

Desarrollo del razonamiento lógico-matemático

Situación y sentido del desarrollo lógico-matemático en Educación Infantil

El currículo de Educación Infantil introduce el desarrollo de las capacidades lógico-matemáticas en el área de Comunicación y representación, relacionándola directamente, tanto en su desarrollo de conceptos como de procedimientos y actitudes, con el área del Medio físico y social.

Esta ubicación hace pensar que estos contenidos están directamente relacionados con las actividades naturales de los niños en su medio y con la necesidad social de dar una expresión representativa a las operaciones que el niño va descubriendo en su manipulación de los objetos y en la comunicación que establece con ellos y con los demás compañeros.

- El planteamiento establece necesariamente una correlación íntima con los periodos de desarrollo de los niños en la etapa infantil. Jean Piaget descubre dos periodos en estas edades: el sensoriomotor y el preoperacional.
- En el transcurso de estos dos periodos los niños son capaces de descubrir progresivamente los objetos y operar con ellos, el espacio y actuar sobre él, situando, tomando posiciones, orientando y cuantificando la extensión y la forma con simbolismos diferentes; también serán capaces de explorar y establecer relaciones entre objetos y personas, clasificar y agrupar cualitativamente y, poco a poco, a partir de la adquisición de relaciones de causalidad, serán capaces de deducir, sacar conclusiones y generalizar.
- Todas estas operaciones comienzan muy pronto. Los niños que en el primer año de su existencia miran y manipulan juguetes y objetos desde su cuna, los que en el segundo año recorren gateando el espacio para poner y quitar, traer y llevar de un lugar a otro... están conformando ya esquemas mentales de relaciones operativas lógicas y, en consecuencia, están entrando ya en el campo de la matemática. La orientación que reciban de los adultos les ayudará a adquirir precisiones y objetividad frente a la realidad y sus apariencias, y a ser cautos en sus afirmaciones espontáneas.

La presencia, pues, de estas nociones no es fortuita. Tampoco lo es la situación en un área de Comunicación. Las orientaciones didácticas que sobre estos contenidos se dan en la Resolución de 5 de Marzo de 1992, que acompañan al currículo, dicen taxativamente:

Para el **primer ciclo**

- *"Entre los cero y tres años, el niño experimenta con los objetos que le rodean, descubriendo algunas de sus propiedades y relaciones, su situación en el espacio, fundamentalmente en torno a sí mismo, y las utiliza en sus juegos y actividades cotidianas... Muy relacionado con los contenidos en este ciclo, se encuentra el juego simbólico al que hay que hacer una mención especial. Es una de las más claras manifestaciones de tránsito de lo sensorio-motor a lo simbólico".*

Para el **segundo ciclo**

- *"Paralela y complementariamente, el paso de un pensamiento de carácter egocéntrico hacia uno de tipo lógico que el niño realiza en este ciclo fundamental-*

mente, le va a posibilitar atribuir nuevas cualidades a los objetos, ir estableciendo relaciones entre ellos, agruparlos según sus cualidades, compararlos y ordenarlos, utilizando para ello sistemas muy elementales, e ir acercándose a algunos sistemas de cuantificación más elaborados, como el número y la medida".

Eso indica que **las etapas de aprendizaje que permiten a los niños ir progresivamente adquiriendo un pensamiento lógico, cada vez más amplio y profundo, van desde la manipulación a la representación simbólica y la abstracción generalizadora.** No perder de vista estas etapas facilita a los educadores y maestros el situar estos aprendizajes en una perspectiva globalizadora en la que cualquier experiencia puede ser objeto de operaciones lógicas, de comparaciones, secuencias, relaciones y clasificaciones variadas y donde cualquier interrogante puede plantear la búsqueda de soluciones variadas que posteriormente pueden pasar a representarse simbólicamente.

Formación de capacidades relacionadas con el desarrollo lógico-matemático

La Educación Infantil es, desde la promulgación de la LOGSE, una etapa educativa con carácter propio. Su misión es organizar la acción educativa dirigida a los más jóvenes. Hablar de Educación Infantil es hablar de planificación y puesta en marcha de un conjunto articulado y coherente de experiencias educativas que promuevan el aprendizaje y el desarrollo de las capacidades que los niños tienen.

Esta etapa, que cubre desde los primeros meses hasta los 6 años, es una etapa completa, tiene decisiva importancia en la posterior evolución de la persona ya que en estos años se forman las estructuras neuronales, ocurren los procesos de socialización y de individualización, se produce el crecimiento físico y el desarrollo psicomotor, perceptivo e intelectual.

El desarrollo que se va a producir en los niños y niñas de esta edad se puede definir como:

- Un proceso de construcción basado en su relación con el medio y que es un proceso dinámico.
- Un proceso de adaptación del niño a las informaciones que le llegan del exterior.
- Es un proceso global que ocurre por la interacción de todos los factores que concurren en él.
- Un proceso continuo y que no ocurre en todos los niños a la misma edad.

Los niños tienen la necesidad de movimiento y acción por lo que las relaciones personales juegan un papel decisivo en el desarrollo físico, psíquico, afectivo y social de la persona. Las funciones psicológicas más evolucionadas se desarrollan gracias a la interacción que establece con los demás. La vida en grupo es uno de los factores que, unido a la intencionalidad educativa, caracteriza la propuesta de la escuela, lo que se ha dado en llamar educación formal.

La intervención educativa debe ceñirse a unos principios:

- Necesidad de partir del nivel de desarrollo del alumno.
- Construcción de aprendizajes significativos.

- Posibilitar que los alumnos realicen por sí solos estos aprendizajes significativos.
- Aprender significativamente supone modificar los esquemas de conocimientos que el alumno posee.
- El aprendizaje significativo supone una actividad intensa por parte del alumno.

Al tener en cuenta estos principios y, tomando como punto de referencia el primero (“necesidad de partir del nivel de desarrollo del alumno”), conviene repasar los aspectos evolutivos.

Aspectos madurativos

El desarrollo psicológico es el resultado de las complejas interacciones que se establecen entre los aspectos biológicos de la persona humana y la estimulación física y social que recibe en su vida cotidiana.

- El niño es un ser haciéndose, que vive un proceso de integración.
- El desarrollo del pensamiento obedece a leyes funcionales que, ayudan a pasar de un estado de menor equilibrio a otro de equilibrio superior.
- Cada uno de los períodos o estadios por los que pasa este desarrollo viene caracterizado por la aparición de unas estructuras específicas. Estas estructuras variables, características de cada etapa, presentan la singularidad de que integran las de los estadios anteriores.

Podemos decir que el niño y la niña de Educación Infantil presentan, en general, un pensamiento intuitivo, un razonamiento sincrético que pasa por distintos momentos o estadios: el sensomotor (0 a 2 años) y el pre-operacional o de las operaciones simbólicas (2 a 6 y medio o 7 años), cada uno de ellos con diferentes subestadios.

Estadio senso-motor (0-2 años): es un estadio de adaptación práctica al mundo exterior, que se inicia en el mismo momento del nacimiento, presenta los siguientes subestadios:

- De los reflejos.
- De la organización de percepciones y hábitos.
- Inteligencia sensomotriz propiamente dicha.

Este subestadio presenta dos momentos importantes:

- El del descubrimiento de situaciones nuevas (13 a 18 meses)
- El de las reacciones circulares.

A lo largo de estos dos primeros años de la vida del niño tiene lugar una revolución intelectual, caracterizada por cuatro procesos con los que se construyen las categorías prácticas de:

- Objeto.
- Espacio.
- Causalidad.
- Tiempo.

La adquisición de estas cuatro categorías, como el lenguaje, está muy ligada a su evolución psicomotriz.

Estadio pre-operacional o de las operaciones simbólicas (2 a 6 y medio o 7 años aproximadamente).

Está orientado a la adquisición del lenguaje. Constituye el período conocido como la primera infancia.

Se pueden diferenciar dos períodos:

- Pensamiento simbólico pre-conceptual (2 a 4 años). Es la época de los juegos de imitación diferida.
- Pensamiento intuitivo (4 a 7 años). El pensamiento está muy lejos todavía del razonamiento lógico. Su razonamiento es transductivo o preconceptual, según Piaget, procede de lo particular a lo particular. No es capaz de ir de lo particular a lo general (inducción) o de lo general a lo particular (deducción).

- Es un pensamiento concreto; puede representar mentalmente objetos y acciones, pero no tiene capacidad para realizar operaciones lógicas de comprensión abstracta.
- Es un pensamiento sincrético: no tiene presentes las relaciones causadas ni las analogías, porque aún no posee la lógica de las relaciones causales.
- Pensamiento autístico: pensamiento mágico y de ensueño, le hace concebir el mundo animado por una fuerza especial que hace personificar todos los seres u objetos dotándolos de vida.

Adaptaciones de la Educación Infantil al desarrollo

El período educativo que abarca la Educación Infantil descansa en dos ideas básicas que los educadores deben tener siempre en cuenta: el desarrollo del niño es un proceso continuo en el que no es fácil delimitar momentos de clara diferenciación o brusca ruptura, y los cambios que se dan no se producen de modo uniforme, para todos los niños en el mismo momento y a la misma edad.

- *Esto no impide que la Educación Infantil se estructure en dos ciclos. No es que esta distribución esté realizada por criterios psicológicos. El único salto cualitativo se produce a lo largo del segundo año.*
- *A pesar de eso la división en dos ciclos 0-3, 3-6 resulta psicológicamente aceptable. Cada uno de los ciclos considerados se articula en torno a un conjunto de características que permiten establecer una diferenciación y ajustar los elementos principales del currículo.*

Si atendemos a los objetivos generales de esta etapa podemos resumir:

Objetivos generales de la etapa:

- Autoimagen positiva, seguridad afectiva, conocimiento y control del propio cuerpo.
- Autonomía.
- Ampliación de relaciones y desarrollo de actividades de colaboración.
- Observación, conocimiento y respeto del entorno inmediato.
- Representar, evocar, expresar la realidad vivida o imaginada.
- Utilización del lenguaje oral (comprender y ser comprendido y utilización de otras formas de comunicación y expresión).

Se aprecian tres bloques claramente diferenciados de capacidades a desarrollar.

- Uno en relación al individuo, a niveles afectivo, cognitivo, motriz y de autonomía,
- otro relativo a su inserción en el medio, a nivel de relaciones con otros individuos y con el entorno más próximo,
- y otro relacionado con los procesos de comunicación y expresión que deben darse en esta relación individuo-medio y que lo constituyen fundamentalmente la comunicación oral y otros tipos de comunicación (plástica, musical, dramática, matemática...)

Centrándonos en el área de la **Comunicación y representación** podemos destacar:

- El sentido del área es contribuir a mejorar las relaciones y formas de representación entre el individuo y el medio.

- El centro amplía y diversifica las experiencias y formas de representación.
- Tratamiento integrado y, a la vez, específico de las formas de representación y comunicación.
- Las formas de representación pueden afectar al contenido.
- Potenciar las capacidades que mejoran la comprensión y la expresión.
- Trabajar el lenguaje como instrumento de regulación y planificación de la propia conducta.
- El lenguaje oral base, para el desarrollo de otras formas de comunicación y representación.
- La lectura y escritura dejan de constituir los ejes de las actividades de aprendizaje.
- Los niños pueden llegar a interesarse por la lengua escrita y su utilización.
- A través de la manipulación, el niño descubre las características de los objetos y aprende las relaciones entre ellos.
- Es necesario un enfoque práctico y experimental.
- En la expresión dramática se representan personas y situaciones. En la expresión corporal se representan actitudes y estados de ánimo.
- Estimular la expresión dramática y corporal para obtener rendimiento educativo.
- Sentido educativo de la pintura, el dibujo y el modelado.
- Se amplían las posibilidades comunicativas y expresivas.
- La expresión musical, medio de comunicación, de apropiación cultural y de goce.
- El niño como espectador, productor activo y original.

Es interesante recoger las categorías de procedimientos que se recogen en el currículo de Educación Infantil

- Manifestar, expresar, verbalizar, comunicar, evocar, anticipar.
- Percibir, comprender, interpretar (diferencias, semejanzas, modificaciones, secuencias, simultaneidad).
- Identificar, discriminar, comparar, agrupar, ordenar, clasificar.
- Manipular, intervenir, explorar, descubrir.
- Imitar, reproducir, representar.
- Modificar, construir, producir, resolver, planificar, crear.
- Hábitos (organización, constancia, atención, cuidado de... limpieza, autonomía, responsabilidad, utilización adecuada de...).
- Coordinar, controlar, regular, adaptar.

Y podemos hacer un mismo proceso de agrupamiento con las actitudes en Educación Infantil

- Autoestima, actitud positiva ante... actitud de ayuda y cooperación con...
- Tolerancia, aceptación de las diferencias personales, sociales, etc.
- Gusto, preferencia, disfrute, curiosidad, interés, iniciativa.
- Hábitos de trabajo (orden, limpieza,...).
- Hábitos de higiene personal y de cuidado del entorno.
- Valoración y respeto de normas y defensa de derechos.

A la vista de todo lo expuesto anteriormente nos centraremos ahora en los tres tipos de capacidades a desarrollar:

- En relación con el niño: en sus niveles afectivo, cognitivo, motriz y de autonomía.
- Relativas a su inserción en el medio.
- Relacionadas con los procesos de comunicación y expresión.

Formación de capacidades que favorecen el desarrollo del razonamiento lógico-matemático

- El trabajo educativo buscará las estrategias necesarias para el desarrollo de estas capacidades que son las que van a fomentar el desarrollo del proceso lógico-matemático. El mejor modo que tienen los niños de aprender son sus propias experiencias. Así, para fundamentar las relaciones lógicas que queremos que aprendan habrá que hacerles manipular unos elementos con atributos fácilmente observables. Propiedades como el color, la forma, el tamaño, son fácilmente captadas por los alumnos y alumnas de esta etapa. El tamaño es una propiedad sin existencia concreta, pero viven rodeados de cosas grandes y pequeñas.
- Los objetos constituyen el material básico de toda la experiencia y actividad en la Educación Infantil. El niño empieza muy pronto a agrupar objetos y formar conjuntos con ellos. De esta primaria agrupación nacerán otras más elaboradas, los que tienen la forma igual, los que son del mismo color, etc. Un siguiente paso sería la definición de la clase, es decir la propiedad de esta agrupación. La expresión y verbalización de la clase o propiedad suponen un estadio más avanzado.
- Percibir, comprender e interpretar (las diferencias y semejanzas) suponen un avance más en este desarrollo.
- Identificar, discriminar, comparar, agrupar, ordenar, clasificar, son algunas de las actividades que podemos realizar encaminadas al desarrollo de las capacidades necesarias para llegar al desarrollo del pensamiento lógico.
- Por medio de sus propias experiencias, y no por las de los demás, es como los niños aprenden mejor. Las relaciones que queremos que aprendan tendrán que ser incorporadas a unas relaciones fácilmente observables.

Esta técnica ha sido utilizada para comprobar el pensamiento lógico (formación de conceptos). El psicólogo ruso Vygotsky fue, probablemente, el primero en emplearla de una manera sistemática. Existen estudios posteriores donde se demuestra, de una manera práctica, que los niños y las niñas de Educación Infantil pueden dedicarse al pensamiento lógico. Para que esto sea posible los ejercicios deben estar adaptados al momento del desarrollo evolutivo en el que se encuentren.

Un excesivo verbalismo puede obstaculizar el proceso de formación conceptual (William Hull). En la adquisición de los conceptos y, por tanto, en el proceso del desarrollo lógico-matemático, el lenguaje cumple un papel de extrema importancia. Sin la expresión verbal de estos contenidos no hay comprensión.

- Para que la comunicación se desarrolle de una forma óptima debemos cuidar tanto la calidad de los intercambios verbales adulto-niño como la de los alumnos entre sí. Los objetos existen para el niño en la medida en que actúa sobre ellos y a la vez va conociendo el mundo por la acción que realiza sobre los mismos.

- La progresiva diferenciación de los objetos y la prolongada observación le lleva a ser cada vez más consciente de ellos, aunque no estén presentes, por medio de su imagen mental o representación. Cuando el niño deja de realizar todas las experiencias con las manos y es capaz de hacerlas con su mente, es que ha aparecido el pensamiento simbólico. Por medio de él va ampliando sus conocimientos de la realidad y expresando sus vivencias.
- El proceso del desarrollo del razonamiento lógico matemático está unido al desarrollo del lenguaje infantil. Los distintos lenguajes deben ser perfectamente conocidos por el profesorado de esta etapa.

"La finalidad de un centro de Educación Infantil respecto al lenguaje es crear un espacio que sugiera gran cantidad y variedad de contextos y situaciones, lo que a su vez implica una diversificación de los términos y expresiones lingüísticas. Estos estímulos y solicitudes verbales favorecen la necesidad de acudir al lenguaje como un instrumento de satisfacción de las propias necesidades y de intercambio social." (D.C.B. de Educación Infantil.)

Ya nos hemos referido a la necesidad de verbalización; esta verbalización debe ser realizada con un lenguaje cuanto más exacto y preciso mejor. La utilización exacta, por parte del profesorado, del lenguaje al hablar o explicar los conceptos o relaciones que estamos trabajando va a posibilitar que los niños adquieran también un lenguaje preciso. Esto no significa que no pueda utilizarse un lenguaje coloquial, pero siempre que sea correcto. No tenemos como objetivo principal que el alumno adquiera un lenguaje científico, pero sí que tome contacto con el vocabulario correcto. Los niños necesitan tener un nombre para cada concepto, si no es así no elaboran los conceptos y su proceso de desarrollo lógico queda paralizado. Así pues, no se trata de manejar una gran cantidad de palabras, sino de que posean un significado lo más preciso posible y que pertenezcan al mundo real del niño.

Situaciones que ayudan a desarrollar un lenguaje preciso

- Actividades acerca del propio cuerpo. En este campo estarían comprendidos los juegos motrices para aprender los nombres de las partes del cuerpo y cómo situarlas.
- Juegos lógicos y matemáticos.
- Actividades de observación de los procesos naturales.
- Actividades de observación de espacios y acontecimientos sociales.

Piaget mencionó dos tipos de conocimiento: en un extremo el conocimiento físico y en el otro el conocimiento lógico-matemático.

- El conocimiento físico es el conocimiento de los objetos de la realidad externa: el color, el peso de un objeto, son algunos ejemplos de propiedades de la realidad externa, ya que pueden conocerse mediante observación.
- Sin embargo, cuando presentamos a los niños dos fichas de distintos colores y se dan cuenta de que son diferentes, están estableciendo un conocimiento lógico-matemático.

Las fichas son fácilmente observables, sin embargo la diferencia entre ellas no lo es tanto. La diferencia es una relación creada mentalmente por el sujeto que observa y pone a las dos fichas en relación. La diferencia no está en ninguna de las dos fichas por sí solas, y si el niño no pone en relación ambos objetos no habrá diferencia. Para aclarar más el tema: supongamos que entregamos a los niños dos figuras de los bloques lógicos: dos círculos grandes, gruesos, y uno de color azul y otro rojo. La diferencia que el niño establecerá será lógicamente el color.

Los niños van construyendo su conocimiento lógico-matemático coordinando las relaciones simples que van creando entre los objetos. El conocimiento lógico-matemático consiste en la coordinación de las relaciones.

Constance Kami, en su libro *"El número en la educación preescolar"*, enuncia seis principios que favorecen el desarrollo de las capacidades encaminadas a conseguir el desarrollo del razonamiento lógico-matemático:

- Creación de todo tipo de relación. Animar al niño a estar atento y a establecer todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos, acontecimientos y acciones.
- La cuantificación de objetos: animar al niño a pensar sobre los números y las cantidades de objetos cuando tienen significado para él. Animar al niño a cuantificar objetos lógicamente y a comparar conjuntos (más que animarle a contar). Animar al niño a que construya conjuntos con objetos móviles.
- Interacción social con compañeros y maestros: animar al niño a intercambiar ideas con sus compañeros. Comprender cómo está pensando el niño e intervenir de acuerdo con lo que parece que está sucediendo en su cabeza.

Si todas las actividades de la vida diaria proporcionan ocasión para clasificar, comparar, formar series, establecer relaciones, la escuela es precisamente un medio de lo más idóneo, las situaciones de la vida escolar están llenas de posibilidades: los juegos de construcción, los rompecabezas, la ordenación de material al terminar las actividades, la formación de grupos para realizar los tipos de trabajos, o incluso tareas más sencillas como ponerse los mandilones, son momentos naturales para realizar todo este tipo de actividades y establecer todo tipo de relaciones.

- Pero solo esto no sería suficiente para ayudar a nuestros alumnos. Hay que posibilitar momentos de reflexión que sirvan para tomar conciencia de lo adquirido, plantear problemas, comparar los procedimientos que utilizamos para resolverlos, en una palabra: aprender a razonar. Las actividades encaminadas a conseguir esto deben considerarse como situaciones vitales que están inmersas, de manera natural, en el conjunto de los acontecimientos de la clase.
- La necesidad de estimular al niño en su totalidad física, afectiva e intelectual, la necesidad de poner en su camino todo tipo de dificultades que le motiven a interrogarse y que le lleven a elaborar una solución, son las que deben impregnar la programación del aula de Educación Infantil. Todo esto sin olvidar que solamente los aprendizajes significativos serán los que se consolidarán como verdaderos aprendizajes.

Importancia de la evaluación de este proceso

El fin último de la evaluación será la mejora continuada de acuerdo con el modelo de aprendizaje constructivo-creativo. Teniendo en cuenta las características señaladas en la Orden de Evaluación de Educación Infantil sobre los tres tipos de evaluación: global, continua y formativa, corresponde al equipo docente elaborar los criterios y la toma de decisiones sobre la evaluación. Nos vamos a fijar ahora en el proceso del desarrollo del pensamiento lógico-matemático. El equipo docente creará unos items a la vista de los objetivos recogidos en su Proyecto Curricular. Estos items estarán recogidos en la ficha de seguimiento individual del alumno. Es este instrumento, junto con la observación sistemática y todos los demás instrumentos, los que pondrán en evidencia el proceso que permita apreciar las diferencias individuales que en él se aprecian y elaborar y poner en práctica las medidas de refuerzo o las adaptaciones curriculares si fuesen necesarias.

"El profesorado debería invertir considerable cantidad de tiempo y esfuerzo en la observación, anotación y estudio de las características de todos y cada uno de sus alumnos... a fin de llegar a un conocimiento más perfecto de sus niveles de maduración, aprendizajes previos, habilidades y dificultades específicas". (Rosales, 1985).

De todo esto surgen **unas actitudes esenciales para el desarrollo de las capacidades lógico-matemáticas:**

- Detección de cuantos problemas de desarrollo o aprendizaje presenten los alumnos.
- Intervención especial, incluso cuando sea preciso, siguiendo las pautas de los equipos de apoyo.
- Contacto y colaboración con todas las personas implicadas en el proceso (familia, otros profesores...).
- Potenciar la apertura de nuevas situaciones de aprendizaje cuando el proceso se halle paralizado.
- Reflexión sobre la práctica educativa en cuanto a metodologías, clima de la clase...
- Mediación en el proceso de aprendizaje procurando siempre que sea posible el aprendizaje por descubrimiento.
- Tener siempre en cuenta las capacidades de todos los alumnos y de cada uno de ellos, sus niveles de desarrollo y pensar que la Educación Infantil tiene un marcado cariz preventivo y compensador de las desigualdades. Todos nuestros alumnos y alumnas son diferentes y necesitan un tratamiento distinto.

Recursos metodológicos y actividades adecuadas a la educación infantil

Dos tipos de sugerencias: unas encaminadas a materiales y actividades que van a facilitar el desarrollo de las capacidades implicadas en el razonamiento lógico-matemático y otras bibliográficas que se consideran de gran importancia.

Bloques lógicos

Los que se utilizan ahora son esencialmente los mismos que en su día creó Willian Hull, que fue uno de los primeros en demostrar que los niños y niñas de Educación Infantil pueden utilizar el pensamiento lógico. Los que utilizamos ahora mismo en las escuelas son los que utilizó Dienes para sus experiencias en centros de Australia y Canadá. Son un material óptimo para crear situaciones que van a facilitar a los niños el establecimiento de relaciones.

Constan de 48 elementos y tienen 4 atributos: forma, color, tamaño y grosor.

Forma: cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo.

Color: rojo, azul y amarillo.

Tamaño: grande y pequeño.

Grosor: grueso y delgado.

Actividades:

- Distinguir características.
- Trabajar y verbalizar estas características.
- Explicar diferentes atributos.
- Hacer conjuntos característicos.
- Emparejamiento.
- Clasificaciones (por forma, tamaño, color...).
- Ordenar (por tamaños).
- Comparar (muchos, pocos).
- Nociones de más y menos.
- Situaciones en el espacio.
- Vocabulario de los bloques.
- Noción de cantidad.

Son innumerables las situaciones educativas que estos materiales pueden generar.

Para saber más:

"Los primeros pasos en matemáticas". Lógica y juegos lógicos. Z.P. Dienes y E.W. Goldnig. Editorial Teide.

En este pequeño librito se pueden encontrar todo tipo de ejercicios a realizar con los bloques lógicos.

Material Montessori

La formación del pensamiento lógico-matemático se sustenta sobre dos pilares básicos: la educación sensorial y la motricidad.

Este material está encaminado a fomentar la actividad sensorial. Ideado por Maria Montessori, está basado en establecer relaciones de equivalencia, orden y comparación de objetos por sus características sensoriales. Es un material de mucha utilidad, sobre todo en el proceso de establecer relaciones.

Existen en este material números, figuras de distintas características y es un material fácilmente elaborable por el profesorado utilizando diversas texturas.

Para saber más:

Existen muchas publicaciones donde se hace referencia al material sensorial Montessori. En los manuales Rosa Sensat, los publicados por M^a Antonia Canals, se pueden encontrar posibilidades y actividades. Estos manuales están publicados por la Editorial Nuestra Cultura.

Materiales del conocimiento físico y actividades de pensamiento lógico

En este grupo de materiales están incluidos todos aquellos que permiten al niño una manipulación y experimentación con los objetos; partiendo de su propio cuerpo para pasar a su entorno más próximo.

Materiales de manipulación, observación y experimentación.

- Juegos de arena y agua: no es necesario explicar la importancia de este tipo de materiales; permiten contrastar características (flota o no flota, observar las reacciones frente al agua, medir, teñir...)
- Juegos de construcciones: estos materiales implican diversos estadios de complejidad. Desde las primeras estructuras que se harán en el primer ciclo de Educación Infantil, que consisten habitualmente en apilar o amontonar, hasta las más elaboradas en el último curso. El tamaño de las piezas será inversamente proporcional a la edad de los alumnos que las van a utilizar.

Nociones que se adquieren a través de estos materiales:

- Conceptos de peso, equilibrio y medida.
- Manejar diferentes formas en el espacio.
- Aprender nuevas palabras para discriminarlos y para las acciones que con ellos desarrollan.
- Desarrollan su motricidad gruesa y fina.
- Utilizar conceptos como: igual o diferente, largo, corto, encima, debajo,...
- Clasificaciones por forma y tamaño.
- Emparejamientos
- Desarrollo de la memoria visual.
- Desarrollo de la creatividad.
- El orgullo ante sus creaciones fomenta su autoafirmación.
- Las relaciones sociales se ven claramente potenciadas al realizar obras entre dos o más niños.
- El orden y la recogida de los materiales potencia el establecimiento de relaciones y da pie a multitud de ejercicios de clasificación.

Los bloques para construir están hechos con proporciones matemáticas, son cuerpos geométricos que movemos en el espacio.

Los conceptos que empiezan a manejar nuestros alumnos son más o menos; grande, pequeño, más pesado y menos pesado; los nombres de las figuras planas e incluso a veces los nombres de las figuras con volumen (cubos).

Por lo tanto, cuando vemos que nuestros alumnos están agrupando bloques u ordenándolos según algún criterio anteriormente establecido, están aprendiendo matemáticas, construyendo su conocimiento y su desarrollo lógico.

En el mercado existen multitud de materiales de este tipo, elaborados de distintos materiales (madera, plástico, goma, etc.).

En este apartado no conviene olvidar la necesidad de incorporar materiales de la vida real y de desecho que enriquezcan y aumenten las posibilidades.

Para saber más:

Revista Cuadernos de Pedagogía, 126: El material escolar. Varios autores.

L'Occhio se salta el muro. Comna Reggio Emilia. Ministerio de Educación y Ciencia. Comunidad de Madrid 1985.

Cuadernos de Pedagogía: El material de desecho. 119.

Las nuevas tecnologías y el proceso del desarrollo del pensamiento lógico-matemático

En la etapa de Educación Infantil los niños inician su aproximación al mundo y realizan sus primeros aprendizajes. La manipulación, la experimentación vivenciada posibilitan el descubrimiento de las reglas que determinan sus relaciones consigo mismo y con los demás. A pesar de que todavía el uso de los materiales tecnológicos (informáticos y audiovisuales) no está muy extendido en las escuelas, sí que ha pasado a ser algo que forma parte del universo de los niños.

La tecnología informática, con su capacidad de interacción, puede ser un elemento de recreación de situaciones donde el niño encuentre estímulos para sus capacidades y mejore su autoimagen.

Las tecnologías informáticas posibilitan situaciones que estimulan las capacidades infantiles.

Existen además programas informáticos cuya finalidad es el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, como los que trabajan la interiorización de los conceptos básicos y el aplazamiento de las estructuras espaciales.

El proceso de aprendizaje podría ser:

- Vivenciación corporal: cada concepto que se trabaje en clase debe ser trabajado con el propio cuerpo.
- Transposición a materiales no estructurados: por este material entendemos todo el material del juego simbólico.
- Paso a la sistematización: cuando los niños son capaces de tener una representación mental de una situación anteriormente vivenciada; pasa a la fase de iconización o representación. En esta fase es en la que el ordenador permite un trabajo sistemático. Las actividades que se programen con este material deben contemplarse como una parte del trabajo general del aula. Los programas del ordenador permiten ampliar experiencias y participar activamente en situaciones de aprendizaje.
- Actividades posteriores con materiales no informáticos. Todas las actividades realizadas con el ordenador deben generar actividades posteriores.

Para saber más:

"Aprender mediante el ordenador". Gros Salvat, B. - Editorial P.P.U. 1987.

Existen además diversas revistas que tratan estos temas:

Infodidac. Editor: Infodidáctica. Periodicidad: Bimensual.

Objetivos, actividades y materiales que favorecen este proceso

Objetivos actividades y materiales

Distinguir las propiedades. Juegos de cartas.

Juegos de loterías.

Buscar las diferencias entre imágenes.

Juegos de concentración visual.

Juegos sensoriales.

Seleccionar los objetos. Fichas de distintos colores.
Cuentas de madera.
Bloques lógicos.
Juegos de cartas.
Elementos naturales.
Objetos usuales de la clase y de la vida cotidiana.
Material de psicomotricidad.
Niños y niñas de la clase.
Comparar agrupaciones. Pertenencia o no.
Diferencias y semejanzas.
Asociaciones.
Utilidad.
Clasificar elementos según criterios dados. Formas.
Colores.
Tamaños.
Seriar y ordenar. De menor a mayor.
De dos en dos, de tres en tres.
Simetrías.
Por tamaños.
Ejercicios con la balanza.
Cantidades semejantes.
Correspondencias.

Bibliografía de fundamentación

Currículo y orientaciones didácticas de la etapa. (Ver Cajas Rojas de Educación Infantil).
PIAGET, J.: El nacimiento de la inteligencia en el niño. Ed. Aguilar. Madrid, 1969.
La construcción de lo real en el niño. Ed. Proteo. Buenos Aires, 1965.
La formación del número en el niño. Ed. P.U.F. Paris, 1966.
La formación del símbolo en el niño. Ed. Fondo de Cultura Económica. México, 1961.
PALACIOS, J.: Etapas del desarrollo psicológico. Ed. CEAC. Barcelona, 1989.

Bibliografía de ampliación

VARIOS: Enciclopedia de la Educación Pre-escolar. Ed. Anaya. Madrid, 1986.
TELMÍ, SURINI: La escuela de los 0 a tres años. MEC/Morata. Madrid, 1989.
La escuela de los cuatro años.
La escuela de los cinco años.