

SECUENCIACIÓN DOS CONTIDOS LÓXICO-MATEMÁTICOS NA EDUCACIÓN INFANTIL

Manuel Deaño Deaño
Universidade de Vigo

Agustín Dosil Maceira
Universidade de Santiago

Este artigo forma parte dun proxecto de investigación financiado pola Universidade de Vigo, referencia 609.02.X22.

A REFORMA DA EDUCACIÓN INFANTIL

A posta en marcha da Reforma do Sistema Educativo non universitario na que se inclúe a etapa de educación infantil, supón desde o punto de vista do currículo dúas novidades importantes, respecto da situación actual: 1. Modelo de currículo aberto. 2. Un marco de referencia psicopedagóxico baseado nunha concepción constructivista da aprendizaxe escolar e do ensino. O primeiro deles acentúa o feito de que son os profesores os que contribúen de maneira real á elaboración e definición do currículo, mediante a concreción e adecuación ó contexto da realidade onde exercen, dos principios prescritibles do primeiro nivel de concreción, elaborando Proxectos Curriculares de Centro e Programacións de Actividades, e nos que a secuenciación

de contidos ocupa un lugar destacado a diversos niveis.

O segundo destaca as implicacións que para a planificación e actuación educativa do profesor se derivan da concepción constructivista, tanto da perspectiva da actividade mental constructiva do alumno, coma da axuda pedagóxica que se lle debe dar, e que depende do momento e dos obstáculos que pode encontrar na aprendizaxe, sendo esta intervención continxente ás necesidades de aprender do alumno. Aínda que no Deseño Curricular Base de Educación Infantil non se prescribe unha metodoloxía didáctica determinada, inclúense, como indica Sole (1991, p. 34) “os enfoques metodolóxicos baseados na homoxeneización (...) aqueles que debido ás súas características fan imposible a intervención activa do alumno e a observación efectiva desa intervención por parte do profesor no transcurso das secuencias didácticas; os que prevén unhas actividades e uns recursos materiais uniformes sexan os que se queira os conti-

dos de que se trate, o nivel de partida dos alumnos..." Isto supón que para facilitar unha intervención educativa diferenciadora e individualizada, téñense que dar algunhas condicións previas, presentes no proceso de secuenciación, que, á vez, a faciliten. É dicir, a intervención educativa poderá facilitarse de diferentes maneiras, se como indica Sole (1991), a organización e a planificación das secuencias didácticas o facilitan.

Unha secuencia de contidos que preveña a posibilidade de distintas situacións didácticas, distintas formas de interacción, "engade á súa potencialidade educativa as condicións para que o profesor poida dirixir a súa atención a algúns alumnos, mentres que outros realizan un traballo máis autónomo" (Sole, 1991, p. 35).

Se, á vez, a secuencia de contidos permite que para un mesmo contido os alumnos actúen diferencialmente con distintos tipos de actividades e materiais, facilítase a individualización e a axuda diferencial a cada alumno na medida das súas necesidades.

E se a secuencia de contidos favorece o establecemento de conexións e de relacións con outros contidos, en definitiva a súa funcionalidade, máis posibilidades terá o profesor de intervir diferencialmente para orixinar novos cambios nos comportamentos que se desexan instaurar (Gómez Alemany, e Mauri, 1991).

A secuenciación de contidos, polo tanto, parece facilita-la intervención que suxire a concepción constructivista do ensino se a súa planificación, estrutura e funcionalidade alixeiran o profesor para a actuación diferencial.

O contido dos contidos escolares, no seu conxunto, abrangue conceptos, procedementos e actitudes, e a ampliación do significado do contido xustifícase (Martín, 1991) porque a posibilidade de que o alumno constrúa as capacidades identificadas nos obxectivos xerais e que forman parte da cultura esixe a confluencia dos tres. Tamén, porque habitualmente na escola se aprenden estes tres tipos de contidos, aínda que, ata o momento actual, os procedementais e de actitudes formaron parte do currículo implícito, o que implicou o seu non ensino intencional de xeito que a súa explicitación como contido escolar, e desde unha concepción intencional da educación escolar, fai necesario planificar como os alumnos poden chegar a construír procedementos e valores, con tanto detalle como se faga cos conceptos.

A cuestión que neste artigo se formula e á que se intentará dar unha resposta é a seguinte: ¿Como establecer unha progresión adecuada, que permita un coñecemento cada vez máis profundo e funcional? ¿Como agrupalos diferentes contidos, de xeito que se favoreza unha aprendizaxe e ensino diferenciador e individualizado?. ¿Como distribuílos en diferentes ciclos?.

No seu conxunto as respostas dadas non parecen, no estado actual dos coñecementos, considerarse absolutamente satisfactorias. Desde aqueles posicionamentos que recoñecen a utilidade que a secuenciación de contidos ten na elaboración dos proxectos curriculares, propuxéronse diversos criterios para tal fin. Uns baseados na lóxica das propias disciplinas, de xeito que os programas educativos serían un fiel reflexo da estrutura das disciplinas que pretenden ensinarse. Gagné (1979) propuxo a secuenciación mediante xerarquías de aprendizaxe, expresión utilizada para denominalo ordenamento xerárquico das subtarefas que conforman unha tarefa e das relacións de requisito existente entre elas. Estas xerarquías fundaméntanse no suposto de que as capacidades intelectuais se constrúen unhas a partir doutras; que calquera tarefa pode descompoñerse nun conxunto de subtarefas ordenadas xerarquicamente; que nas xerarquías de aprendizaxe subxace unha xerarquía de tipos de aprendizaxe e que as subtarefas que compoñen unha tarefa, e que se corresponden cos tipos de orde inferior de capacidades, deben aprenderse previamente ás superiores ou máis complexas e que implican capacidades de orde superior. Non obstante, a utilización que se fixo deste enfoque recibiu diversas críticas (Gimeno, 1982, 1988). Pero sobre todo, este enfoque non fai ningunha referencia ó funcionamento cognitivo, ós procesos psicolóxicos subxacentes á secuenciación de execucións (Coll, 1987).

Desde a psicoloxía cognitiva introducíronse outros criterios e procedementos. Un deles foi o derivado da teoría dos estadios evolutivos de Piaget (1972), de xeito que a secuenciación dos contidos educativos debería responder ó nivel de desenvolvemento operatorio dos alumnos, pero o grao de xeneralidade do nivel operatorio de cada individuo, así como a dependencia da capacidade operatoria coa familiaridade do contido (Langford, 1989) constituíron algunhas das obxeccións realizadas a tal maneira de proceder.

A análise de contido, como procedemento alternativo á análise de tarefas, céntrase basicamente na estrutura psicolóxica do contido que hai que ensinar. A partir del, Ausubel e os seus colaboradores desenvolveron as xerarquías conceptuais, no marco da teoría da aprendizaxe verbal significativa e dos organizadores previos. Pero a súa limitación máis importante reside en centrarse de forma exclusiva nos compoñentes conceptuais do contido, de maneira que son as relacións entre conceptos o único criterio para secuenciación dos contidos da aprendizaxe.

Desde o enfoque do procesamento humano da información contéplase a mente humana como posuidora de estruturas de coñecemento e de repertorio de estratexias, que axudan a interpretar as situacións problema, a localizalo coñecemento e os procedementos almacenados e a xeralizar as relacións novas entre os items almacenados na

memoria por separado. Neste sentido trátase de identificar, mediante a execución de tarefas, as estruturas de coñecemento necesarias para a execución, e as estratexias e procedementos que deben aplicarse para a execución desexada. Concédese especial atención á análise de procesos, tanto racional coma empírica (Resnick, e Ford, 1991), para a explicación da estrutura de coñecemento e dos procedementos que se activan na execución de tarefas. Se ben algúns dos seus postulados foron aplicados ó ensino, non se dispón aínda dun procedemento xeral de secuenciación.

Actualmente parece que se asiste a un acercamento de posicións entre os procedementos da análise de contidos e os procedementos da análise de tarefas. O enfoque do procesamento da información vai desprazando o interese da análise de contido cara á organización e estruturación na memoria do suxeito que o aprende. Por outra parte, este enfoque vai desprazando o interese da análise de tarefas desde a secuencia dos compoñentes de execución cara á análise das competencias necesarias para esa execución.

O instrumento para analizar e secuenciar os contidos, expresados nos termos de resultados de aprendizaxe é a análise de tarefas (Gagne, 1979). O procedemento seguido en liñas xerais é: 1. Identificar as tarefas que se espera aprendan a realiza-los alumnos. 2. Identificar para cada tarefa os elementos compoñentes da mesma. Establece-se a secuencia

dos mesmos para cada tarefa ou xerarquía de aprendizaxe. A análise de tarefas ten ademais outra vantaxe (Coll, e Rochera, 1990, p. 381). "Tomando como base a secuencia dos compoñentes de execución que conducen ó produto final, á solución da tarefa, é posible formular hipóteses sobre a secuencia de aprendizaxe, ou o que é o mesmo, sobre a orde na que deben levarse a cabo as actividades de ensino e aprendizaxe para alcanzar do xeito máis rápido e eficaz posible os obxectivos educativos propostos."

Denomínanse, no contexto deste traballo, coñecementos lóxico-matemáticos aquel tipo de coñecemento que permite comprender a realidade, organizala e darlle significación, para unha mellor adaptación intelectual, mediante a experiencia física e lóxico-matemática. (Piaget, 1972; Piaget, e García, 1971).

O coñecemento lóxico matemático, en sentido amplo, abrangue conceptos lóxicos que están estreitamente relacionados co mundo físico, ademais de conceptos de lóxica pura. A construción por parte do neno da regra de que os cambios na forma dunha bola de arxila nunca modifican o seu peso, é un exemplo de coñecemento infralóxico. Cando o neno descobre que existen categorías nas que se pode situar un obxecto, algunhas das cales abranguen a outras, é un exemplo de coñecemento lóxico-matemático propiamente dito. Os coñecementos infralóxicos, similares ós lóxicos, presentan atributos diferenciais

(Piaget, e Inhelder, 1941). Malia iso, moitos autores consideran a relación entre a clase e o membro da clase, e entre o todo e a parte, como sinónimos. Saunders, e Bingham -Newman (1984), por exemplo, interpretan os coñecementos lóxico-matemáticos neste sentido amplo, ó considerar que tanto estes coma os infralóxicos requiren da súa construción por parte do suxeito. É así como as tarefas que aquí se propoñen abranguen contidos lóxico-matemáticos que se refiren á construción progresiva que debe realiza-lo neno nas súas habilidades clasificadoras: constitución de categorías e das súas relacións; habilidades de construíren series; comprensión de relacións do tipo “menor que” ou “máis vermello ca”, e a habilidade para ordena-los obxectos en función do aumento ou diminución dalgunha característica, e tamén habilidade numérica. Os coñecementos infralóxicos abranguen contidos relativos ás relacións espaciais topolóxicas do tipo dentro, fóra, e euclidianas, do tipo de cuantificación da distancia; e temporais, de secuencia de feitos e acontecementos.

Estes coñecementos foron propostos a unha mostra de 1.500 nenos escolarizados galegos, de idades comprendidas entre os 2 e os 8 anos de idade, e no seu conxunto cobren razoablemente os contidos relativos ó bloque temático de “Relacións, medida e representación do espazo”, da área de Comunicación e Representación do Currículum Infantil.

PROGRESIÓN DESTES COÑECEMENTOS NA APRENDIZAXE

Mediante a análise das diferenzas das medias de idade das Dimensións puidéronse establecer as seguintes etapas de evolución dos contidos de aprendizaxe lóxico-matemáticos referidos ó bloque de contidos “Relacións, medida e representación do espazo”.

1. Situación e desprazamento dos obxectos

Os dous anos e medio de idade, como termo medio, o neno utiliza e manipula de forma diversa os obxectos que lle son familiares e están ó seu alcance habitual. Sobre a base desta experiencia manipuladora *sitúa e despraza os obxectos no espazo* vivido.

2. Comparación das calidades físicas dos obxectos

Tres anos, é a idade de *comparación dos obxectos* en función das súas calidades físicas. O neno xa distingue nos obxectos individuais calidade de forma (círculo, cadrado, triángulo), tamaño (grande, pequeno), color (vermella, amarela, azul), o que lle permite comparar entre si dous obxectos, presentes á súa vista, e tratalos como semellantes en función desa calidade.

3. Organización dos obxectos en coleccións: atributos, cuantificación e orde

Os tres anos e medio o neno da mostra dun novo tipo de actividade cualitativamente distinta das anteriores,

que se manifesta a través da organización que impón ós obxectos mediante o seu agrupamento. Ponse en xogo o recoñecemento dun grupo de obxectos por unha calidade común a todos eles. *Agrupar* aqueles obxectos que presentan unha ou outra característica de experiencia directamente perceptible:

a) a súa funcionalidade: os que serven para comer, vestir, traballar na aula, etc.

b) a súa calidade perceptiva inmediata: color, forma, tamaño, etc.

c) a súa pertenza.

Compara entre dimensións distintas de dous obxectos: lonxitude-cantidade; volume-cantidade; peso-cantidade; altura-cantidade...; de xeito que a partir dunha magnitude, por relación coa outra, se poida estimar en máis ou menos, moitos ou poucos, a cantidade da segunda: se é máis longo o colar, terá máis bolas; se quero máis xoguetes, collerei unha caixa grande. É unha comparación da experiencia cun claro soporte perceptivo visual e cinestésico, no que hai sempre unha relación directa entre unha magnitude e o número de elementos: o colar é tanto máis longo canto meirande sexa o número de doas; ou unha inversa: con bolas grandes tarda menos tempo en formar un colar.

O desprendemento paulatino das calidades físicas dos obxectos parece permitirla súa **ordenación** con relación ó

tempo global de sucesión. Trátase da *sucesión dos acontecementos, da súa estimación temporal* que se realiza ou que se evoca, e que pode expresarse de acordo coa súa sucesión. Isto abre paso á sucesión temporal do pasado-presente-futuro que está debaixo de tódalas propias accións realizadas e dos acontecementos nos que se incrustan as unidades temporais que permitirán a estimación do tempo persoal.

Ó mesmo tempo, *compara numericamente as coleccións e determina a súa igualdade ou diferenza numérica*. Se dous ou varios grupos de obxectos son moi diferentes en canto ó seu número resulta ben visible que un deles é maior numericamente có outro; un ten máis ou menos obxectos có outro.

Sitúa as accións conforme o tempo en que se suceden. **Antes-despois** é a dimensión que abrangue tarefas de tipo *temporal*, pero acontecidas en breves lapsos. A diferenza respecto a unha dimensión anterior estriba precisamente nos lapsos temporais cos que se manexa unha e outra: o xenérico na anterior, e o detalle na ordenación puntual e necesaria para executar unha acción na presente, na que as unidades temporais vinculadas ós actos da vida diaria parecen supeditarse ó patrón antes-agora-despois, en substitución do pasado-presente-futuro, como indicio da sucesión dos acontecementos inmediatos e estimación do tempo persoal (Gesell, 1977). Paralelamente ás conquistas anteriores, o neno tamén *ordena*

os obxectos en función das súas diferencias cualitativas. Ordénaos atendendo ás súas calidades: cor, forma, tamaño, etc. É a Dimensión de ordenar diferencias cualitativas a que lle permite ó neno capta-la calidade dunha combinación temporalmente e en series repetidas.

Á vez, tamén compara e explora as magnitudes dos obxectos que compoñen as coleccións, o que lle permite novas formas de agrupamento e organización. *Compáranse dúas lonxitudes superpoñendo obxectos e facendo coincidir unha das extremidades de cada un. O que excede é máis longo. Dalgún xeito, o neno fai equivalentes a magnitude dalgúns obxectos, controla a cantidade, e as diferencias para actuar con unhas e non con outras, para actuar diferencialmente con esas diferencias.*

4. Series e clases

Conxuntamente coa ordenación e localización temporal das coleccións e a ordenación dos obxectos en función das súas diferencias cualitativas e a exploración e comparación das magnitudes dos obxectos, ós catro anos e medio o neno dá mostras dun novo tipo de actividade cualitativamente distinta da anterior, que se manifesta a través da nova organización que impón ás coleccións de obxectos. Os grupos de obxectos formados ou que se lle presentan ó neno son tratados segundo un criterio único, e ó mesmo tempo pode subdividilos grupos constituíndo varios subgrupos. É capaz de repeti-lo proceso aplicado ó conxunto

orixinal. Os obxectos agrúpanse agora tendo en conta a presenza dalgún *criterio común a todos eles*, a través da *consideración simultánea* de tódolos obxectos entre si. O neno *agrupa con ese criterio único tódolos obxectos e verbalízalos*. É a Dimensión **Conxuntos**, na que os obxectos son tratados como equivalentes nominalmente, ós que se lles aplican certas normas de enunciado, e que se poden componse e descomponse.

A *comparación* de magnitudes discretas desiguais conduce á súa clasificación de orde crecente ou decrecente. Trátase dunha *ordenación* de series, referéncianse agora *diferencias ordenadas*.

Ó mesmo tempo que o neno realiza as tarefas de aplicar ás coleccións de obxectos un criterio común a tódolos elementos que as compoñen (verbalizalo criterio de pertenza ou non pertenza a unha colección, explora-las magnitudes continuas e ordenar por series os seus elementos), tamén explora as magnitudes discontinuas con axuda da balanza e estima a duración de certas rutinas da vida diaria en relación con unidades de tempo (hoxe, onte, mañá) e sitúa actividades da vida diaria no tempo.

A súa realización ponse de manifesto mediante as Dimensións de **Ponderación e Tempo Puntual**. Fronte á superposición directa dos obxectos para a determinación da diferenza ou da igualdade, agora resolve comparando os obxectos entre si con utilización da balanza, que permite *confronta-la cantida-*

de obtida, a magnitude discontinua. Á vez, agrupa tódolos obxectos dunha colección en lapsos temporais: hoxe, onte, onte á tarde, mañá día non lectivo... A primeira forma de obxectivación do tempo parece efectuarse sobre momentos puntuais no transcurso da vida cotiá "como fitos ou chatolas fixas no curso do día, unha especie de conversión do fluxo temporal en puntos localizados, definidos por actividades concretas" (Secadas, 1988, p. 273), transformándose pronto a clave de obxectivación desde o espacio ó número e á sucesión estritamente tal, de xeito que a idea de tempo se amplía a períodos máis dilatados e en orde sucesiva, tal como ocorre na secuencia dos días da semana.

5. Medida

Ós seis anos o neno presenta unha nova forma de relacións que establece entre as coleccións e que se manifesta a través das Dimensións **medida e reloxo**. Aparece a posibilidade de medir unha cantidade continua utilizando unha unidade patrón. Esta está contida 1, 2, 3, etc. veces na magnitude que se mide, de xeito que estes números expresan a relación entre as magnitudes medidas. Cando unha unidade de medida está varias veces contida nunha magnitude dada, é coma se esa magnitude representase a colección de varias unidades idénticas. A medida do tempo e o seu resultado numérico parece expresar tamén unha relación entre o espacio específico (parte do reloxo, círculo, esfera), o xenérico de acción diaria e o tempo

puntual, en canto momentos de actividade da vida diaria.

A súa caracterización básica está determinada por unha nova actividade sobre os obxectos. O trato que o neno lle outorga consiste basicamente na súa exploración e comparación, segundo distintos instrumentos de medida, o que permite unha organización dos obxectos sobre a base da súa relación numérica. Esta é unha medida que resulta de *aplicar unha unidade fixa* e adecuada ás diversas magnitudes que se miden. Esa medida é unha *equivalencia* entre continente e contido, e resulta de medir lonxitudes, volumes, etc. de diferentes tamaños. Igualmente o número determina o espacio, mediante a lectura do reloxo.

6. Intersección

Cumpridos os sete anos e medio o neno da mostras dunha nova forma de establecer relacións entre os obxectos, e que se manifesta a través da dimensión do seu propio nome. En canto etapa, parece configurarse como de tratamento lóxico dos significados que combina, e que elaborou previamente en contacto cos obxectos concretos, permitíndolle xa realizar operacións de clases inclusivas, organizando os datos en torno de eixes conceptuais. Evidénciase unha progresión nos comportamentos que marcan o seu desenvolvemento: reúne os elementos diversos de acordo cunha característica común, supera a disgregación gracias ó cuño verbal e simbólico e trata

as clases como equivalentes, divídeas e multiplica, e o seu produto resultante é a intersección lóxica das tarefas que definen esta etapa.

A súa caracterización básica está determinada por unha nova actividade sobre os obxectos nos que realizar operacións de clases inclusivas, organizando os datos en torno de eixes conceptuais. Representa a posibilidade de multiplicar atributos asignados previamente a dous conxuntos de obxectos; require polo tanto da automatización das nocións previas, que permitan novas combinacións.

APRENDIZAXE DOS COÑECEMENTOS LÓXICO-MATEMÁTICOS E DESENVOLVEMENTO DA APTITUDE

Cada unha desas tarefas foi incluída nunha operación mental que se consideraba que interviña na resolución da mesma: semellanza-diferencia, pertenza, equivalencia, cuantificación, etc. Agrupadas as tarefas que conforman a correspondente operación mental obsérvase a seguinte evolución das operacións:

No desenvolvemento das operacións mentais que interveñen na realización das tarefas lóxico-matemáticas obsérvase unha secuencia en etapas claramente diferenciadas. As etapas resultantes, cun nivel de significación de dúas por mil, ($p < 0,002$) son as seguintes:

Etapas	Operacións	Idade media
1	Especial Cuantificación Semellanza/ Diferencia	3,8
2	Pertenza Tempo	4,1
3	Orde Equivalencia Conceptualización	4,8
4	Verbal	5,6
5	Lóxica	6,4

Unha interpretación das etapas establecidas, no contexto dos traballos de Secadas (1967,1971,1972), permite corroborar-la secuencia das mesmas. A capacidade de representación parece desenvolverse conforme os seguintes fitos:

Representación espacial

"De axuste a formas e estruturas espaciais concretas. Adopta a forma de localización especial de puntos no espacio, non de elementos combinados no tempo. Consiste fundamentalmente en apreciar distancias, estimar dimensións, abranguer e manipular elementos en conxunto, pero sen perda do seu carácter elemental...;descobre as estruturas, crea a figura e mantenas estables nos cambios (Secadas, 1967, p. 85). "É a percepción do extenso: Traballosamente o neno capta cousas, formas, realidades,

confusamente vai discriminando, seleccionando, creando, formando perceptos con estímulos coexistentes no espazo exterior" (Secadas, 1967, p. 101). A través da representación espacial o neno organiza o caos de estruturas obxectivas. Isto significa que as formas primarias de coñecer, de tomar contacto co mundo, serían a captación sensorial, primeiro, e a través dela a percepción de obxectos, cousas e formas. Exemplos: dentro, fóra, encima dun taco de madeira, diante, detrás, moitos obxectos, poucos obxectos, longos, pequenos, redondo, etc.

Representación temporal

Oponse á operación restrictiva e concreta anterior: "É unha actividade de supresión, radicalmente inestable, alterante, que liberaría a mente da fixeza representativa a través dunha dinámica comparable á do obturador xiratorio do proxector cinematográfico" (Secadas, 1967, p. 96). Operación de "saturación e despegue fronte ós obxectos, que libera cada percepción do seu contido, para pasar a outro e poder captar distintos aspectos da mesma cousa" (Secadas, 1967, p. 101). "Dinamismo de bloqueo e renovación de percepcións que mobilizaría a mente a representacións sucesivas e que consiste basicamente en extrapolar a información incompleta recibida, para encontrarlle sentido fóra da estrutura, abríndose a creacións, tenteos e posibilidades fóra do dado" (Secadas, 1967, p. 87). Exemplos: Coleccións, separalos círculos agora e despois superpoñelos, retirar despois os azuis, etc.

Representación conceptual

De elementos dispersos por efecto do proceso alternante anterior, que agruparía os estímulos disgregados en patróns coextensivos e sucesivos, de agrupamentos e series. De xeito que "a actividade mental primaria consistiría en enmarcar as impresións en conxuntos perceptibles nun presente. A forma primaria sería a percepción, e as súas modalidades, a fixación espacial, completada co correspondente mecanismo supresor e a combinatoria a través da cal entrarían as representacións na órbita da intelixencia... Estes esquemas espacio-temporais serían as primeiras construcións do noso pensamento e operarían como punto de contacto da mente coa realidade" (Secadas, 1967, p. 98). Exemplos: clases e series.

Representación verbal

A partir desta plataforma de agrupamentos mentais -ritmo, montóns, números, clases- orixinárase a simbolización e o razoamento. Agora o neno describe os feitos por el realizados, verbalizando os criterios das súas accións, ou narra os acontecementos, describíndoos estendidos sobre a variable temporal. Nunha definición preténdese expresar en síntese as experiencias perceptivas ou condensar no plano abstracto o miolo da idea. Cando o neno nomea dúas ou máis cousas que son redondas, non está realmente definindo aínda que utiliza o froito dalgunha abstracción. Pero unha reflexión sobre semellante ac-



tividade levaríao a expresa-lo criterio aplicado para discernir un tipo doutro, ou sexa, á definición ou contorno de cada concepto por separado, de maneira que vai dotanto de acepcións as palabras mediante a elaboración dos contidos almacenados, paralelamente ó desenvolvemento da escritura e do número.

Representación lóxica

Traslócese unha progresión nos comportamentos que marcan o seu desenvolvemento: reúne os elementos diversos de acordo cunha característica común, supera a disgregación gracias ó cuño verbal e simbólico, comprende o sentido dunha clasificación e opera con clases. Organízanse os datos sobre eixes conceptuais para formar clases. Dentro da clase os termos son equivalentes, á marxe das súas diferencias. As primeiras claves de obxectivación son perceptivas e fúndanse normalmente na identidade ou semellanza de función. Unha clasificación, ademais, organiza as clases. Ó elemento común de identidade (animal) agréganse conceptos diferenciais que especifican a clase e xerarquízanla. Son operacións de segundo nivel de abstracción, no sentido de que a flexión mental non incide sobre cousas concretas, senón sobre os seus símbolos.

SECUENCIACIÓN DOS CONTIDOS LÓXICO-MATEMÁTICOS

¿Como desenvolve o neno a capacidade específica de representación dos

diversos aspectos da realidade, en canto obxectivo da etapa para o coñecemento lóxico-matemático?

1. Representación espacial de axuste á forma e estrutura dos obxectos, de estimación de dimensións e de apreciación de distancias ou agrupamentos de obxectos.

2. Representación temporal ou de alternancia e mobilidade para o trato secuencial dos obxectos, que lle permite forma-las coleccións e o trato dos obxectos conforme a sucesión do tempo antes-despois.

3. Representación conceptual mediante a combinación de criterios para trata-los obxectos en clases e series. Os obxectos son tratados mediante un criterio e pode aplicarse outro para subdividila clase formada; á vez tamén os trata en función das súas diferencias ordenadas.

4. Representación verbal definindo os elementos agrupados que compoñen un todo ou o proceso seguido para indicar que a aresta da mesa contén cinco veces a unidade man.

¿Que procedementos, habilidades, rutinas, modos de facer... utilizan os nenos para o desenvolvemento da capacidade de representación?

Na representación espacial

Os nenos desenvólvense ben cos obxectos individuais. Aplícanlles proce-

dementos relativos á orientación e representación no espacio, e concretamente á situación e desprazamento do propio corpo e de obxectos en relación a un mesmo, pero referido a obxectos individuais tales como: depositar obxectos dentro ou fóra; correr arredor dun obxecto fixo; subir encima dun taco de madeira; andar de gatiñas por debaixo da mesa; colocar obxectos, diante, detrás ou a carón dun compañeiro; guinda-la pelota arriba ou abaixo; trae-lo obxecto situado máis preto ou máis lonxe; colocar obxectos lonxe ou preto; usar cuantificadores; trasladar moitos obxectos de cada vez; trasladar poucos obxectos de cada vez, etc.

Tamén a esta idade o neno manexa os obxectos utilizando procedementos relativos ás propiedades e relación dos obxectos; concretamente os procedementos referidos á comparación de distintos obxectos en función das súas propiedades, tales como os de colle-la ficha vermella igual ó modelo, introduci-la vermella igual ó modelo, saca-la amarela igual ó modelo, entrega-la azul igual ó modelo, agrupa-las amarelas iguais ó modelo, entrega-la azul igual ó modelo, entrega-las cadradas iguais ó modelo, formar ringleira con triángulos iguais ó modelo, amorea-las grandes iguais ó modelo, xunta-las lonxitudes iguais ó modelo, etc.

Na representación temporal

O neno xa se desenvolve con grupos de obxectos e aplica ás coleccións

procedementos relativos ás propiedades e relacións de coleccións, concretamente de agrupación de obxectos en coleccións, tales como: retira-los cadrados grandes dunha colección de fichas, agrupa-los rectángulos pequenos, separa-las fichas grandes e amarelas, entrega-las fichas pequenas e azuis, construír unha torre cos triángulos pequenos da colección, agrupar por dous atributos os elementos dunha colección, agrupar tódolos triángulos grandes e vermellos da colección, agrupar segundo o criterio “coloca o que vai xunto”, formar unha colección e nomea-los seus elementos, formar unha colección e dici-lo criterio utilizado, etc.; e relativos á utilización de cuantificadores; tamén relativos ó número, concretamente, á comparación de coleccións de obxectos: de dous cubos desiguais en tamaño, indica-lo que ten menos auga; de dúas caixas de distinto tamaño, colle-la máis pesada porque ten máis xoguetes, etc.; situar máis coches na praza cá no garaxe, situar menos coches na praza ca no garaxe, etc.

Orientación e representación no espacio; concretamente, á situación e desprazamento de obxectos en relación a un mesmo e en relación dun con outro, como: situar en ringleira cubos de area ou colle-lo obxecto que está en medio doutros dous.

Propiedades e relacións de obxectos e coleccións; concretamente, de ordenación de obxectos atendendo ó grao de posesión dunha determinada calidade, tales como continua-la serie

grande-pequeno, círculo-cadrado, círculo-cadrado-triángulo, etc.

Medida, como a comparación, exploración do tamaño dos obxectos segundo a unidade de referencia elixida: distribuír en partes aproximadamente iguais unha bola de plastilina, agrupa-los paralelepípedos máis altos, separa-las varas iguais en lonxitude, determina-las tiras de igual número de bolas, etc.; e a estimación da duración de certas rutinas da vida cotiá, ubicación de actividades da vida cotiá no tempo: separa-los verdes, pero antes reunir tódolos obxectos, selecciona-los obxectos que usa antes de ir ó colexio, retira-los que usa agora, etc.

Na representación conceptual

Os procedementos utilizados polo neno son os relativos a propiedades e relacións de obxectos e coleccións, tales como os de utilización do criterio de pertenza, de xeito que pode formar unha colección cos elementos que lle pertencen, realiza-la unión de dous conxuntos complementarios, indicar a que conxuntos pertencen os subconxuntos formados, etc.; e ordenar obxectos atendendo ó grao de posesión dunha determinada calidade, como: ordenar tres táboas pola súa lonxitude; forma-la serie pequeno, mediano, grande, etc.; relativos á medida como exploración do tamaño dos obxectos, segundo a unidade de referencia elixida, tales como seriar pranchas de madeira pola súa lonxitude, en vertical ou horizontal; ordenar pelotas de distinto tamaño e outros relativos ó peso, va-

léndose da balanza e estimación da duración de certas rutinas da vida cotiá; localización das actividades da vida cotiá no tempo, co emprego dos termos hoxe, onte, maña, etc.

Na representación verbal

Os nenos tratan numericamente as coleccións. Os seus procedementos refírense especificamente ó número, á utilización da serie numérica, tales como expresar oralmente a serie ordenada dos vinte primeiros números; contar ata vinte, asociando o signo verbal co obxecto contado; dici-lo número de obxectos presentados polo profesor, etc.; a representación gráfica da cuantificación das coleccións de obxectos, que lle permite entrega-la tarxeta co cardinal que se solicita; debuxar tantos elementos como indique o cardinal; escribir un número menor ca once; escribi-lo signo que represente a operación de suma, etc.; e resolver por este procedemento problemas que impliquen a aplicación de sinxelas operacións (repartir), tales como dici-lo número de elementos que quedan ó restar números menores de seis; ordenar por escrito a acción realizada, e o seu resultado, etc.

Á vez, e continuando co desenvolvemento de procedementos iniciados en idades anteriores, o neno utiliza tamén a esta idade os relativos á medida; concretamente, á estimación da duración de certas rutinas da vida cotiá en relación coas unidades de tempo. O neno utiliza a medida para o tratamento de

obxectos e coleccións, o que se pon de manifesto mediante procedementos de número-medida; concretamente, os referidos á utilización dunha unidade de referencia elixida e utilización da serie numérica, o que lle permite construír un churro do dobre doutro, indica-lo número de veces que un recipiente contén a outros, indica-lo número de veces que aresta dunha mesa contén a unidade man, etc.; e utilización dos instrumentos de medida do tempo para estimar a duración de certas rutinas da vida cotiá, determina-la hora que marca o reloxo, coloca-las agullas en posición da hora que se lle indica, etc.

Tendo en conta esta secuencia, podería considerarse a seguinte distribución dos obxectivos e contidos por ciclos:

Secuencia de obxectivos e contidos de primeiro ciclo

Tendo en conta as posibilidades motrices do neno, e mediante a actividade de xogo corporal cos obxectos e a súa manipulación, o alumno desenvolverá a capacidade de representación da forma e estrutura de dous obxectos, de estimación de dimensións e de apreciación de distancias ou agrupamento de obxectos.

Procedementos

Orientación e representación no espazo referidas á situación e desprazamento do propio corpo e de obxectos en relación a un mesmo, pero referida a ob-

xectos individuais, tales como: depositar obxectos dentro ou fóra; correr ó redor dun obxecto fixo; subir enriba dun taco de madeira; andar de gatiñas por debaixo da mesa; colocar obxectos diante ou detrás, ou ó lado dun compañeiro; botar a pelota arriba ou abaixo; nocións espaciais; trae-lo obxecto situado máis cerca ou máis lonxe, situar obxectos lonxe ou cerca, etc.; uso de cuantificadores; trasladar moitos obxectos de cada vez; trasladar poucos obxectos de cada vez, etc.

Propiedades e relacións de obxectos; concretamente, os referidos á comparación de distintos obxectos en función das súas propiedades, tales como os de colle-la ficha vermella igual ó modelo, introduci-la vermella igual ó modelo, saca-la amarela igual ó modelo, entrega-la azul igual ó modelo, agrupalas amarelas iguais ó modelo, entrega-la azul igual ó modelo, entrega-las cadradas iguais ó modelo, formar ringleira con triángulos iguais ó modelo, amorealas grandes iguais ó modelo, construír unha ringleira con outras pequenas iguais ó modelo, xunta-las lonxitudes iguais ó modelo.

Secuencia de obxectivos e contidos de segundo ciclo

Mediante a actividade de trato cos obxectos da vida cotiá e a través das actividades diarias o alumno desenvolverá a capacidade de representación de estrutura dos grupos de obxectos en coleccións, de composición e subdivisión das mesmas con diversos criterios, da

medida que os representan, de localización no tempo e de verbalización do tratamento realizado cos obxectos.

Procedementos

Na representación temporal:

Propiedades e relacións de coleccións; concretamente, de agrupacións de obxectos entre coleccións, tales como: retira-los cadrados grandes dunha colección de fichas; agrupa-los rectángulos pequenos; separa-las fichas grandes e amarelas; entrega-las fichas pequenas e azuis; construír unha torre con triángulos pequenos da colección; agrupar por dous atributos os elementos dunha colección; agrupar tódolos triángulos grandes e vermellos da colección; agrupar segundo o criterio “coloca o que vai xunto”; formar unha colección e nomealos seus elementos, etc.; e relativos á utilización de cuantificadores.

Número; concretamente, referido á comparación de colección de obxectos: de dous cubos desiguais en tamaño, indica-lo que ten menos auga; de dúas caixas de distinto tamaño, colle-la máis pesada porque ten máis xoguetes; etc; situar máis coches na praza ca no garaxe; situar menos coches na praza ca no garaxe, etc.

Orientación e representación no espacio; concretamente, referidas á situación e desprazamento de obxectos en relación con un mesmo e en relación dun con outro, como: situar en ringleira

cubos de area, ou colle-lo obxecto que está entre outros dous.

Propiedades e relacións de obxectos e coleccións; concretamente, de ordenación de obxectos atendendo ó grao de posesión dunha determinada calidade, tales como continua-la serie grande-pequeno, círculo-cadrado, círculo-cadrado-triángulo, etc.

Medida, como as comparacións, exploración do tamaño de dous obxectos segundo a unidade de referencia elixida: distribuír en partes aproximadamente iguais unha bola de plastilina; agrupar paralelepípedos máis altos; separa-las varas iguais en lonxitude; determina-las tiras de igual número de bolas, etc.; e a estimación da duración de certas rutinas da vida cotiá, localización de actividades da vida cotiá no tempo: separa-los verdes, pero antes reunir tódolos obxectos; selecciona-los obxectos que usa antes de ir ó colexio; retira-los que usa agora, etc.

Na representación conceptual:

Propiedades e relacións de obxectos e coleccións, tales como os de utilización do criterio de pertenza, de xeito que pode formar unha colección cos elementos que lle pertencen, realiza-la unión de dous conxuntos complementarios, indicar a que conxuntos pertencen os subconxuntos formados, etc.; e ordenar obxectos atendendo ó grao de posesión dunha determinada calidade, como: ordenar tres táboas pola súa lonxitude, formula-la serie pequeno, mediano, grande, etc.

Medida como exploración do tamaño dos obxectos segundo a unidade de referencia elixida, tales como seriar pranchas de madeira pola súa lonxitude en vertical ou horizontal, ordenar pelotas de distinto tamaño e outros relativos ó peso valéndose da balanza e estimación da duración de certas rutinas da vida cotiá, ubicación das actividades da vida cotiá no tempo, co emprego dos termos hoxe, onte, mañá, etc.

Na representación verbal:

Número; referido á utilización da serie numérica, tales como expresar oralmente a serie ordenada dos vinte primeiros números; contar ata vinte, asociando o signo verbal co obxecto contado; dici-lo número de obxectos presentados polo profesor, etc.; a representación gráfica da cuantificación das coleccións de obxectos, que lle permite entrega-la tarxeta co cardinal que se solicita, debuxar tantos elementos como indique o cardinal, escribir un número menor ca once, escribi-lo signo que representa a operación de suma, etc.; e resolver por este procedemento problemas que impliquen a aplicación de sinxelas operacións (repartir), tales como dici-lo número de elementos que quedan ó restar números menores de seis, ordenar por escrito a acción realizada e o seu resultado, etc.

Medida; concretamente, referida á estimulación da duración de certas rutinas da vida cotiá en relación coas unidades de tempo.

O neno utiliza a medida para o tratamento de obxectos e coleccións, o que se pon de manifesto mediante procedementos de número-medida, concretamente os referidos a utilización dunha unidade de referencia elixida e utilización da serie numérica, o que lle permite construír un churro o dobre doutro, indica-lo número de veces que un recipiente contén a outro, indica-lo número de veces que a aresta dunha mesa contén a unidade man, etc.; e utilización dos instrumentos de medida do tempo para estimar-la duración de certas rutinas da vida cotiá, determina-la hora que marca o reloxo, coloca-las agullas en posición da hora que se lle indica, etc.

CONSIDERACIÓNS FINAIS

Do exposto poderían extraerse algunhas consideracións:

Os coñecementos lóxico-matemáticos que o neno adquire non son unha cuestión de todo ou nada. Son un coñecemento que se vai construíndo de vagar e que vai adquirindo novos significados, que dalgunha maneira completan ese coñecemento. Cando os nenos escolarizados establecen relacións entre os obxectos e coleccións, fano primeiro comparando cada elemento co modelo, destacan despois unha calidade de obxectos e por ela agrupan algúns; a seguir agrúpanos e reagrupan en función da pertenza de cada un deles co criterio de agrupamento, verbalízanos e poden resolver algunha situación problemática for-

mulada verbalmente. Son todas elas variantes de relacións cos obxectos. Estas, están en relación co desenvolvemento da capacidade pertinente para tal fin. Isto parece poñer de manifesto que o desenvolvemento da capacidade pertinente, froito de experiencias anteriores, facilita novas formas de aprendizaxe do contido.

Neste contexto, a secuenciación de contidos convértese nunha secuenciación de niveis de aprendizaxe (significatividade psicolóxica), que se pretenden lograr e que se asocian a ese contido concreto, ou se se prefire, en niveis de significatividade. De xeito que o contido debe adecuarse á estrutura cognoscitiva do neno, ós seus intereses inmediatos e ser funcional.

Tendo e conta o desenvolvemento da capacidade de representación e as formas que adopta ó longo do segundo ciclo de escolaridade infantil, parece oportuno que o profesor, á hora de secuenciar os contidos, pense en exemplos concretos que representen ben ó contido e en diferentes niveis de aprendizaxe. Destes exemplos contextualizados debería poñer soamente un no seus diver-

sos niveis de dificultade, deixando os seguintes para outros momentos educativos. Á vez debería seleccionar contidos de máis dun bloque didáctico, para ese mesmo contido de aprendizaxe, e nos seus diversos niveis; e finalmente poñer unha situación, unidade, proxecto ou tema no que ese contido coas actividades e tarefas pensadas, referido a diferentes bloques temáticos, teña sentido ou resulte interesante para os nenos, por exemplo adorna-la clase.

Iso implicaría:

1. Que alumnos diferentes traballen a niveis diferentes de aprendizaxe, de acordo coa súa estrutura cognoscitiva.

2. Que poidan realizar distintos tipos de actividades e con distintos materiais, derivados dos diversos bloques temáticos, para un mesmo contido.

3. Que poidan establecer diversas conexións e relacións con outros contidos que se traballan desde outros bloques, na mesma unidade ou unidades posteriores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coll, C. (1987): *Psicología y currículum, Laia*, Barcelona.

Coll, C., e M.J. Rochera (1990): "Estructuración y organización de la enseñanza: las secuencias de aprendizaje" Coll, C., Marchesi, A e Palacios, J. (comps.): *Desarrollo psicológico y educación, II Psicología de la Educación*, Alianza Psicología, Madrid.

Gagne, R.M. (1965): *The conditions of learning*, Holt New York,(Trad. cast. da segunda edición inglesa (1977): Las condiciones del aprendizaje, Interamericana, México, 1979).

Gimeno, J. (1988): *El currículum: una reflexión sobre la práctica*, Morata, Madrid.

Gómez Alemany, I., e T. Mauri (1991): "La funcionalidad del aprendizaje en el aula y su evaluación", *Cuadernos de Pedagogía*, 188, 28-32.

Martin, E. (1991): "¿Que contienen los contenidos escolares?", *Cuadernos de Pedagogía*, 188, 17-19.

Piaget, J. (1972): *Problèmes de Psychologie génétique*, Denöel París, (Trad. cast.: *Problemas de Psicología genética*, Ariel, Barcelona, 1975).

Piaget, J., e Inhelder, B. (1959): *La gènes des structures logiques elementaires. Classifications et seriations*, Delachaux & Niestlé,

Neuchatel. (Trad. cast.: *Génesis de las estructuras lógicas elementales. Clasificaciones y seriations*. Guadalupe, Buenos Aires, 1976).

Resnick, L.B., e Ford, W.W.(1981): *The Psychology of Mathematics for Instruction*, Erlbaum, New York. (Trad. cast.: *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*, Paidós/M.E.C, Barcelona, 1990).

Saunders, e Bingham-Newman (1984): *Piagetian perspective for preschools. A thinking book for teachers*, Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall (Trad cast.: *Perspectivas piagetianas en la educación infantil*. M.E.C/Morata, Madrid, 1989).

Secadas, F. (1967): "Una concepción evolutivo-diferencial de la inteligencia", *Revista de Psicología General y Aplicada*, 86-87, 83-98.

Secadas, F. (1971): "Las dimensiones básicas de la inteligencia", *Revista Española de Pedagogía*, 116, 351-367.

Secadas, F. (1988): *Escala de observación del desarrollo*, T E A., Madrid.

Secadas, F. (1992): *Proceso evolutivos y escala observacional del desarrollo*, T.E.A., Madrid.

Sole, I. (1991): "¿Se puede enseñar lo que se ha de construir?", *Cuadernos de Pedagogía*, 188, 33-35.