”.

Un maestro invita a un niño con trastorno de lenguaje a clasificar objetos como bloques de madera, papel, vasos de plástico transparente y papel de aluminio según sean opacos o transparentes. El niño demuestra que puede ver a través de un vaso de plástico acercándose el vaso a los ojos y diciendo: “Te veo”. El maestro responde: “Sí, puedes verme a través de la taza. El vaso de plástico es transparente”.

Conceptos transversales

Las investigaciones de objetos y materiales no vivos se prestan a discusiones sobre relaciones de causa y efecto (por ejemplo, diferentes materiales dentro de las maracas causan diferentes sonidos, o la luz del sol hace que la arena se caliente) y estructura y función (por ejemplo, describir las características de los objetos que se hunden o flotan, o aprender que la transparencia permite ver a través de un objeto o material).

Fundamento 2.2 Ondas de luz y sonido**Edades tempranas****Entre 3 y 4 años y medio**

Observar y explorar el sonido, la luz y las sombras usando sus sentidos y manipular objetos y materiales durante el juego y las investigaciones colaborativas.

Edades posteriores**Entre 4 y 5 años y medio**

Explorar y describir los cambios en las propiedades del sonido, la luz y las sombras manipulando diferentes objetos y materiales durante el juego y las investigaciones colaborativas.

Ejemplos en edades tempranas

■ Una niña señala su sombra en la acera y luego le comenta a su compañero: “Mira, mi sombra. Y tu sombra”.

● Un niño le dice al maestro: “Escuche. Suena como una ambulancia”.

Un niño explora cómo crear la sombra de su mano en la pared usando una linterna.

Una niña toca un tambor de acero*, que trajo un familiar, escuchando atentamente los sonidos realizados en diferentes partes del tambor.

* Un tambor de acero (también conocido como tambor metálico) es un instrumento de percusión que se originó en Trinidad y Tobago.

Ejemplos en edades posteriores

■ Con indicaciones de su maestro, los niños exploran cómo su sombra se hace más grande y más pequeña a medida que se acercan y se alejan de una fuente de luz. Un niño expresa: “¡Mire, mi sombra se hace muy grande!”

● Un niño nota que el sonido de una ambulancia cambia a medida que se acerca y luego se aleja. El niño le comunica al maestro: “El sonido de la ambulancia fue fuerte y luego suave”.

Un niño ilumina con una linterna azulejos transparentes de diferentes colores para ver cómo cambia el color de la luz.

Mientras escucha una canción a través de un altavoz, un niño con discapacidad visual cubre el altavoz con la mano y luego retira la mano repetidamente para explorar cómo cambia el sonido. El niño describe: “Se oye fuerte, luego suave, fuerte y suave”.

Conceptos transversales

A medida que los niños exploran el sonido, la luz y las sombras, es probable que demuestren que están pensando en escala, proporción y cantidad (por ejemplo, notando el tamaño de una sombra en relación con su distancia a la fuente de luz). También muestran que juegan con la estabilidad y el cambio mientras manipulan aspectos de una situación para realizar cambios en las sombras o los sonidos (por ejemplo, cambiar el tamaño de una sombra o el tono o volumen de un sonido). La estructura y la función también entran en juego cuando los niños exploran los diferentes sonidos, luces o sombras producidas por objetos de diferentes formas, tamaños y materiales.

Subcategoría — Cambios en objetos y materiales no vivos**Fundamento 2.3 Explorar cambios en objetos y materiales****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio

Explorar y describir cambios en objetos y materiales usando sus sentidos (por ejemplo, cambios de color, forma, textura, temperatura) durante el juego y las investigaciones colaborativas.

Edades posteriores
Entre 4 y 5 años y medio

Explorar, describir con mayor detalle y explicar cambios en objetos y materiales usando sus sentidos (por ejemplo, cambios de color, forma, textura, temperatura) durante el juego y las investigaciones colaborativas.

Ejemplos en edades tempranas

■ Una niña participa en la elaboración de tortas de mezquite* con ayuda del maestro y describe cómo pueden hacer la masa agregando agua a la harina de vainas de mezquite.

● Un maestro proporciona una exploración del hielo derritiéndose. Un niño nota que el hielo del vaso se derritió y se convirtió en agua. El niño mete los dedos en el agua y le hace un gesto al maestro para que se acerque y sienta el agua.

* Las tortas de mezquite están hechas de vainas de mezquite que se muelen hasta convertirlas en harina. Son conocidas como fuente de alimento en las naciones indígenas del sur de California y en las comunidades tribales como la tribu Cahuilla.

Ejemplos en edades posteriores

■ Una niña participa horneando un pastel con la ayuda del maestro y describe que la masa estaba pegajosa y líquida, y luego se convirtió en un pastel esponjoso después de estar en el horno.

● Una maestra proporciona una exploración del hielo derritiéndose. Un niño con poca fuerza de agarre usa un lápiz con agarre adaptable para dibujar en su diario cómo se derritió el hielo de un recipiente desde la mañana hasta después del almuerzo y describe: "El hielo era muy pequeño. Había agua en el recipiente. Se derritió."

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 2.3 Explorar cambios en objetos y materiales****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

En un caballete de pintura, un niño mezcla pintura roja y amarilla, y dice: “Mire, se volvió naranja”.

Mientras juega con arcilla, un niño le comenta a su compañero: “Hagamos una tortilla”*. Luego comienza a aplanar la arcilla con la palma de la mano. El compañero le hace agujeros con el dedo, luego lo alisa nuevamente y expresa: “Está plano otra vez”.

Después de que el maestro agrega jabón a la mesa de agua, un niño señala el jabón y comunica en árabe: “Ponga más jabón. ¡Por favor! ¡Quiero más burbujas!”

* Una tortilla es un tipo de pan redondo sin levadura procedente de México y Centroamérica elaborado con harina de maíz o trigo.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

En respuesta a la pregunta del maestro sobre qué pasaría si se agregara polvo azul al agua, los niños predicen: “El agua se volverá azul”. “El agua y la pintura se mezclarán y quedará pintura azul”.

Al revisar la arcilla que enrollaron el día anterior para hacer un collar, un niño explica: “La dejamos afuera toda la noche. Ahora está dura”.

Cuando ayudaba al maestro a hacer rollos de verduras con papel de arroz**, un niño comenta: “Estos los hago con mi mamá. El papel de arroz se ablanda en el agua”.

** El papel de arroz es un fino papel comestible translúcido elaborado con harina de arroz y harina de tapioca que se utiliza en la cocina vietnamita.

Conceptos transversales

A medida que los niños exploran cómo cambian los diferentes objetos y materiales, aprenden sobre la estabilidad y el cambio. Por ejemplo, los niños pueden notar que los cubitos de hielo se derriten cuando se exponen al calor del sol o que la masa del pastel cambia de estado debido al cambio de temperatura. Los niños también exploran causa y efecto mientras crean cambios a través de sus propias acciones (por ejemplo, triturar un plátano presionándolo con un tenedor o mezclar pintura roja y amarilla para obtener un color naranja).

Fundamento 2.4 Fuerza y movimiento

Edades tempranas

Entre 3 y 4 años y medio

Observar y describir la forma en que cambian la velocidad y dirección de los objetos y explorar el efecto de sus propias acciones (por ejemplo, empujar, tirar, rodar, dejar caer) al hacer que los objetos se muevan o se detengan durante el juego y las investigaciones colaborativas.

Edades posteriores

Entre 4 y 5 años y medio

Hacer y probar predicciones sobre cómo los objetos cambian de dirección, velocidad o la distancia que recorren y, con base en sus observaciones, explicar por qué los objetos comienzan, se detienen o cambian de dirección o velocidad durante el juego y las investigaciones colaborativas.

Ejemplos en edades tempranas

■ Durante una investigación de clase presentada y facilitada por el maestro, un niño sopla con una pajita una pelota de tenis de mesa y observa cómo se mueve la pelota. El niño expresa que la pelota se movía rápido cuando soplaban fuerte.

● Un niño pone bloques en un carro y pide ayuda a sus compañeros. “Está muy pesado. ¿Puedes ayudarme a empujarlo colina arriba?”

Un niño nota el efecto de cambiar la dirección del manubrio cuando anda en triciclo y dice: “Mire, maestro. Cuando voy así [gira el manubrio a la derecha], voy para allá. Cuando lo giro hacia aquí [gira a la izquierda], voy hacia el otro lado”.

Ejemplos en edades posteriores

■ Durante una investigación de clase presentada y facilitada por el maestro, una niña hace rodar una pelota de tenis de mesa sobre el césped y luego sobre la acera. Explican que la pelota llegó más lejos en la acera porque “la acera es plana”.

● Un niño tira de una carreta por el patio y luego sube una pequeña colina. En la cima de la colina, el niño le expresa a su compañero: “Puedo darle un pequeño empujón y la carreta bajará, bajará, bajará”.

Cuando juega en el área de bloques, un niño crea una rampa inclinada con bloques y hace rodar diferentes carritos de juguete por la rampa. El niño pregunta a un compañero: “¿Cuál llegará más lejos? ¿Tu auto o el mío?” Después de hacer rodar los autos, el niño explica: “El mío llegó más lejos porque lo empujé fuerte”.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 2.4 Fuerza y movimiento****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Una niña demuestra a sus compañeros cómo pueden empujar su silla de ruedas por la rampa.

Un niño juega con un tren eléctrico y describe en cantonés cómo se mueve. “Empieza aquí y da vueltas y vueltas así. Y luego regresa”.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Mientras hace rodar pelotas por el deslizador, un niño se refiere al deslizador más empinado y se comunica usando una combinación de inglés y su lengua del hogar: “Este es más rápido. Mira qué más rápido rueda esta pelota”.

Conceptos transversales

A medida que los niños exploran la fuerza y el movimiento, aprenden sobre causa y efecto. Por ejemplo, notan que patear una pelota con fuerza o cambiar la inclinación de una rampa cambia la distancia que rueda la pelota. Exploran sistemas y modelos de sistemas, por ejemplo, cuando notan cómo las partes de una bicicleta trabajan juntas para establecer o cambiar su dirección o velocidad. También exploran la estructura y la función, ya que notan cómo las diferentes características de los objetos y el entorno influyen en cómo se mueven (por ejemplo, una pelota llega más lejos en la acera que en el césped).

Fundamento 2.5 Energía**Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio

Demostrar conciencia, con el apoyo de un adulto, de que los objetos (vivos y no vivos) necesitan fuentes de energía para funcionar.

Edades posteriores
Entre 4 y 5 años y medio

Demostrar conciencia, con el apoyo de un adulto, de las diferentes fuentes de energía que los objetos (vivos y no vivos) necesitan y describir los cambios que observan como resultado de estas fuentes de energía.

Ejemplos en edades tempranas

- Cuando el maestro pregunta qué necesitan las plantas para crecer, un niño explica que las plantas necesitan luz solar para crecer y agrega: “La abuela me cuenta historias sobre el sol y las plantas que aprendió de su madre”.
- Cuando el maestro pregunta qué necesita la gente para vivir, un niño dice: “Mi mamá dice que necesito comer para ser fuerte”.

Ejemplos en edades posteriores

- Durante una investigación sobre lo que necesitan las plantas para crecer, un niño observa los cambios en una planta junto a la ventana y en una planta en una parte oscura del salón. Después de varios días, el maestro pregunta: “¿Qué pasó con las plantas?” Un niño responde: “A la que le da el sol crece. La otra no. ¡Necesita que le dé el sol!”
- Cuando el maestro pregunta qué necesita la gente para vivir, un niño dice: “Mi abuelita me dijo que necesitamos comer para que nuestro cuerpo tenga energía y podamos correr y jugar. Los animales también necesitan comer para ser fuertes”.

(Continúa en la página siguiente)

- Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 2.5 Energía****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Mientras juega en el área de artes dramáticas, un niño finge que su teléfono de juguete se ha quedado sin batería. El maestro pregunta: “¿Qué necesita tu teléfono?” El niño responde: “Necesito cargarlo”.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Cuando el maestro pregunta qué necesitan los autos para funcionar, un niño describe que su hermano mayor les enseñó que algunos autos necesitan gasolina y otros deben estar enchufados a los tomacorrientes.

Después de que el maestro lee un libro sobre diferentes fuentes de energía renovable, un niño hace un dibujo de turbinas eólicas. El niño le dice al maestro: “Las hélices giran con el viento. Ayudan a generar energía para nuestras casas”.

Conceptos transversales

Pensar en la energía brinda oportunidades para que los niños aprendan sobre sistemas y modelos de sistemas. Por ejemplo, podrían describir que el viento mueve turbinas, lo que genera energía para los hogares. Es posible que sepan que algunos automóviles necesitan gasolina para moverse, mientras que otros son diferentes y requieren estar enchufados. También es probable que la causa y el efecto formen parte de las exploraciones de energía de los niños (por ejemplo, cuando notan que el calor del sol hace que los crayones se derritan o que la luz del sol es necesaria para que las plantas crezcan).

Apoyo para las exploraciones y el aprendizaje de los niños en ciencia física

Los niños aprenden sobre el mundo físico a través de la exploración activa de objetos y materiales. A medida que los niños construyen con bloques, juegan con diferentes pelotas y exploran el agua, la arena y la arcilla, se forman ideas sobre las propiedades físicas de esos objetos. Los maestros pueden:

- Proporcionar a los niños oportunidades para explorar una variedad de objetos y materiales (como pelotas, imanes, acuarelas).
- Planificar y guiar a los niños en la investigación de diferentes fenómenos físicos (por ejemplo, luces y sombras, sonido, movimiento, equilibrio, actividades culinarias) a través de exploraciones planificadas y abiertas durante varios días o incluso semanas. Por ejemplo, los maestros pueden planificar que los niños investiguen la luz y las sombras durante una serie de días, comenzando con los niños explorando sus propias sombras afuera, luego viendo cómo pueden crear sombras usando linternas y cómo cambia la luz cuando la iluminan a través de un prisma, e incluso contando historias usando títeres de sombras.
- Invitar a los niños y sus familias que traigan materiales y objetos de la casa para explorar, que puedan tener un significado especial o sean parte de sus prácticas culturales. Los familiares también pueden ayudar a dirigir o participar en actividades que tengan un significado especial (por ejemplo, jardinería, actividades de cocina, exploraciones al aire libre). Por ejemplo, los familiares que practican la agricultura de subsistencia pueden compartir cómo cuidan sus cultivos, cómo afrontan el cambio climático o cómo son conscientes de su impacto en el medio ambiente.

Categoría: 3.0 — Ciencias naturales

Subcategoría — Propiedades y características de los seres vivos

Fundamento 3.1 Características de los seres vivos

Edades tempranas Entre 3 y 4 años y medio

Identificar y describir características de una variedad de animales y plantas, incluida la apariencia (interior y exterior) y el comportamiento, y demostrar una capacidad emergente para categorizarlos.

Edades posteriores Entre 4 y 5 años y medio

Identificar y describir características de una mayor variedad de animales y plantas y demostrar una mayor capacidad para categorizarlos.

Ejemplos en edades tempranas

■ Un niño observa e identifica las características de una mariquita y, cuando el maestro se lo pide, comparte su observación con los demás: “La mariquita es muy pequeña”. El niño registra su observación de la mariquita haciendo un dibujo en su diario de cómo se ve.

● En un paseo por la naturaleza al aire libre, los niños identifican plantas bajas y plantas altas. Un niño señala un pino piñonero y comunica: “Ese es un árbol grande. Las hojas son muy puntiagudas”. Cuando regresan al aula, el maestro les cuenta a los niños que las naciones indígenas y las comunidades tribales de California, como los Kumeyaay, usan las agujas del pino piñonero para tejer cestas y las semillas (o piñones) como alimento.

Ejemplos en edades posteriores

■ Un niño observa e identifica las características de una mariquita y, cuando el maestro se lo pide, comparte sus observaciones con los demás. “La mariquita es redonda y tiene patas pequeñas. Tiene puntos negros”. El niño registra sus observaciones de la mariquita haciendo un dibujo en su diario de cómo se ve.

● En un paseo por la naturaleza al aire libre, los niños identifican las diferentes plantas que observan. Un niño señala una flor e identifica las diferentes partes y dice: “Esos son los pétalos de la flor, los tallos y las hojas. Las raíces están bajo la tierra”. Cuando regresan al aula, el maestro les lee a los niños un libro sobre las diferentes partes de las plantas.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 3.1 Características de los seres vivos****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Después de que el maestro abre por la mitad distintas frutas para mostrarles a los niños los diferentes números de semillas en su interior, el niño comienza a reconocer que las frutas tienen semillas. Cuando el maestro pregunta qué hay dentro de un damasco, el niño se comunica en su lengua del hogar: “Una semilla”.

Un niño mira un libro informativo en el rincón de lectura e identifica qué animales pueden volar.

Un niño observa un cactus y le dice a un compañero: “Mi abuela tiene algunos de esos en su jardín. Tienen agujas. Me pincharon una vez”.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Siguiendo las indicaciones del maestro, un niño clasifica frutas, como mangos, aguacates, manzanas, uvas, duraznos y damascos, según si tienen una o muchas semillas en su interior. El niño señala el aguacate y el damasco, y comunica en mandarín: “¡Mire! Ambos tienen una semilla grande”.

Durante la hora de la ronda, una niña comparte que una noche escuchó coyotes y que “a veces mi perro también suena como un coyote”.

Cuando el maestro dirige una discusión sobre las raíces de las plantas que comemos, diferentes niños comunican cosas diferentes, como “papas”, “taros” y “ñames”.

Un niño contrasta las mariposas con las polillas y describe que las mariposas son más coloridas y tienen alas más grandes.

Conceptos transversales

A medida que los niños exploran las características de una variedad de animales y plantas, notan la escala, la proporción y la cantidad para describirlos y categorizarlos. Por ejemplo, los niños pueden usar escalas relativas para describir animales y plantas, como más grandes y más pequeños o más rápido y más lento. Los niños también consideran la estructura y la función cuando notan cómo las características de las plantas y los animales se relacionan con la forma en que se comportan (por ejemplo, los animales que tienen alas pueden volar o las agujas de un cactus pueden pincharte).

Fundamento 3.2 Procesos corporales

Edades tempranas

Entre 3 y 4 años y medio

Indicar conocimientos emergentes sobre procesos corporales (por ejemplo, comer, dormir, respirar, caminar) en humanos y otros animales.

Edades posteriores

Entre 4 y 5 años y medio

Indicar un mayor conocimiento de los procesos corporales (por ejemplo, comer, dormir, respirar, caminar) en humanos y otros animales a través de observaciones y descripciones más detalladas.

Ejemplos en edades tempranas

■ El maestro le pregunta al niño sobre los sentidos asociados con diferentes partes del cuerpo (por ejemplo, ojos para la visión, oídos para la audición). El niño se aprieta la nariz y comunica: “Ahora no puedo respirar”.

● Una niña señala la imagen de un elefante en un libro y le dice a otro niño: “¡Mucha caca! ¡Porque comen mucho!”

Un niño se pone la mano en el estómago y dice: “¡En casa, comí pastel de durazno! ¡Casi me revienta la panza!”

Después de correr, un niño se toca el pecho para sentir los latidos de su corazón.

Un niño describe en árabe cómo su nuevo hermano “duerme todo el tiempo porque todavía es un bebé”.

Ejemplos en edades posteriores

■ El maestro le pregunta al niño sobre los sentidos asociados con diferentes partes del cuerpo (por ejemplo, ojos para la visión, pulmones para respirar). El niño pone sus manos sobre su pecho y comunica: “Mi hermana mayor dijo que mi corazón bombea sangre a través de mi cuerpo”.

● Un niño señala una imagen de una oruga y le explica a otro niño que cuando una oruga come, la comida va a su estómago y luego defeca.

Cuando se usa un estetoscopio en el área de artes dramáticas, un niño le dice a otro niño: “¡Mira! Cuando respiro, mi pecho entra y sale”.

Cuando el maestro pregunta qué hay dentro del cuerpo de una gallina, un niño describe que hay sangre, huesos y un corazón.

Una niña explica en su lengua del hogar: “Podemos caminar con las piernas y los pájaros vuelan con las alas”.

Conceptos transversales

El conocimiento de los procesos corporales está relacionado con la creciente conciencia de los niños de que nuestros cuerpos son sistemas. Por ejemplo, los niños desarrollan una comprensión de que los animales tienen partes del cuerpo dispuestas en sistemas que les ayudan a procesar alimentos y obtener energía. Los niños también consideran causa y efecto cuando relacionan comer con defecar o el efecto de apretarse la nariz con la capacidad de respirar. La estructura y la función se resaltan cuando los niños piensan en cómo las piernas y las alas se relacionan con diferentes formas de locomoción o cómo la nariz y el pecho (pulmones) se relacionan con la respiración.

Fundamento 3.3 Seres vivos y no vivos
Edades tempranas
Entre 3 y 4 años y medio

Esperar que los **objetos animados** (personas y animales) inicien el movimiento por sí mismos y a tener diferentes interiores y procesos biológicos que les hacen comportarse de manera diferente a los demás **objetos inanimados**.

Edades posteriores
Entre 4 y 5 años y medio

Indicar conocimiento de la diferencia entre seres vivos y no vivos y reconocer que solo los seres vivos (personas, animales, plantas) sufren cambios biológicos como crecimiento, enfermedad, curación y muerte.

Ejemplos en edades tempranas

■ Mientras está en el patio, un niño señala un bicho bolita y expresa: “¡Es real! Mira, se está moviendo”.

● Cuando el maestro le pregunta si un gato de juguete puede comer, un niño responde: “No. Tiene boca, pero no es real. Tiene algo suave por dentro”.

Mientras mueve una serpiente de madera en la pierna de su maestro, una niña comunica: “No te hará daño, maestra; No es real”.

Mientras observa un caracol, un niño le comenta a otro niño: “Solo parece una piedra, pero tiene cabeza y se mueve”.

Un niño se comunica en tagalo: “Mi cachorro va a crecer, pero este [muestra un juguete] no”.

Ejemplos en edades posteriores

■ Mientras está en el patio, un niño señala un bicho bolita y expresa: “Este bicho bolita está vivo. Parece una bolita cuando la tengo en la mano. Cuando lo dejo en el suelo, empieza a moverse”.

● Cuando el maestro pregunta si el conejito de juguete crecerá, un niño responde: “Es solo una simulación. No puede crecer como un conejo de verdad”.

Un niño le dice a su maestro: “Mi cachorro está enfermo. Lo llevamos al veterinario para controlar su corazón y sus huesos. El médico le dio medicamentos”.

Una niña explica que un títere de juguete en realidad no puede crecer ni enfermarse “porque no es real. Simplemente pretendemos que está enfermo cuando jugamos”.

Un niño comunica en su lengua del hogar que las plantas necesitan luz solar y agua para crecer o morirán y agrega: “¡Las plantas falsas no mueren!”

Conceptos transversales

A medida que los niños distinguen entre seres vivos y no vivos, transmiten su creciente comprensión de los sistemas y modelos de sistemas (los seres vivos tienen sistemas que mantienen sanos sus corazones y huesos) y la causa y el efecto (por ejemplo, las plantas necesitan luz y agua para crecer, y morirán sin ellas). Cuando describen que los seres vivos crecen, pero los no vivos no crecen, están razonando sobre la estabilidad y el cambio en diferentes tipos de objetos.

Fundamento 3.4 Caudal genético y rasgos**Edades tempranas****Entre 3 y 4 años y medio**

Nombrar y describir las similitudes y diferencias que observan entre los animales adultos, incluidos los humanos, y sus crías.

Edades posteriores**Entre 4 y 5 años y medio**

Expresar su expectativa de que los animales y las plantas jóvenes reflejen características similares a las de los animales y plantas adultas del mismo tipo.

Ejemplos en edades tempranas

■ Mientras hacen una comprensión auditiva de un libro sobre animales leído por el maestro, un niño señala un caballo y dice: “Este es el papá caballo y este es el caballo bebé. Se ven iguales. Pero el papá caballo es grande y este [señalando al potrillo] es pequeño”.

● Mientras juega con animales de granja de juguete, un niño relaciona un ternero y una vaca adulta y describe en español: “Este es el bebé” (indicando el ternero).

Un niño le dice al maestro: “Mi hermanita tiene la piel clara como mi mamá. Y yo tengo la piel morena como mi papá”.

Un niño con discapacidad señala el caparazón de una tortuga bebé y luego el caparazón de una tortuga adulta en un libro ilustrado. El maestro responde: “Sí, ambos tienen caparazones duros”. Usando su tableta de comunicación, el niño comunica “bebé” y “papá”.

Ejemplos en edades posteriores

■ Mientras hacen una comprensión auditiva de un libro sobre animales leído por el maestro, un niño señala un pollito y dice: “El pollito se verá como el pollo grande cuando crezca” (indicando un pollo adulto en la página siguiente).

● Mientras juegan un juego de correspondencias, un niño voltea una tarjeta de un oso gris bebé y comenta: “Sé qué tarjeta estoy buscando. La mamá osa también es marrón pero más grande”.

Una niña ve una palmera joven recién plantada en el jardín y dice: “Esta se parece a las palmeras altas, pero ahora es pequeña. Creo que crecerá muy alto como las que hay cerca de mi casa. Esas tienen años”.

Un niño se comunica en su lengua del hogar: “Mira el gatito. Se parece al gato grande que tiene mi vecino. Son lo mismo, pero el gatito es un bebé”.

Conceptos transversales

Cuando los niños piensan en el **caudal genético** y los **rasgos**, están notando patrones (por ejemplo, los animales y las plantas adultas son más grandes que los animales y las plantas bebés). Los niños también razonan sobre la estabilidad y el cambio mientras describen cómo la **descendencia** crece y cambia a lo largo de sus vidas y cómo ciertos rasgos continúan a lo largo de generaciones (por ejemplo, las crías de ositos pardos comparten el color de sus padres).

Fundamento 3.5 Hábitats

Edades tempranas Entre 3 y 4 años y medio

Identificar los hábitats de personas, animales y plantas familiares, y comunicar su comprensión de que los seres vivos tienen hábitats diferentes.

Edades posteriores Entre 4 y 5 años y medio

Reconocer que los seres vivos tienen diferentes hábitats adecuados a sus necesidades únicas.

Ejemplos en edades tempranas

■ Después de que el maestro facilita una discusión sobre los lugares donde vive la gente, un niño hace un dibujo de su casa y describe quién vive en ella: “Mami, mamá y yo”.

● Un niño comparte que, en su viaje para ir a acampar al desierto, vio muchos cactus.

En un paseo por el barrio, el maestro dirige la atención de un niño hacia un nido de pájaro. El niño se comunica en cantonés: “¡Allí viven los pájaros!”.

Ejemplos en edades posteriores

■ Después de que el maestro facilita una discusión sobre los lugares donde viven los animales, un niño dibuja una araña en su telaraña y explica: “La telaraña es el hogar de la araña y es pegajosa para atrapar comida”.

● Un niño comparte que, en su viaje a visitar a sus abuelos, quienes viven en el desierto de México, vieron muchos cactus. El niño explica: “Los cactus viven en el desierto. Pueden vivir sin mucha lluvia. Y tienen una fruta riquísima llamada tuna”.

Con el apoyo del maestro, un niño clasifica las fotografías de animales según los que viven en el agua, los que viven en la tierra y los que pueden vivir tanto en el agua como en la tierra.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 3.5 Hábitats****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Mientras juegan al aire libre, los niños se topan con un montículo de tierra. Un niño intenta pisarlo, pero otro comenta: “No lo pises. Allí viven las hormigas”.

En el arenero, un niño crea un pozo con agua y coloca en él un pez de juguete, una ballena y un tiburón, y representa a los animales marinos nadando.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Un niño colorea un flamenco en un charco de agua y explica en su lengua del hogar: “Los flamencos necesitan estar en el agua. De ahí obtienen su comida”.

Después de una demostración de la Agencia de protección ambiental, un niño le describe al maestro que aprendió a proteger y respetar la tierra donde viven los animales, las plantas y los humanos.

Conceptos transversales

Es probable que la estructura y la función surjan a medida que los niños aprenden sobre los hábitats. Podrían notar cómo una telaraña ayuda a la araña a atrapar comida o cómo la forma de un nido le permite contener y proteger los huevos. Probablemente notarán patrones, como animales con aletas que viven en el agua, mientras que aquellos con pezuñas viven en la tierra.

Subcategoría — Cambios en los seres vivos
Fundamento 3.6 Crecimiento, cambio y ciclo de vida de los seres vivos
Edades tempranas
Entre 3 y 4 años y medio

Observar y explorar el crecimiento y los cambios en humanos, animales y plantas, y comunicar la comprensión que los seres vivos cambian con el tiempo en tamaño y otras capacidades a medida que crecen y envejecen.

Edades posteriores
Entre 4 y 5 años y medio

Observar y explorar el crecimiento de humanos, animales y plantas, y comunicar una mayor comprensión que los seres vivos cambian a medida que crecen y envejecen. Describir las transformaciones relacionadas con el **ciclo de vida** de un individuo (por ejemplo, nacimiento, crecimiento, reproducción, muerte).

Ejemplos en edades tempranas

■ Durante una investigación presentada en el aula y facilitada por el maestro, un niño queda fascinado por cómo los gusanos de seda tejen sus capullos y pregunta: “¿Cómo se convierten en capullos?”

● Después de leer el libro ilustrado *La pequeña semilla*, el maestro pregunta: “¿Qué pasó con la pequeña semilla?” Un niño responde: “Se convirtió en una flor”.

Después de plantar semillas de okra con la ayuda del maestro, un niño predice: “Las semillas crecerán. Habrá okra deliciosa para comer”.

Ejemplos en edades posteriores

■ Durante una investigación en el aula presentada y facilitada por el maestro, un niño observa un recipiente con gusanos de seda y exclama: “¡Mire, uno de los gusanos ha mudado!” mientras señala la piel mudada del gusano de seda.

● Después de leer el libro ilustrado *La pequeña semilla* con el maestro, un niño finge ser una semilla y demuestra con su cuerpo cómo una pequeña semilla puede convertirse en una plántula y cómo la plántula puede convertirse en un árbol.

El maestro les pide a las familias de los niños que traigan al aula fotografías de cuando los niños eran bebés. Durante la hora de la ronda, los niños comparten las fotografías de cuando eran bebés y muestran cómo han crecido y cambiado.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 3.6 Crecimiento, cambio y ciclo de vida de los seres vivos****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Un niño se comunica en mandarín: “Maestro, ya soy grande. Puedo encender la luz”.

Al mirar un libro ilustrado, un niño explica: “Este es el caballo cuando era un bebé y luego creció”, indicando una imagen de un caballo más grande.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Un niño observa atentamente a los renacuajos y comunica en español: “Son grandes. Posteriormente, les saldrán las piernas. Y serán ranas”.

Fascinado con el crecimiento de las larvas (oruga) en el salón, un niño comenta: “Oh, estas son más grandes. Quizás debemos darles más comida a los más pequeños”.

Conceptos transversales

A medida que los niños aprenden y comunican sobre el crecimiento y el envejecimiento de los seres vivos, utilizan su comprensión de la estabilidad y el cambio (por ejemplo, notando y comunicando sobre su propio crecimiento y los cambios que observan en los animales y las plantas).

Fundamento 3.7 Necesidades de los seres vivos

Edades tempranas Entre 3 y 4 años y medio

Reconocer que los animales y las plantas requieren cuidado y mostrar una comprensión emergente de que la alimentación y el agua apoyan el crecimiento y la supervivencia de los humanos, los animales y las plantas.

Edades posteriores Entre 4 y 5 años y medio

Describir las necesidades de los seres humanos, animales y plantas para crecer y sobrevivir (por ejemplo, comida, agua, sueño, sol, refugio).

Ejemplos en edades tempranas

- En un experimento con plantas facilitado por el maestro, un niño observa una de las plantas y comunica: “Maestro, esta necesita agua”.
- Mientras mira al hámster de la clase, un niño sordo nota que la bandeja de comida está vacía, señala al hámster y comunica mediante el lenguaje de señas americano que el hámster necesita comida.

Ejemplos en edades posteriores

- En un experimento con plantas facilitado por el maestro, una niña describe sus observaciones: “Las plantas cerca de la ventana crecieron. Las plantas sin luz están amarillas. Espero que no se mueran”.
- Un niño alimenta al pez que la clase tiene como mascota, con ayuda del maestro, y explica: “Le damos comida especial solo para peces. Pero no le damos demasiado”.

(Continúa en la página siguiente)

- Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 3.7 Necesidades de los seres vivos****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Refiriéndose a un libro de cuentos leído por el maestro, un niño explica en árabe: “La oruga comió muchas hojas y se convirtió en mariposa”.

Un niño comunica utilizando una combinación de inglés y su lengua del hogar: “Vi elefantes donde vive mi tía. Beben mucha agua”.

Edades posteriores
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades posteriores**
(continuación)

Cuando el maestro les pide a los niños que muestren lo que necesitan los pájaros, un niño usa materiales mezclados para hacer un nido de pájaro. El maestro comenta: “Los pájaros necesitan un nido como refugio”.

Después de hacer una comprensión auditiva de una historia sobre las comidas y tradiciones del pueblo Shasta en California, un niño responde: “Yo también como salmón*. Me hace crecer fuerte”.

* El salmón es un alimento común para las naciones indígenas y comunidades tribales de California, incluidos los Shasta.

Conceptos transversales

Cuando los niños consideran las necesidades de los seres vivos y cómo estas necesidades contribuyen a su crecimiento y supervivencia, están utilizando su comprensión de la estabilidad y el cambio. Los niños también piensan y hablan sobre causa y efecto mientras conectan los alimentos, el agua y otras necesidades con el crecimiento, la buena salud y la vida misma.

Apoyo para las exploraciones y el aprendizaje de los niños en ciencias naturales

El aprendizaje de los niños en las ciencias naturales consiste en desarrollar su comprensión de las características y propiedades del mundo natural y de los seres vivos, incluidos los humanos. Las exploraciones de los niños en las ciencias naturales también fomentan su aprecio por el mundo natural y los seres vivos. Los maestros pueden:

- Planificar actividades relacionadas con el mundo natural, como salir a caminar por el vecindario para recolectar diferentes hojas, buscar insectos u otros animales pequeños en el jardín, seleccionar y clasificar frutas y verduras, explorar varias semillas, bulbos de plantas y semillas germinadas, o cultivar un jardín. El objetivo es brindar a los niños oportunidades para observar de cerca los seres vivos y alentarlos a cuestionar, explorar e investigar las características físicas, los comportamientos, los cambios, las necesidades y los hábitats de los seres vivos.
- Utilizar una variedad de recursos, como libros con imágenes claras y vívidas de plantas o grabaciones de audio de animales, para enriquecer y ampliar el estudio de los seres vivos por parte de los niños. Los recursos pueden servir para inspirar nuevas exploraciones sobre los seres vivos y ampliar la experiencia desde cerca de los niños sobre el mundo natural.

Categoría: 4.0 — Ciencia de la Tierra y el Espacio

Subcategoría — Propiedades y características de los materiales y objetos de la Tierra

Fundamento 4.1 Características de los materiales de la Tierra

Edades tempranas Entre 3 y 4 años y medio

Investigar y describir las características (por ejemplo, tamaño, peso, forma, color, textura) de materiales terrestres como arena, piedras, suelo, agua y aire.

Edades posteriores Entre 4 y 5 años y medio

Investigar y describir las características de los materiales terrestres y comparar y contrastar materiales en función de sus diferentes características (por ejemplo, tamaño, peso, forma, color, textura).

Ejemplos en edades tempranas

- Un maestro saca una bandeja con diferentes gemas y cristales para que los niños observen. Un niño observa las gemas y los cristales tocándolos y mirándolos de cerca y comunica: “Me gusta este; ¡Es muy azul!”
- Un niño usa una lupa que le dio el maestro para observar la arena y comunica en su lengua del hogar: “Puedo ver muchos pedazos pequeños”.

Ejemplos en edades posteriores

- Un maestro coloca una bandeja con diferentes tipos de piedras para que los niños las observen. Un niño observa la superficie de las piedras y las clasifica según su brillo. Ellos comunican: “Aquí hay piedras muy brillantes. Y aquí hay piedras que no son no tan brillantes”.
- Un niño vierte agua en el arenero y compara la arena seca con la arena húmeda. El niño comunica en vietnamita: “La arena mojada se pega” y demuestra cómo hacer un pastel de arena llenando el balde con arena húmeda y dándole la vuelta.

(Continúa en la página siguiente)

- Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 4.1 Características de los materiales de la Tierra****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Una niña vierte agua en un balde y comenta: “Es como una sopa”. Otro niño dice: “Agrega piedras y haz *phở** [sopa de fideos en vietnamita]”.

Mientras juega afuera, un niño observa cómo gira un molino de viento en un juego y comparte: “Puedo sentir el viento. El aire lo empuja”.

Un niño con discapacidad visual sostiene diferentes tipos de piedras y comunica: “Esta se siente muy suave, pero esta no es muy suave”.

* *Phở* es un plato de sopa vietnamita que consiste en caldo, fideos de arroz, hierbas, verduras y carne.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

En una exploración del aire presentada y facilitada por el maestro, un niño observa un cometa volando y describe: “El viento sopla muy fuerte y el cometa se eleva muy alto hacia las nubes”. Cuando el maestro pregunta qué pasa cuando el viento deja de soplar fuerte, el niño responde: “El cometa baja”.

Un niño recopila diferentes materiales naturales en una bandeja y utiliza una lupa para observarlos de cerca. El niño hace dibujos de sus observaciones mostrando el tamaño, forma, color y textura de lo que recopiló.

Conceptos transversales

Las investigaciones y descripciones de los materiales terrestres por parte de los niños implican notar la estabilidad y el cambio (por ejemplo, algunas sustancias como la arena cambian de forma cuando están mojadas, otras no) y la causa y el efecto (por ejemplo, el viento mueve cosas como las cometas).

Subcategoría — Cambios en la Tierra y el espacio
Fundamento 4.2 Objetos naturales en el cielo
Edades tempranas
Entre 3 y 4 años y medio

Observar y describir objetos naturales en el cielo (sol, luna, estrellas y nubes).

Edades posteriores
Entre 4 y 5 años y medio

Observar y describir objetos naturales en el cielo y describir patrones de movimiento y cambios aparentes en el sol, la luna, las estrellas y las nubes.

Ejemplos en edades tempranas

■ Un niño participa en una actividad de clase observando el cielo y describiendo cómo son las nubes. El niño comenta: “El cielo es azul. Veo nubes. Las nubes parecen grandes bolas de algodón”.

● Un niño hace un gesto hacia el cielo y le comunica al maestro: “Anoche miré al cielo. Vi la luna. A veces no la veo”.

Un niño con autismo registra su observación del cielo haciendo un dibujo. Hacen referencia sobre el dibujo y señalan el sol y las nubes cuando el maestro pregunta: “¿Qué notaste en el cielo?”

Ejemplos en edades posteriores

■ Un niño participa en una actividad de clase observando los cambios en el cielo a lo largo del día. El niño comparte: “Por la mañana, el sol estaba aquí. Ahora se movió hacia allá. Es lo mismo que ayer”.

● Una niña dibuja una representación de las fases de la luna en su diario usando un lápiz adaptado con el apoyo del maestro. La niña describe: “Cuando miraba el cielo con mi papá, la luna era redonda y grande. Pero a veces se parece a una banana”.

Un niño observa las nubes en un día lluvioso y, cuando el maestro le pregunta, describe en qué se diferencian las nubes de las de un día soleado. “A veces las nubes son blancas, pero hoy son grises”.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 4.2 Objetos naturales en el cielo****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Un niño comunica en tagalo: “Cuando miro al cielo por la noche, las estrellas parecen lucecitas en el cielo”.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Un niño comparte: “Anoche vi la luna llena. A veces comemos pasteles de luna* cuando hay luna llena”.

*Un pastel de luna es un pastel relleno con diferentes tipos de pastas dulces y densas (por ejemplo, pasta de semillas de loto o pasta de frijoles dulces) que se comen en China y otros países y comunidades del este y sudeste asiático.

Conceptos transversales

A medida que los niños observan y describen el sol, la luna, las estrellas y las nubes y cómo parecen moverse y cambiar, notan y comunican patrones. Por ejemplo, los niños reconocen el patrón del sol que sale durante el día y la luna y las estrellas que salen por la noche. Los niños también se interesan y siguen el patrón de las fases cambiantes de la luna. Podrían hablar de estabilidad y cambio (por ejemplo, en el color o la forma de las nubes o la forma aparente de la luna a lo largo del tiempo).

Fundamento 4.3 **Clima**

Edades tempranas

Entre 3 y 4 años y medio

Observar y describir los cambios en el clima. Observar los efectos del clima y los cambios estacionales en sus propias vidas y en las plantas y animales.

Edades posteriores

Entre 4 y 5 años y medio

Observar y describir los cambios en el clima y brindar ejemplos de los efectos de los cambios en el clima y las estaciones en sus propias vidas y en las plantas y animales.

Ejemplos en edades tempranas

■ Una niña mira por la ventana y le comenta al maestro: “Está lloviendo”.

● Un niño participa en una actividad matutina presentada y facilitada por el maestro para registrar el clima en un gráfico. El niño toma la tarjeta con el dibujo de un sol para indicar que es un día soleado.

En un día frío, una niña sorda saca su chaqueta de su cubículo antes de salir y explica usando el lenguaje de señas americano: “Necesito mi chaqueta. Está frío afuera”.

Una vez que ha dejado de llover, un niño comprueba cuánta agua hay en el balde, lo levanta y mira dentro.

Ejemplos en edades posteriores

■ Un niño observa el clima y nota el cielo gris. Cuando el maestro pregunta: “¿Cómo crees que estará el clima?” el niño predice señalando la tarjeta del tiempo que representa la lluvia. Entonces el niño expresa: “Tenemos que entrar”.

● Una niña participa en una actividad matutina presentada y facilitada por la maestra para registrar el clima en un gráfico. Al observar el gráfico con los registros meteorológicos diarios, el niño comenta: “Esta semana estuvo soleado todos los días. ¡Pudimos jugar afuera toda la semana!”

Una niña se comunica usando una combinación de inglés y su lengua del hogar: “No podemos encontrar insectos afuera porque hace frío y se esconden bajo tierra”.

Un niño comparte: “Pop-Pop dice que no podemos salir cuando hay tormenta porque no es seguro”.

Conceptos transversales

Cuando los niños describen el clima y los cambios estacionales, piensan en la estabilidad y el cambio (por ejemplo, notan que el clima se está volviendo más frío). Observan patrones y se refieren a ellos para hacer predicciones (por ejemplo, cuando el cielo está gris suele llover o los insectos se esconden cuando hace frío). También es probable que surjan causa y efecto, por ejemplo, cuando los niños discuten los efectos del viento, la lluvia o las temperaturas en objetos y personas.

Fundamento 4.4 La Tierra y la actividad humana

Edades tempranas

Entre 3 y 4 años y medio

Observar, con indicaciones y apoyo de un adulto, cómo las acciones humanas y el uso de los recursos impactan el medio ambiente y su comunidad, participar en actividades relacionadas con el cuidado del medio ambiente.

Edades posteriores

Entre 4 y 5 años y medio

Investigar, con el apoyo de un adulto, cómo las acciones humanas y el uso de los recursos impactan el medio ambiente y su comunidad, discutir en términos simples cómo cuidar el medio ambiente y participar en actividades relacionadas con su cuidado.

Ejemplos en edades tempranas

■ Cuando el maestro les pregunta qué pueden hacer con las frutas que sobran del almuerzo, un niño sugiere que se las pueden dar a la tortuga, que es la mascota de la clase, en lugar de tirarlas.

● Un niño ayuda al maestro a clasificar elementos reciclables, como papeles, botellas y latas, uniendo los elementos similares y colocándolos en el contenedor con la imagen correspondiente que indica qué debe colocarse en cada sitio.

Cuando juegan al aire libre, un niño le recuerda a un compañero que el maestro le enseñó a no caminar sobre las flores.

Los niños se turnan para ser los “guardianes de la luz” del salón. Cuando llega su turno, un niño apaga las luces al salir del salón para jugar afuera.

Ejemplos en edades posteriores

■ Cuando el maestro les pide que dibujen tipos de formas de proteger el medio ambiente, un niño hace un dibujo de colmenas y explica: “Las abejas nos ayudan. No deberíamos hacerles daño”.

● Un niño usa recipientes de reciclaje con menos apoyo de los adultos y le recuerda a otro niño que ponga los restos de papel en la caja de reciclaje azul.

Un niño comparte que aprendió que los niños también pueden ayudar a proteger a la Madre tierra, conservando el agua y protegiendo a los animales y las plantas.

Un niño le recuerda a un compañero en cantonés que cierre el grifo “para no desperdiciar agua”.

Mientras juegan en el área de artes dramáticas, los niños fingen estar parados alrededor de una fogata. Un niño expresa: “Necesitamos apagar el fuego. No queremos que el bosque se queme”.

Conceptos transversales

Cuando los niños aprenden y piensan sobre el impacto de la actividad humana en el medio ambiente, consideran causa y efecto. Esto se vuelve muy personal para los niños mientras trabajan para limitar sus propios impactos dañinos y los de los demás (por ejemplo, recordar cerrar el grifo para evitar desperdiciar agua o saber que es importante apagar una fogata para evitar un incendio forestal).



Historia–ciencias sociales: el fundamento anterior es similar al fundamento 5.4 de Historia–ciencias sociales sobre el cuidado del mundo. Ambos dominios incluyen intencionalmente fundamentos sobre la comprensión de los niños sobre las interacciones entre los humanos y el medio ambiente, y cómo cuidarlo. En ciencias, este fundamento destaca el desarrollo de la comprensión de los niños sobre los cambios en la Tierra y la relación de causa y efecto entre la acción humana y sus impactos en el medio ambiente.

Apoyo para las exploraciones y el aprendizaje de los niños en Ciencia de la tierra y el espacio

El aprendizaje de los niños sobre la ciencia de la tierra y el espacio implica observar y explorar objetos y eventos terrestres (por ejemplo, saltar en charcos o sentir el calor del sol). El aprendizaje también implica identificar patrones de cambio en el mundo que los rodea (por ejemplo, patrones de día y noche, las fases de la luna, cambios en el clima). Los maestros pueden:

- Proporcionar oportunidades a los niños para explorar y experimentar con las propiedades físicas de los materiales terrestres (como arena, agua, piedras, suelo). Disponer de baldes o mesas de agua o arena durante el tiempo de elección puede ser una invitación para que los niños exploren las características y cambios de estos materiales.
- Invitar a los niños a observar, registrar y seguir los cambios del clima y cómo afecta sus vidas. Los niños pueden comentar sus observaciones del clima durante la hora de la ronda y realizar un seguimiento de los cambios en los gráficos meteorológicos o dibujando en un diario de ciencias.
- Involucrar a los niños en la observación y descripción de objetos naturales en el cielo (como nubes y estrellas). Los maestros pueden invitar a las familias a participar en estas investigaciones ayudando a los niños a documentar lo que observan cuando miran al cielo.
- Conversar con los niños sobre el impacto que los humanos tienen en el entorno natural y construido. Involucrarlos en actividades y rutinas destinadas a cuidar y proteger el medio ambiente. Por ejemplo, los maestros pueden presentar rutinas sobre la reutilización y el reciclaje de materiales, el apagado de las luces y la conservación del agua.

Categoría: 5.0 — Ingeniería, tecnología y aplicaciones de la ciencia

Subcategoría — Diseño de ingeniería

Fundamento 5.1 Proceso de diseño de ingeniería

Edades tempranas

Entre 3 y 4 años y medio

Participar en colaboración con compañeros y adultos en el diseño de ingeniería identificando problemas en el juego y en las actividades cotidianas, planificar y crear soluciones simples a los problemas que identifican y, con el apoyo de un adulto, probar y perfeccionar sus soluciones.

Edades posteriores

Entre 4 y 5 años y medio

Participar en colaboración con compañeros y adultos en el diseño de ingeniería identificando problemas en el juego y en las actividades cotidianas, planificar y crear soluciones más detalladas a los problemas que identifican, y probar y perfeccionar sus soluciones con menos apoyo de los adultos y durante períodos de tiempo más largos.

Ejemplos en edades tempranas

- Después que un maestro le lee al grupo sobre diferentes tipos de edificios, un niño con espina bífida construye un castillo con bloques de madera con el maestro y agrega un bloque con un lado inclinado, y le explica al maestro: “Esto es para que las personas en sillas de ruedas puedan subir hasta el castillo”.
- Después de notar pájaros en el espacio al aire libre, los niños le comunican a su maestro que quieren alimentarlos. El maestro ayuda a los niños a usar rollos de papel y cordeles para hacer comederos simples para los pájaros que colgarán afuera del salón de clase.

Ejemplos en edades posteriores

- Después que un maestro le lee al grupo sobre diferentes tipos de edificios, un niño y un compañero crean su propia ciudad planificando primero su ciudad en un dibujo y luego usando piezas magnéticas para construir estructuras altas y bajas durante una serie de días.
- Después de notar pájaros en el espacio al aire libre, los niños le comunican a su maestro que quieren construir un comedero para pájaros. Los niños dibujan cómo quieren que se vea el comedero para pájaros y, con el apoyo de un adulto, lo construyen durante varias semanas con materiales traídos por las familias.

(Continúa en la página siguiente)

- ● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 5.1 Proceso de diseño de ingeniería****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Un niño crea un sendero para caminar usando troncos y escalones en el espacio al aire libre para llegar desde la acera hasta el arenero sin tocar el césped. Con la ayuda del maestro, el niño cambia la distancia de un tronco o escalón al siguiente para que le resulte más fácil pasar de uno a otro.

Después de conocer a Mae Jemison, la primera mujer astronauta negra en ir al espacio, un niño crea un cohete con rollos de cartón y cartulina, hace ajustes con la ayuda de un maestro y finge ser un astronauta.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Un maestro comparte con los niños que algunos de sus compañeros a veces necesitan un tiempo de tranquilidad y les pide que piensen en lo que pueden hacer. Los niños sugieren hacer un rincón acogedor. “¿Qué necesitamos para un rincón acogedor?” pregunta el maestro. Los niños sugieren almohadones, pañuelos y una lámpara que hay en el aula. Durante la siguiente semana, los niños colaboran para armar el rincón acogedor.

Conceptos transversales

A medida que los niños participan en el proceso de diseño de ingeniería, es probable que piensen en la estructura y la función (por ejemplo, las rampas suaves permiten que las sillas de ruedas rueden, pero las escaleras no).

Subcategoría — Diseño de ingeniería y sociedad

Fundamento 5.2 Soluciones de diseño y sociedad

Edades tempranas Entre 3 y 4 años y medio

Observar y explorar, con el apoyo de un adulto, cómo las herramientas y las soluciones de diseño ayudan a abordar las necesidades y objetivos propios y de otras personas en la vida cotidiana.

Edades posteriores Entre 4 y 5 años y medio

Explorar con más detalle cómo las herramientas y las soluciones de diseño ayudan a abordar sus propias necesidades y las de otras personas y, con el apoyo de un adulto, desarrollar diferentes soluciones para abordar las necesidades de sus familias y comunidades.

Ejemplos en edades tempranas

■ Cuando el maestro les preguntó, un niño describe que los puentes ayudan a las personas a caminar con seguridad de un lado al otro de la carretera.

● En un diálogo en clase con un granjero, los niños aprenden que los gallineros ayudan a mantener a las gallinas a salvo de los depredadores.

En una conversación sobre la creación de espacios acogedores para todos, un niño con discapacidad física comparte: “Utilizo esta manija especial para ayudarme a sostener muchas cosas. Puedo sostener mi cuchara, mi cepillo de dientes o mi botella de agua”.

Ejemplos en edades posteriores

■ Después de una conversación facilitada por un maestro sobre cómo llegar a la escuela de manera segura, un niño usa una tableta para hacer un dibujo de su camino a la escuela y agrega cruces de peatones y luces intermitentes al dibujo para mostrar formas seguras de cruzar la calle.

● Los niños notan que los conejos han estado comiendo las verduras del jardín de su clase. Cuando el maestro les pregunta qué podrían hacer, los niños sugieren agregar una cerca alrededor del jardín para mantener alejados a los conejos.

En un diálogo sobre la creación de espacios acogedores para todos, los niños aprenden sobre braille y realizan una exploración facilitada por el maestro en la escuela para encontrar los diferentes lugares donde se usa braille.

(Continúa en la página siguiente)

■● Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)
Fundamento 5.2 Soluciones de diseño y sociedad
Edades tempranas
Entre 3 y 4 años y medio
Edades posteriores
Entre 4 y 5 años y medio
Ejemplos en edades tempranas
(continuación)

Mientras leen un libro sobre los usos de diferentes plantas por parte de las naciones indígenas y las comunidades tribales de California, el maestro pregunta: “¿Qué hicieron con la yuca de Mojave?*” Un niño señala la imagen de una canasta en la página.

Un niño comunica que su familia usa una mesa baja porque se sientan sobre almohadones en el suelo para comer.

* La yuca de Mojave es una planta con flores originaria del sur de California.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Con un maestro como facilitador, los niños discuten diferentes tipos de estructuras de construcción de todo el mundo y cómo los materiales y el diseño se relacionan con las necesidades de las personas. Un niño comparte que, en su ranchería**, hay un edificio circular, llamado casa circular***, “donde nos reunimos”. Con la ayuda de su maestro, el grupo explora cómo podrían usar materiales para crear un edificio redondo.

** Una ranchería es una base de nativos americanos en California.

*** Una casa circular es un edificio utilizado para eventos ceremoniales en algunas naciones indígenas y comunidades tribales.



Historia–ciencias sociales: el fundamento anterior está relacionado con el fundamento 3.8 de Historia–ciencias sociales sobre el desarrollo de soluciones y la adopción de medidas. Ambos dominios incluyen intencionalmente fundamentos sobre la capacidad de los niños para identificar problemas, encontrar soluciones y actuar. En ciencias, este fundamento se centra en el proceso de diseño de ingeniería y el uso de herramientas y soluciones de diseño por parte de los niños para ayudar a abordar sus propias necesidades y objetivos, y los de otras personas.

Apoyo para la exploración de la ingeniería y la tecnología por parte de los niños

El proceso de diseño de ingeniería implica (1) identificar y definir problemas de ingeniería en la vida cotidiana, (2) desarrollar soluciones y (3) probar y perfeccionar esas soluciones. Los niños exploran cómo las soluciones de ingeniería y **tecnología** ayudan a abordar sus propias necesidades y las de otras personas. Para apoyar la exploración de la ingeniería y la tecnología por parte de los niños, los maestros pueden:

- Proporcionar oportunidades para que los niños identifiquen problemas del mundo real que encuentran en el juego y en las interacciones cotidianas, y apoyar a los niños para que encuentren sus propias soluciones. Por ejemplo, los maestros pueden involucrar a los niños en la construcción de un cuarto oscuro para explorar luces y sombras o en la creación de sus propias pistas de canicas con una variedad de materiales.
- Dé a los niños suficiente tiempo para implementar, probar y perfeccionar sus soluciones de diseño de ingeniería. Permitir que el proceso de diseño de ingeniería se lleve a cabo durante varios días o semanas les proporciona a los niños oportunidades para encontrar desafíos que pueden resolver de manera colaborativa. Por ejemplo, los maestros pueden ayudar a los niños a crear una representación de su vecindario utilizando bloques de madera durante una serie de días.
- Invitar a los niños a reflexionar sobre cómo las soluciones tecnológicas y de diseño los impactan a ellos, a las personas que conocen y a la sociedad en general (por ejemplo, explorando cómo las diferentes tecnologías ayudan a las personas a comunicarse de diferentes maneras).
- Proporcionar libros y otros medios que muestren a los niños cómo se utilizan las soluciones de diseño en la vida cotidiana (por ejemplo, libros sobre puentes, estructuras de viviendas de todo el mundo, tecnologías de asistencia que apoyan a personas con discapacidades).
- Brinde oportunidades para que los niños participen en la creación de rincones o espacios de creación con materiales, herramientas (utilizadas con el apoyo y la supervisión de un adulto), piezas sueltas y libros u obras de arte que sirvan de inspiración para que los niños trabajen en sus propias creaciones, de forma individual y colaborativa.

Fundamento 5.3 Usar dispositivos digitales

Edades tempranas Entre 3 y 4 años y medio

Demostrar una comprensión emergente de que diferentes herramientas y dispositivos digitales cumplen diferentes funciones (por ejemplo, tomar videos o fotografías) y usar herramientas digitales, con el apoyo de un adulto, para satisfacer sus necesidades y objetivos en situaciones cotidianas.

Edades posteriores Entre 4 y 5 años y medio

Reconocer una mayor diversidad de herramientas y dispositivos digitales y su función (por ejemplo, buscar información, aprender o practicar una nueva habilidad) y utilizarlos con menos apoyo de los adultos para satisfacer sus necesidades y objetivos en situaciones cotidianas.

Ejemplos en edades tempranas

- Mientras juegan afuera, un niño le pide al maestro que tome una fotografía con su teléfono de una oruga que el niño encontró para mostrársela a sus padres cuando pasen a recogerlo.
- En una exploración de sonidos, el maestro pone música de jazz en el reproductor y los niños escuchan atentamente, identificando cuándo el ritmo del tambor es rápido y cuándo es lento. Los niños le piden al maestro que reproduzca partes de la música para poder escucharla nuevamente.

Ejemplos en edades posteriores

- Una niña ve una araña en el patio de juego y le pide ayuda al maestro para buscar en internet qué tipo de araña es.
- En una exploración de sonidos, el maestro pone música de jazz en el reproductor y los niños escuchan atentamente para identificar diferentes instrumentos y cambios en la música. Luego, los niños le piden al maestro que les muestre video cortos de los diferentes instrumentos que identificaron (por ejemplo, batería, piano, guitarra, trompeta) y cómo suenan cuando los tocan solos.

Los niños le piden al maestro que les muestre videos sobre cómo hacer un laberinto de canicas para aprender a hacer uno propio. Eligen un video y lo miran mientras construyen el laberinto.

(Continúa en la página siguiente)

- Los símbolos coincidentes indican el alineamiento de los ejemplos a lo largo de distintos rangos de edades.

(Continuación)**Fundamento 5.3 Usar dispositivos digitales****Edades tempranas**
Entre 3 y 4 años y medio**Edades posteriores**
Entre 4 y 5 años y medio**Ejemplos en edades tempranas**
(continuación)

Los niños usan una cámara digital, con la ayuda de su maestro, para grabar un video de sus canicas bajando por una pista de canicas y cruzando la alfombra hasta la línea de meta. Los niños miran el video para decidir quién ganó. Pausan el video en el momento en que las canicas cruzan la línea de meta para decidir quién cruzó primero.

Después que los niños muestran interés en las flores que florecen y los árboles en su vecindario, el maestro lee un libro y luego reproduce un video corto sobre los cambios que ocurren en la naturaleza durante las diferentes estaciones. Con la ayuda de su maestro, los niños toman fotografías durante las próximas semanas para documentar los cambios que notan durante la temporada de primavera y crean un libro ilustrado para la clase.

Ejemplos en edades posteriores
(continuación)

Durante el tiempo de libre elección, una niña termina de jugar a las cartas y le pregunta al maestro si puede probar un nuevo juego de cartas en la tableta. El maestro dice: “¡Has jugado con todas las tarjetas de emparejamiento que tenemos en el aula y usar una tableta es una buena idea para ampliar tu práctica de emparejar! Tengo un gran juego nuevo que está relacionado con nuestra unidad sobre animales”. Luego, la niña se dirige al estante para tomar la tableta y la enciende, y el maestro le ayuda a seleccionar el juego de unir animales bebés y animales adultos.

Un niño nota el canto de un pájaro y le pregunta al maestro si puede usar internet para averiguar qué tipo de pájaro es. Al buscar cantos de pájaros en línea, el maestro y el niño encuentran que existe una aplicación que ayuda a identificar los cantos de los pájaros. Descargan la aplicación en la tableta de la clase y el niño la usa para grabar el pájaro que escuchó afuera e identifica que es un gorrión cantor.

Apoyar el uso de dispositivos digitales por parte de los niños

El uso de tecnología y dispositivos digitales pueden mejorar las experiencias de ciencia e ingeniería de los niños. Los teléfonos móviles, las cámaras digitales, las tabletas, los reproductores de audio y las computadoras brindan un mayor acceso a los recursos y permiten a los maestros y a los niños obtener una gran cantidad de información para fundamentar sus investigaciones científicas. Estos dispositivos también permiten a los niños registrar observaciones y rastrear cambios a lo largo del tiempo durante investigaciones científicas y proyectos de ingeniería. Para apoyar el uso de dispositivos digitales por parte de los niños en ciencias e ingeniería, los maestros pueden:

- Tomar decisiones deliberadas al seleccionar la tecnología y los dispositivos digitales que utilizarán los niños, considerando el nivel de desarrollo, los intereses, las habilidades y los antecedentes culturales y lingüísticos de los niños.
- Planificar actividades con tecnología y dispositivos digitales que ayuden a los niños a explorar, pensar, experimentar, predecir y resolver problemas en lugar de ser consumidores pasivos de los medios.
- Permitir que los niños ejerzan su autonomía en el uso de dispositivos digitales, con contenido aprobado previamente por adultos, seguro y apropiado para el nivel de desarrollo, para explorar y resolver problemas y ofrecer apoyo según sea necesario.
- Proporcionar oportunidades para que todos los niños participen en el uso y tengan acceso a la tecnología y los dispositivos digitales con supervisión del contenido para garantizar la seguridad. Los recursos tecnológicos pueden brindar acceso a la lengua del hogar y la cultura del hogar de los niños. Las tecnologías adaptativas y de asistencia pueden proporcionar apoyo a los niños con discapacidades para que participen en actividades de ciencia e ingeniería.

Glosario

anotar. Establecer información o conocimiento por escrito, dibujos u otras formas permanentes para preservar evidencia o rastrear datos a lo largo del tiempo.

aplicaciones de la ciencia. Cualquier uso del conocimiento científico para un propósito específico (por ejemplo, para diseñar un producto, desarrollar nueva tecnología o predecir los impactos de las acciones humanas).

caudal genético. La transmisión de rasgos de padres a hijos.

causa y efecto. La causa es lo que hace que algo suceda (por ejemplo, patear una pelota), y el efecto es lo que sucede como resultado de la causa (por ejemplo, la pelota rueda).

ciclo de vida. La serie de cambios en el crecimiento y desarrollo de humanos, animales y plantas.

ciencia de la tierra y el espacio. El estudio de la Tierra incluye temas relacionados con las propiedades de los materiales terrestres (suelos, piedras y minerales), el océano, el clima y los bosques que dan forma a la tierra. El estudio del espacio incluye temas relacionados con las características y cambios de los objetos naturales en el cielo (sol, luna, estrellas y nubes).

ciencias físicas. El estudio de la materia no viva y la energía. Se ocupa de las propiedades físicas y las transformaciones de las sustancias, la naturaleza del movimiento, la fuerza y la energía (por ejemplo, energía mecánica, calor, sonido, luz, electricidad). Las dos ramas principales de la ciencia física son la física y la química.

ciencias naturales. El estudio de los seres vivos, incluidas las plantas y los animales, y sus características, ciclos de vida, hábitats e interrelaciones entre sí y con el medio ambiente. Las tres ramas principales de las ciencias naturales son la biología, la fisiología y la ecología.

clasificación. La clasificación, agrupación o categorización de objetos según criterios establecidos.

comparar y contrastar. Observar similitudes y diferencias en objetos y eventos reales.

conceptos transversales. Principios y conceptos repetidos (por ejemplo, patrones, causa y efecto, estabilidad y cambio) que se transmiten a través de las disciplinas científicas y ayudan a explicar los fenómenos científicos. Es uno de los componentes de las Normas de las ciencias de la próxima generación.

descendencia. Los jóvenes o descendientes inmediatos de los organismos vivos.

dispositivos digitales. Dispositivos electrónicos como teléfonos móviles, cámaras digitales, tabletas y computadoras que se utilizan para generar, procesar, compartir, comunicar y mostrar información digital.

documentación. Preservar evidencia registrando información, utilizando diferentes formas, incluidos dibujos, fotografías, expedientes escritos, cuadros, diarios, modelos y construcciones.

experimento. El proceso de probar una hipótesis observando cómo diferentes acciones conducen a diferentes resultados para aprender cómo funciona algo en el mundo.

fenómeno. Un evento o suceso que se puede observar o experimentar a través de los sentidos. “Fenómenos” es el plural de este término.

hábitat. El hogar, lugar o entorno donde normalmente vive un organismo o una población biológica.

herramientas de medición. Herramientas sencillas, como reglas, tazas y cucharas medidoras y balanzas, que se utilizan para medir longitud, volumen o peso.

herramientas de observación. Herramientas para ampliar las observaciones como lupas, lentes de aumento y binoculares.

hipótesis. Una explicación propuesta para un fenómeno observable que puede probarse mediante un experimento. Una hipótesis confirmada apoya una teoría. “Hipótesis” es el plural de este término.

ingeniería. Un enfoque sistemático y a menudo iterativo para diseñar objetos, procesos y sistemas para satisfacer las necesidades y deseos humanos.

investigación. En el proceso de investigación científica, formular una pregunta y realizar observaciones sistemáticas o experimentos simples para encontrar una respuesta.

investigación científica. Se refiere a las diversas formas en que los científicos exploran y desarrollan el conocimiento y la comprensión de las ideas científicas. haciendo observaciones, planteando preguntas, planificando investigaciones, haciendo predicciones, utilizando herramientas para recopilar y registrar información, analizando datos y comunicando conclusiones y explicaciones.

objetos animados e inanimados. Los objetos animados son seres vivos con la capacidad de iniciar movimiento o actividad. El término se refiere a animales (lo que incluye a los humanos) y se distingue de objetos inanimados, como plantas u objetos no vivos (por ejemplo, un automóvil o una roca).

observación. Recopilar información sobre objetos y eventos mediante el uso de los sentidos (vista, olfato, oído, tacto y gusto) y notar detalles o fenómenos específicos que normalmente podrían pasarse por alto.

pensamiento matemático. Conocimiento de los primeros conceptos matemáticos (por ejemplo, número, cantidad, geometría y formas, patrones) al cuantificar o describir observaciones.

prácticas de ciencia e ingeniería. Comportamientos que adoptan los niños para explorar y desarrollar conocimientos en ciencias e ingeniería. Es uno de los componentes de las Normas de las ciencias de la próxima generación.

predicción. Una estimación o declaración de un resultado futuro que se basa en observaciones, conocimientos y experiencias anteriores.

procesos corporales. Los procesos básicos necesarios para la vida y el crecimiento de los seres humanos y otros animales (por ejemplo, comer, dormir, respirar, caminar).

proceso de diseño de ingeniería. Los pasos tomados para resolver problemas de ingeniería, que incluyen definir problemas, diseñar soluciones y probar y refinar sistemáticamente las soluciones.

propiedades físicas. Características observables de un material, como su apariencia (por ejemplo, forma, color), su tacto (por ejemplo, sólido, líquido, textura) o su comportamiento (por ejemplo, se hunde en el agua).

prueba y error. El proceso de intentos repetidos y variados para encontrar la solución a un problema u objetivo.

rasgos. Las características o atributos de un organismo.

seres vivos y seres no vivos. Los organismos vivos tienen la capacidad de procesos biológicos autosostenibles como el crecimiento, la respiración, la reproducción y la sensibilidad a los estímulos. Ejemplos de seres vivos son los humanos, los animales y las plantas. Los seres no vivos son objetos o materiales inanimados que no sufren cambios biológicos como el nacimiento, el crecimiento y la reproducción.

tecnología. Cualquier modificación del mundo natural para satisfacer necesidades o deseos humanos. La tecnología puede referirse a artefactos simples, como papel y lápiz, o sistemas más complejos, como dispositivos digitales, satélites e Internet.

Referencias y recursos

- Ashley, Jennifer, and Michael Tomasello. 2001. "Cooperative Problem-Solving and Teaching in Preschoolers." *Social Development* 7 (2): 143–163.
- Bagiati, Aikaterini, and Demetra Evangelou. 2015. "Engineering Curriculum in the Preschool Classroom: The Teacher's Experience." *European Early Childhood Education Research Journal* 23 (1): 112–128.
- Brenneman, Kimberly, Alissa Lange, and Irena Nayfeld. 2019. "Integrating STEM into Preschool Education: Designing a Professional Development Model in Diverse Settings." *Early Childhood Education Journal* 47: 15–28.
- Brenneman, Kimberly, Judi Stevenson-Boyd, and Ellen C. Frede. 2009. "Math and Science in Preschool: Policies and Practice." In *Policy Brief Series 19*, edited by Ellen C. Frede and W. Steven Barnett. New Brunswick, NJ: National Institute for Early Education Research.
- Bustamante, Andres S., Daryl B. Greenfield, and Irena Nayfeld. 2018. "Early Childhood Science and Engineering: Engaging Platforms for Fostering Domain-General Learning Skills." *Journal of Research in Education Sciences* 8 (3): 144.
- Bustamante, Andres S., Brenna Hassinger-Das, Kathy Hirsh-Pasek, and Roberta M. Golinkoff. 2018. "Learning Landscapes: Where the Science of Learning Meets Architectural Design." *Child Development Perspectives* 13 (1): 34–40.
- California Department of Education. 2013a. *California Preschool Curriculum Framework, Volume 3*. Sacramento, CA: California Department of Education.
- California Department of Education. 2013b. *Next Generation Science Standards for California Public Schools, Kindergarten Through Grade Twelve*. Sacramento, CA: California Department of Education.
- California Department of Education. 2015. "Using Technology and Interactive Media with Preschool-Age Children." In *California Preschool Program Guidelines*, 93–104. Sacramento, CA: California Department of Education.
- Callanan, Maureen, Graciela Solis, Claudia Castañeda, and Jennifer Jipson. 2020. "Children's Question-Asking across Cultural Communities." In *The Questioning Child: Insights from Psychology and Education*, edited by Lucas Payne Butler, Samuel Ronfard, and Kathleen H. Corriveau: 73–88. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Carle, Eric. 2009. *The Tiny Seed*. New York, NY: Little Simon.

- Clements, Douglas H., and Julie Sarama. 2016. "Math, Science, and Technology in the Early Grades." *The Future of Children* 26 (2): 75–94.
- Cook, Claire, Noah D. Goodman, and Laura E. Schulz. 2011. "Where Science Starts: Spontaneous Experiments in Preschoolers' Exploratory Play." *Cognition* 120 (3): 341–349.
- Davis, Martha E., Christine M. Cunningham, and Cathy P. Lachapelle. 2017. "They Can't Spell 'Engineering' but They Can Do It: Designing an Engineering Curriculum for the Preschool Classroom." *Zero to Three* 37:4–11.
- Dorie, Brianna L., Monica Cardella, and Gina Navoa Svarovsky. 2014. "Capturing the Design Thinking of Young Children Interacting with a Parent." *School of Engineering Education Graduate Student Series*. Paper 52. <http://docs.lib.purdue.edu/enegs/52>.
- Early Childhood STEM Working Group. 2017. *Early STEM Matters: Providing High-Quality STEM Experiences for All Young Learners*. Policy Report. Chicago, IL: University of Chicago.
- Ellis, Shari, and Robert S. Siegler. 1994. "Development of Problem Solving." In *Thinking and Problem Solving (Handbook of Perception and Cognition, Volume 2)*, edited by Robert J. Sternberg. New York, NY: Academic Press.
- Fleer, Marilyn, Judith Gomes, and Sue March. 2014. "Science Learning Affordances in Preschool Environments." *Australasian Journal of Early Childhood* 39 (1): 38–48.
- Fouquet, Nathalie, Olga Megalakaki, and Florence Labrell. 2017. "Children's Understanding of Animal, Plant, and Artifact Properties Between 3 and 6 Years." *Infant and Child Development* 26 (4).
- Fragkiadaki, Glykeria, Marilyn Fleer, and Prabhat Rai. 2023. "Science Concept Formation During Infancy, Toddlerhood, and Early Childhood: Developing a Scientific Motive Over Time." *Research in Science Education* 53: 275–294.
- French, Lucia. 2004. "Science as the Center of a Coherent, Integrated Early Childhood Curriculum." *Early Childhood Research Quarterly* 19 (1): 138–149.
- Fusaro, Maria, and Maureen C. Smith. 2018. "Preschoolers' Inquisitiveness and Science-Relevant Problem Solving." *Early Childhood Research Quarterly* 42:119–127.
- Gauvain, Mary, and Robert L. Munroe. 2020. "Children's Questions in Social and Cultural Perspective." In *The Questioning Child: Insights from Psychology and Education*, edited by Lucas Payne Butler, Samuel Ronfard, and Kathleen H. Corriveau. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Gauvain, Mary, Robert L. Munroe, and Heidi Beebe. 2013. "Children's Questions in Cross-Cultural Perspective: A Four-Culture Study." *Journal of Cross-Cultural Psychology* 44 (7): 1148–1165.

- Gelman, Rochel, Kimberley Brenneman, Gay Macdonald, and Moisés Román. 2010. *Preschool Pathways to Science: Facilitating Scientific Ways of Thinking, Talking, Doing, and Understanding*. Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing Company.
- Gerde, Hope K., Rachel E. Schachter, and Barbara A. Wasik. 2013. "Using the Scientific Method to Guide Learning: An Integrated Approach to Early Childhood Curriculum." *Early Childhood Education Journal* 41 (5): 315–323.
- Gold, Zachary S., James Elicker, Ji Young Choi, Treshawn Anderson, and Sean P. Brophy. 2015. "Preschoolers' Engineering Play Behaviors: Differences in Gender and Play Context." *Children, Youth and Environments* 25 (3): 1–21.
- Gopnik, Alison. 2010. "How Babies Think." *Scientific American* 303 (1): 76–81.
- Gopnik, Alison. 2012. "Scientific Thinking in Young Children: Theoretical Advances, Empirical Research, and Policy Implications." *Science* 337 (6102): 1623–1627.
- Greenfield, Daryl B., Alexandra D. Alexander, and Elizabeth Frechette. 2017. "Unleashing the Power of Science in Early Childhood: A Foundation for High-Quality Interactions and Learning." *Zero to Three* 37 (5): 13–21.
- Greenfield, Daryl B., Jamie Jirout, Ximena Dominguez, Ariela Greenberg, Michelle Maier, and Janna Fuccillo. 2009. "Science in the Preschool Classroom: A Programmatic Research Agenda to Improve Science Readiness." *Early Education and Development* 20 (2): 238–264.
- Gropen, Jess, Janna Fuccillo Kook, Cindy Hoisington, and Nancy Clark-Chiarelli. 2017. "Foundations of Science Literacy: Efficacy of a Preschool Professional Development Program in Science on Classroom Instruction, Teachers' Pedagogical Content Knowledge, and Children's Observations and Predictions." *Early Education and Development* 28 (5): 607–631.
- Gross, Carol M. 2012. "Science Concepts Young Children Learn Through Water Play." *Dimensions of Early Childhood* 40 (2): 3–11.
- Gur, Cagla. 2011. "Physics in Preschool." *International Journal of Physical Sciences* 6 (4): 939–943.
- Hollingsworth, Heidi L., and Maureen Vandermaas-Peeler. 2017. "'Almost Everything We Do Includes Inquiry': Fostering Inquiry-Based Teaching and Learning with Preschool Teachers." *Early Child Development and Care* 187 (1): 152–167.
- Kampeza, Maria. 2006. "Preschool Children's Ideas About the Earth as a Cosmic Body and the Day/Night Cycle." *Journal of Science Education* 7 (2): 119–122.

- Keen, Rachel. 2011. "The Development of Problem Solving in Young Children: A Critical Cognitive Skill." *Annual Review of Psychology* 62: 1–21.
- Larimore, Rachel A. 2020. "Preschool Science Education: A Vision for the Future." *Early Childhood Education Journal* 48: 703–714.
- Larsson, Jonna. 2013. "Children's Encounters with Friction as Understood as a Phenomenon of Emerging Science and as 'Opportunities for Learning.'" *Journal of Research in Childhood Education* 27 (3): 377–392.
- Legare, Cristine H. 2012. "Exploring Explanation: Explaining Inconsistent Evidence Informs Exploratory, Hypothesis-Testing Behavior in Young Children." *Child Development* 83 (1): 173–185.
- Legare, Cristine H. 2014. "The Contributions of Explanation and Exploration to Children's Scientific Reasoning." *Child Development Perspectives* 8 (2): 101–106.
- Legare, Cristine H., Candice M. Mills, André L. Souza, Leigh E. Plummer, and Rebecca Yasskin. 2013. "The Use of Questions as Problem-Solving Strategies During Early Childhood." *Journal of Experimental Child Psychology* 114 (1): 63–76.
- Marin, Ananda, and Megan Bang. 2018. "'Look It, This Is How You Know:' Family Forest Walks as a Context for Knowledge-Building About the Natural World." *Cognition and Instruction* 36 (2): 89–118.
- McClure, Elisabeth R., Lisa Guernsey, Douglas H. Clements, Susan Nall Bales, Jennifer Nichols, Nat Kendall-Taylor, and Michael H. Levine. 2017. *STEM Starts Early: Grounding Science, Technology, Engineering, and Math Education in Early Childhood*. New York, NY: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- Mills, Candice M., Cristine H. Legare, Megan Bills, and Caroline Mejias. 2010. "Preschoolers Use Questions as a Tool to Acquire Knowledge from Different Sources." *Journal of Cognition and Development* 11 (4): 533–560.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2018. *English Learners in STEM Subjects: Transforming Classrooms, Schools, and Lives*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2022. *Science and Engineering in Preschool Through Elementary Grades: The Brilliance of Children and the Strengths of Educators*. Washington, DC: The National Academies Press.

- National Association for the Education of Young Children and the Fred Rogers Center for Early Learning and Children’s Media at Saint Vincent College. 2012. “Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth Through Age 8.” Position Statement. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.
- National Research Council. 2012. *A Framework for K–12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nayfeld, Irena, Kimberly Brenneman, and Rochel Gelman. 2011. “Science in the Classroom: Finding a Balance Between Autonomous Exploration and Teacher-Led Instruction in Preschool Settings.” *Early Education and Development* 22 (6): 970–988.
- Nayfeld, Irena, Janna Fuccillo Kook, and Daryl B. Greenfield. 2013. “Executive Functions in Early Learning: Extending the Relationship Between Executive Functions and School Readiness to Science.” *Learning and Individual Differences* 26:81–88.
- Peterson, Shira May, and Lucia French. 2008. “Supporting Young Children’s Explanations Through Inquiry Science in Preschool.” *Early Childhood Research Quarterly* 23 (3): 395–408.
- Piasta, Shayne B., Christina Yeager Pelatti, and Heather Lynnine Miller. 2014. “Mathematics and Science Learning Opportunities in Preschool Classrooms.” *Early Education and Development* 25 (4): 445–468.
- Piekny, Jeanette, Dietmar Grube, and Claudia Maehler. 2014. “The Development of Experimentation and Evidence Evaluation Skills at Preschool Age.” *International Journal of Science Education* 36 (2): 334–354.
- Ramanathan, Gurupriya, Deborah Carter, and Julianne A. Wenner. 2022. “A Framework for Scientific Inquiry in Preschool.” *Early Childhood Education Journal* 50:1263–1277.
- Ronfard, Samuel, Imac M. Zambrana, Tone K. Hermansen, and Deborah Kelemen. 2018. “Question-Asking in Childhood: A Review of the Literature and a Framework for Understanding Its Development.” *Developmental Review* 49:101–120.
- Schulz, Laura. 2012. “Finding New Facts; Thinking New Thoughts.” *Advances in Child Development and Behavior* 43:269–294.
- Schulz, Laura. 2012. “The Origins of Inquiry: Inductive Inference and Exploration in Early Childhood.” *Trends in Cognitive Sciences* 16 (7): 382–389.
- Schulz, Laura E., and Elizabeth B. Bonawitz. 2007. “Serious Fun: Preschoolers Engage in More Exploratory Play When Evidence Is Confounded.” *Developmental Psychology* 43 (4): 1045–1050.

- Schulz, Laura E., Elizabeth B. Bonawitz, and Thomas L. Griffiths. 2007. "Can Being Scared Cause Tummy Aches? Naive Theories, Ambiguous Evidence, and Preschoolers' Causal Inferences." *Developmental Psychology* 43 (5): 1124–1139.
- Schulz, Laura E., and Alison Gopnik. 2004. "Causal Learning Across Domains." *Developmental Psychology* 40 (2): 162–176.
- Shillady, Amy, ed. 2013. *Spotlight on Young Children: Exploring Science*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.
- Siry, Christina, and Anna Gorges. 2020. "Young Students' Diverse Resources for Meaning Making in Science: Learning from Multilingual Contexts." *International Journal of Science Education* 42 (14): 2364–2386.
- Sisk-Hilton, Stephanie. 2020. "Science, Nature, and Inquiry-Based Learning in Early Childhood." In *Nature Education with Young Children: Integrating Inquiry and Practice*, 2nd ed., edited by Daniel R. Meier. New York, NY: Routledge.
- Sobel, David M., and Jessica A. Sommerville. 2010. "The Importance of Discovery in Children's Causal Learning from Interventions." *Frontiers in Psychology* 1:176–183.
- Stoll, Julia, Ashley Hamilton, Emilie Oxley, Angela Mitroff Eastman, and Rachael Brent. 2012. "Young Thinkers in Motion: Problem Solving and Physics in Preschool." *Young Children* 67 (2): 20–26.
- Tao, Ying. 2016. "Young Chinese Children's Justification of Plants as Living Things." *Early Education and Development* 27 (8): 1159–1174.
- Tu, Tsunghui. 2006. "Preschool Science Environment: What Is Available in a Preschool Classroom?" *Early Childhood Education Journal* 33 (4): 245–251.
- Ünlütapak, Burcu, Ageliki Nicolopoulou, and Ayhan Aksu-Koç. 2019. "Questions Asked by Turkish Preschoolers from Middle-SES and Low-SES Families." *Cognitive Development* 52:100802.
- Villarroel, José D., and Guillermo Infante. 2013. "Early Understanding of the Concept of Living Things: An Examination of Young Children's Drawings of Plant Life." *Journal of Biological Education* 48 (3): 119–126.
- Warneken, Felix, Jasmin Steinwender, Katharina Hamann, and Michael Tomasello. 2014. "Young Children's Planning in a Collaborative Problem-Solving Task." *Cognitive Development* 31:48–58.
- Waters, Victoria, and Chih-Ing Lim. 2021. "A Guide to Asking Open-Ended Questions." *The STEM Innovation for Inclusion in Early Education (STEMI2E2) Center*.

Waters, Victoria, Tracey West, Chih-Ing Lim, Pip Campbell, and Sarah Pedonti. 2022. "A Guide to Teaching Practices." The STEM Innovation for Inclusion in Early Education (STEMI2E2) Center.

Waters, Victoria, Tracey West, Chih-Ing Lim, and Megan Vinh. 2022. "A Guide to Adaptations." The STEM Innovation for Inclusion in Early Education (STEMI2E2) Center.

Zimmerman, Corinne, and David Klahr. 2018. "Development of Scientific Thinking." In Stevens' Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience, Volume 4, edited by Simona Ghetti and John T. Wixted. New York, NY: John Wiley and Sons, Inc.