

Experimental micro-histories, private speech and a study of children's learning and cognitive development / *Microhistorias experimentales, habla privada y un estudio del aprendizaje y el desarrollo cognitivo en los niños*

Valérie Tartas^a, Anne-Nelly Perret-Clermont^b, and Aleksandar Baucal^c

^a*Université de Toulouse Jean Jaurès, France;* ^b*Université de Neuchâtel, Switzerland;*
^c*University of Belgrade, Serbia*

Abstract: In this paper, we present the recent development of a methodological approach originally devised by Perret-Clermont and Schubauer-Leoni called 'experimental micro-histories'. This approach allows us to investigate processes of change that often seem to be underestimated in the typical experiments used in developmental psychology that focus on the average impact of certain factors. Two dyads were studied in-depth to understand how, for better or for worse, children use elements learned from previous conversations in their subsequent self-regulatory processes. Different trajectories of private-social speech were studied through different phases (child-adult scaffolding phase and a subsequent child-child interaction phase) and will be discussed in order to reconsider the necessity of adopting a micro-historical focus on developmental processes of change.

Keywords: experimental micro-history; learning; scaffolding; private speech

Resumen: En este artículo presentamos el desarrollo reciente de un enfoque metodológico originalmente ideado por Perret-Clermont y Schubauer-Leoni denominado 'microhistorias experimentales'. Este enfoque nos permite investigar procesos de cambio que suelen pasarse por alto en los típicos experimentos que se llevan a cabo en el campo de la psicología del desarrollo y que se centran en el impacto promedio de ciertos factores. En este trabajo, se estudiaron en profundidad dos diadas para entender el modo en que, bien en su beneficio o detrimento, los niños utilizan elementos aprendidos durante conversaciones previas en sus procesos autorregulatorios posteriores. Se analizaron diferentes trayectorias del habla privada-social durante distintas fases (una fase de andamiaje niño-adulto y una fase posterior de interacción niño-niño), que se debaten a continuación para replantear la necesidad de adoptar un enfoque microhistórico sobre los procesos de cambio en el desarrollo.

Palabras clave: microhistoria experimental; aprendizaje; andamiaje; habla privada

English version: pp. 772–790 / *Versión en español:* pp. 791–809

References / *Referencias:* pp. 809–811

Translated from English / *Traducción del inglés:* Mercè Rius

Authors' Address / *Correspondencia con los autores:* Valérie Tartas, Laboratoire CLLE LTC CNRS UMR 5263, Université Toulouse Jean Jaurès, Maison de la recherche, 5 allées Antonio Machado, F-31058 Toulouse CEDEX 09, France. E-mail: tartas@univ-tlse2.fr

A major task of developmental researchers employing socio-cognitive and socio-cultural approaches is to clarify and document how the appropriation or transfer from interpersonal collaboration to intrapersonal functioning occurs and what is the role played by mediation by others and semiotic tools in this process. From this perspective, two main aspects need to be outlined: (1) the theoretical and methodological reasons that led to a micro-historical approach towards learning and cognitive development; and (2) the necessity to examine the role of private speech in the process of developmental changes in both adult-child and in peer interactions. A consideration of changes from a cultural-historical perspective is often lacking in the classical micro-genetic approach despite recent advances in both theory and methods focused on change processes (Lavelli, Pantoja, Hsu, Messinger, & Fogel, 2005). In this work we use a research design called ‘experimental micro-history’ as a methodological tool to document different processes of developmental change and understand how it is mediated by others and semiotic tools. We begin by explaining the need for this methodological approach and its benefits and potentials.

‘Micro-history’ versus ‘micro-genesis’

Recognizing that the Piagetian tradition in the study of cognitive development has been exclusively centred on the ‘epistemic subject’, and has neglected the procedural and psychological dimensions of the child’s activity, learning and cognitive development, Inhelder, Sinclair, and Bovet (1974) developed a methodology that induced cognitive conflicts from the children’s perspective with the aim of observing what Inhelder called the ‘micro-genesis’ of learning. The focus is then on the *process of change*, both qualitative and quantitative (Miller & Coyle, 1999; Siegler, 1996). These micro-genetic studies have provided new types of data and hence led to new modes of analysing and explaining learning and cognitive development with new academic and practical implications (Catàn, 1986; Granott & Parziale, 2002; Psaltis, 2008; Wagoner, 2009). It has led researchers to move from the analysis of products (i.e., performance) to the analysis of the cognitive processes that allow for the performance gains. However, most micro-genetic studies have focused on *individual* changes understood as taking place ‘within’ the child, paying limited attention to the role of social and semiotic processes in generating individual change.

In a post-Piagetian approach, Doise, Mugny and Perret-Clermont (Doise & Mugny, 1984; Doise, Mugny, & Perret-Clermont, 1975; Perret-Clermont, 1980) proposed reconsidering arranged ‘cognitive conflicts’ as ‘socio-cognitive conflicts’. They also proposed considering the experimenter participating in Inhelder’s studies as one who mediates the cognitive conflict via designing the setting and providing conflictive feedback. These authors also showed that the cognitive conflicts did not necessarily need to appear between a child and an adult expert, but that situations in which equally novice peers had different points of view were also likely to generate socio-cognitive conflicts that promote learning

learning and cognitive development. This led to a large array of research concerning the social processes involved in learning and cognitive development and to a new focus on the timeline of (inter)activity. Some results demonstrated that while certain learning gains were immediate (occurring even during the confrontations of the pre-test), others were present only during the first or second post-test. The type of interpersonal relationship experienced in the previous phases also affected the results (for a review: Carugati & Perret-Clermont, 2015). Piaget (1932/1948) and Piaget and Inhelder (1967) had called attention to the importance of symmetrical interactions and cooperations between children to pro-mote learning and development as an alternative to the usual adult-child interactions of classical school contexts in which children are expected to passively submit to adult authority by learning by memory and find no opportunities to develop critical thinking as they may do among peers. When children who are both novices have the opportunity to act on the situation, they can both become more successful on the task after an interaction (Perret-Clermont, 1980; Schwarz & Linchevski, 2007).

A micro-genetic analysis of moment-to-moment changes observed during social interaction can be used as a dynamic assessment of the child's 'zone of proximal development' (Lavelli, Pantoja, Hsu, Messinger, & Fogel, 2005) introduced by Vygotsky (1978). Relying on Werner's *Aktualgenese*, Vygotsky studied adult-child interactions to better understand the transition from inter- to intra-psychological functioning and mediation role of others and semiotic tools (Bruner, 1983; Wertsch & Hickmann, 1987).

Beyond the study of the learning of elementary concepts, further studies have considered the learning of complex cultural activities (i.e., solving a task, using a map, reading, etc.) as collaborative situations where semiotic tools play a central role. Children are always living in a cultural world of tools and signs and they have to learn to use them in order to develop their thinking and to participate actively in a life of community. They first use these cultural tools and signs in collaboration with others and then they manage to use them by themselves (e.g., Ishiguro, 2016). Yet also for Vygotsky the development of thinking is self-motivated ('*automouvement*', Brossard, 2004) and cannot be directly produced by adults' actions.

Relying on both Piagetian and Vygotskian perspectives, Perret-Clermont and Schubauer-Leoni (1981) introduced the concept of 'experimental micro-history' in order to analyse differently the effects of sequential experimental phases (pre-test, intervention, post-tests) on cognitive development, considering all of them as *learning* phases, in contrast to the dominant methodological tradition that considers only the intervention phase as a learning phase. To emphasize the contrast with the notion of micro-genesis, the authors proposed the term of 'history', or rather of 'micro-history' (as it occurs on a short temporal scale), to account for what they could observe, step-by-step and phase-by-phase, regarding how children develop their understanding. Throughout the experimental sequence

(including pre- and post-tests), children meet partners (adult, peers) and have to adapt to the modifications (or repetition) of tasks, instructions, questions, partners, etc. Each phase is an experience embedded in social interactions that is likely to lead to socio-cognitive changes in children's understanding depending on how they interpret the novel situation in relation to past ones (Perret-Clermont, 1993). The originality of this micro-historical analysis resides in taking social interactions seriously into account not as an external variable but as part of what is occurring in the child's life during the whole experimental sequence (Baucal, Arcidiacono, & Budjevac, 2011). From this perspective, with a new way of looking at the different phases of the experimental design, the micro-historical perspective enables us to study the importance of social, material and symbolic objects and events that may lead to progress regarding the task, but also to a change in the meaning making process. In traditional experimental psychology it is assumed that the pre-test, intervention and post-test are the same for all children because they are implemented in the same way with different children, but the fact that children can experience them in quite different ways is neglected. A pre-test is classically defined as a cognitive measure (a one-shot measure — as if it were a 'puncture' in the brain!), while in the micro-historical perspective the pre-test is defined as a social interaction that will probably have an impact on the next phases (adult-child or peer interaction phases, post-tests). This micro-historical level of analysis introduced different time scales that allow us to pay attention to different facets of developmental processes of change regarding restricted (the test setting) or larger contexts (social and cultural backgrounds). Micro-historical analysis also allows us to pay special attention to the way these experiences affect participation in a multi-phase design (Grossen, Liengme Bessire, & Perret-Clermont, 1997; Nicolet, 1995; Perret-Clermont & Schubauer-Leoni, 1981). For example, in Grossen's study (Grossen et al., 1997) using a micro-historical design with four phases, in the first experimental condition the novices had to solve the task jointly with a more expert peer ('spontaneous expert' in the pre-test) without knowing their partner's level. In the second experimental condition, the adult explicitly taught (i.e., demonstrated with verbal comments) strategies to the novices who hence became experts ('trained experts') and were then invited to solve the task with a novice. 'Trained experts' and 'spontaneous experts' were matched for cognitive level. These results shed light on the potential detrimental role of asymmetrical interactions in the development of knowledge showing that the children who had gained their expertise with the adult did not maintain their expertise after the peer interaction phase. Nevertheless, they were able to transmit what they had learned from the adult in a more symmetrical way to their novice partners who progressed in the last phase (post-test).

Further research was needed to understand what happened during the peer interaction and why the novices who interacted with a 'trained expert' obtained better results than novices who interacted with 'spontaneous experts'. A hypothetical explanation was that the 'trained experts' had made available (even if they then did not master well) semiotic tools (e.g., concepts such as 'diagonal', 'line by line', etc.) that the novices were not getting from 'spontaneous experts' (who

understood the task at an implicit level without being able to express and share it through semiotic tools). Tartas and colleagues replicated the study¹, introducing in phase 2 an adult who offered strategies not via classical frontal teaching but via a scaffolding process — a more ‘Vygotskian’ adult. In this way, more space is offered to the child to be active: the adult asked the child to solve the task and intervened when necessary, adjusting the interventions to the difficulties met by each novice (see more about the scaffolding procedure in Tartas, Baucal, & Perret-Clermont, 2010, p. 71). Results showed that learning gains for the novices were similar in both experimental conditions, but contrary to the previous study (Grossen et al., 1997) the children who had received a contingent scaffolding (who became ‘experts by scaffolding’) didn’t lose what they had learned after having been confronted with novice peers (more results and comparisons with the previous study are available in: Tartas et al., 2010; Tartas & Perret-Clermont, 2008; Tartas, Perret-Clermont, Marro, & Grossen, 2004). Scaffolding seemed a better teaching approach than traditional direct transmission of strategies for reasons that we will not go into here but that point to the fact that in adult-child interactions children do not only appropriate relevant semiotic resources, but they also learn a certain type of relational attitude towards a novice person.

From interpersonal collaboration to intrapersonal functioning: the role of private speech

The process that leads from interpersonal collaboration to intrapersonal functioning has been documented more in the developmental literature about private speech. It has been demonstrated that scaffolding (specific adult-child interactions where an adult provides assistance to the child in situ, adjusting it to the situation) may lead to specific uses of speech and in particular of private speech (Wertsch, 1979; Winsler, Diaz, & Montero, 1997). But no study seems to have considered what happens next when, after a scaffolding session, the child meets again not with an adult but with a peer. How does the private speech used in interaction with an adult evolve in this case? The micro-history design that involves children in different social phases can help to explore this question in detail.

Private speech is a form of speech that is addressed to oneself. Using private speech, children are able to regulate their own behaviours previously regulated by others (Vygotsky, 1936/1986). Even if private speech is often considered a critical *transitional process* from ‘speaking with others’ to ‘thinking for oneself’, it is notable that it has not been studied in transitions but only within a single problem-solving session (during scaffolding sessions or individual resolution). There is considerable evidence that the use of private speech is linked to success in solving a task. It is also known that the production of private speech increases when the task is difficult (Berk, 1986). Goffman (1981) suggested that a re-analysis of the Vygotskian account of private speech production is needed because, in fact, in research settings, children are always in the presence of an adult (whether s/he remains a silent observer or offers help, guidance or explanations, the adult is always there). Private speech has a self-guidance function as well as an expressly

communicative one (Duncan & Tarulli, 2009). Researchers still face difficulties, in some cases, in determining if an utterance is ‘private speech’ or not. Few studies examine this form of discourse within conversations (Feigenbaum, 1992). Micro-history design makes it possible to study both ‘private speech’ and ‘private-social speech’ and how these kinds of speech mediate and regulate the ways children relate to the task and the social setting and how they learn and develop through such changing experience.

Aims

Bearing in mind the caveats presented above regarding the need to study dynamics among social, cultural, interpersonal and intrapersonal processes in learning and cognitive development, our study aims to gain further knowledge about (a) the uses of private speech (when does it occur and what is said) and (b) the ‘micro-history’ of private speech in each child in the different phases of his experimental history.

Method

Participants

Two dyads of children (9–10-year-old boys) from a larger study were selected as contrasting examples. Based on their performance on the Kohs Blocks Design Test (Rozenkwajg, 1991) in the first phase (pre-test), children were classified either as novices, intermediates or ‘spontaneous experts’. Children who were intermediates were excluded from the study after the first phase. The use of the terms ‘expert’ and ‘novice’ in this study is in accordance with the tradition of research on social interactions (see more details in description of the procedure).

The two selected dyads, *Isidore* and *Francis* and *Henri* and *Michael*², are the ‘extreme cases’. Isidore (a novice from phase 1 who was trained to become an expert by adult scaffolding in phase 2) progressed a lot between phases 1 and 4 whereas his partner from phase 3, Francis (a novice from the phase 1), did not progress at all. Henri, who was also assessed as a novice in phase 1 and then became an expert-by-scaffolding in phase 2, progressed, but his novice partner from phase 3 (Michael) progressed even more than he did between phases 1 and 4.

The same female experimenter was present in each phase but with quite different roles: in phases 1 and 4 she introduced a spatial game/task to the child as teachers or test administrators often do; in phase 2 (scaffolding phase) she was a helper and guide; in phase 3 (peer interaction) she was an observer behind the camera.

Materials

The original Kohs Blocks test was used during phases 1 and 4 with the standardized scoring manual and with its models gradually requiring greater numbers of

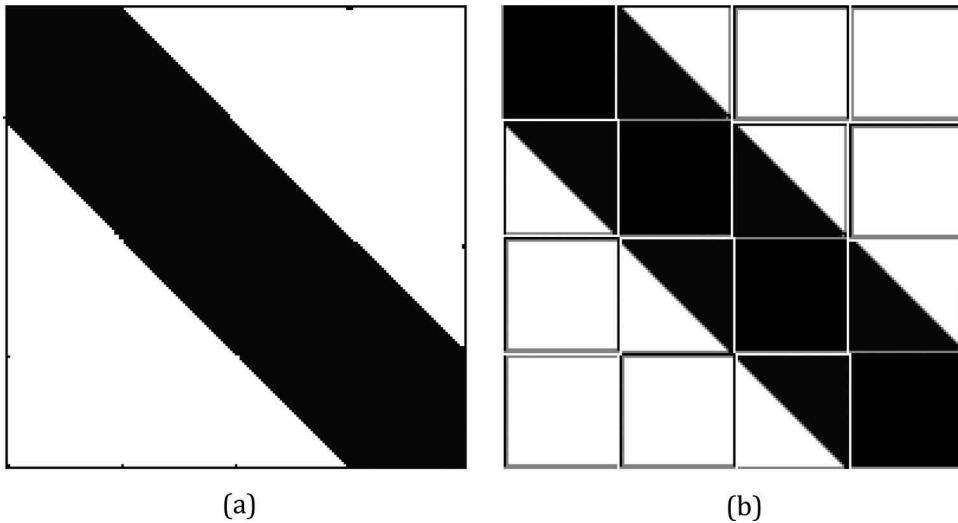


Figure 1. Examples of models used (a) without a grid and (b) with a grid.

cubes: first, four cubes were needed to construct the first eight items; if the children managed to construct them, they were then presented with nine cube models; and if they succeeded with these they received 16 cube models. The procedure ends when the child fails two consecutive constructions or when he takes too much time. Children's scores reflect both accuracy of their performance and time spent on the task.

During the scaffolding phase (phase 2) the first items are at the same scale as the blocks and a grid is introduced (see Figure 1). In the next items, the models are at a smaller scale than the blocks.

Procedure

The experiment took place in a quiet room at school with the parents' permission. Each child was first invited by the experimenter to build with the coloured cubes the same figure as the model during the first phase. Then the children had different 'experimental histories':

- The pre-test (phase 1) allowed us to identify a group of novices. Two of them, Isidore and Henri, were chosen randomly to be part of the future 'experts-by-scaffolding' condition (phase 2) and two others (Francis and Michael) were randomly assigned to another novice group who interacted in phase 3 with their expert-by-scaffolding peers without participating in the phase 2 of training.
- Isidore and Henri, novices from phase 1, were trained individually by the adult to become 'experts-by-scaffolding' in phase 2. In phase 3, each of them interacted with their novice peer (Francis or Michael), not knowing that they were less expert than themselves. In phase 4, each of them was

asked by the experimenter to solve exactly the same task as in the first phase. In phase 4 they took the post-test, which was identical to the pre-test (phase 1).

- Francis and Michael, novices from phase 1, went into phase 3 to meet the ‘experts-by-scaffolding’ without knowing their partner’s level and then, in phase 4, they took the post-test, which was identical to the pre-test.

Coding

Through a four-step process we analysed the two cases we selected by means of chronological narratives following Lavelli, Pantoja, Hsu, Messinger, & Fogel’s (2005) approach with the goal of understanding the relations between speech (private, social or mixed) and the on-going problem-solving activity. The first step in the process consisted of watching and re-watching each of the videotapes of each phase. The goal of this first step was to develop an initial impression and interpretation of the data. In the second step, a chronological description in terms of sequence of events was developed. In the third step, the sequence narratives became the main data (Lavelli, Pantoja, Hsu, Messinger, & Fogel, 2005) for analysis using the codes that can be found in Tables 2 and 3. The fourth step included the rereading of the sequence narratives and led to the creation of short stories that synthesized the meaningful elements. In doing so, we hoped to trace the micro-history of the relations among children, task, adult and semiotic tools (vocabulary, verbalized strategies, rules mentioned, etc.). All the phases were videotaped and subsequently transcribed; 30% of the transcripts were coded by two independent coders. Comparisons of these two codings of the same interaction phase were carried out and all disagreements were solved through discussion with a third coder. The remaining transcripts were distributed among the first two coders, who coded the data independently.

Results

Case 1. Isidore-Francis

Table 1 shows the evolution of the participants from the pre-test to the post-test in terms of scores and forms of speech (private or mixed speech).

In *phase 1 (pre-test)*, Francis and Isidore were both novices (see Table 1). Isidore solved the ‘four blocks’ items but met difficulties with the ‘nine blocks’ item, and spent a long time trying to solve it (see Table 1 for his pre-test score and timing). For this reason, he was considered a ‘novice’.

Francis lost control when he faced the ‘four blocks’ item with a diamond shape. He couldn’t find a way to construct the figure and felt completely disappointed. He was not able anymore to use the strategies that he had used with the previous ‘four blocks’ items with squares.

Neither Isidore nor Francis produced any verbalization during this first phase. At the end of the first phase, when the experimenter asked the children to explain

Table 1. Evolution from pre-test to post-test of the four participants.

	Pre-test scores	Post-test scores	Number of gain items from pre to post-test	Private speech or mixed speech
Isidore (expert by scaffolding)	39	126	+ 9 items	During scaffolding and during peer interaction
Francis (expert by scaffolding)	35	50	+ 3 items	No
Henri	48	94	+ 6 items	During scaffolding and sometimes during peer interaction
Michael	32	83	+ 8 items	Re-used Henri's private verbalizations during peer interaction

their procedure, only Isidore was able to explain how he had proceeded. Francis remained silent.

In *phase 2*, Isidore was trained by the adult to become an ‘expert-by-scaffold-ing’. At the beginning of this phase, the adult presented herself, stating that she was there ‘to help’ but that she also needed the child’s help. She started using a model with a grid that makes the building blocks of the figure apparent (see Figure 1). Probably because he felt entitled to act and because he received the support of this grid, Isidore felt comfortable enough to really get involved with the task (much more than during the pre-test) and solved it much faster. Isidore had no difficulty with the ‘four cubes’ items or with the ‘nine cubes’ items, probably thanks to the support of the grid and to the adult’s interventions (e.g., see Table 2: excerpt 1, adult 2; she helps him plan his actions by commenting on what the child had just done and what was necessary to do afterwards). Isidore progressively began to think aloud before demonstrating his strategies to the adult, possibly as a way to help her as requested. In fact, this talking aloud seems to be a hybrid ‘private-and-social’ speech that served both to guide his actions and to address the adult. Although Isidore didn’t look at the interlocutor, he spoke as if he intended to inform the adult and to ‘help’ her adjust the assistance she was providing.

In the excerpt shown in Table 2, Isidore was scaffolded by the adult to use the figure as a model to guide him in the use of the blocks (which side, which colour and which orientation). Isidore immediately commented on his own actions and verbalized his anticipations of the moves he was going to make (in his role as helper or perhaps because he was imitating the adult). In turn 7, Isidore described the cubes: ‘there’s blue here and there’s yellow and so I put blue and yellow again’. Later, in turn 15, he made a more general comment on his strategy: ‘so, first I look at the model to see if it’s the right shape’. Perhaps thanks to these semiotic tools and the adult’s scaffolding, Isidore became able to evaluate his own production (turns 13 and 21).

Speaking aloud seems to have allowed Isidore to guide his actions under the supervision of the adult who progressively intervened less and less, finally limiting her interventions to asking Isidore questions about the need to evaluate his solution. The adult reduced her support as Isidore became able to solve the items on his own: the scaffolding was contingent on his performance. Finally, Isidore was able to use by himself the strategies that he had constructed with the adult’s support and he did so even when the model was at a different scale or lacked a grid. Phase 2 lasted 34 minutes.

In *phase 3*, Isidore and Francis had to do three new items (never seen before in phase 1 or 2) together. Isidore immediately continued with his way of solving the problem: he spoke aloud explaining colours, shapes and the orientation of cubes in order to reproduce the model. He solved the first two items (in four and five minutes respectively). Francis was passive and intervened only at the end of the second item in order to remind Isidore that the instructions required them to work *together*. This intervention allowed Francis to gain a more active position in solving the third item (duration: about three minutes).

Table 2. Excerpt 1. Beginning of phase 2, Isidore-adult interaction.

Number of speech turn or action	Transcript	Coding
Isidore 1	Then I can do XXX like that (<i>puis je peux faire XXX comme ça</i>)	
Adult 2	Yes you're right, then after you put the block on your figure ok fine, so now we go to this figure here, just wait I mix the blocks like that so it's your turn (<i>voilà tout à fait puis après tu le poses sur ta figure à toi d'accord alors très bien alors maintenant on va passer à cette figure là attend je te mélange juste comme ça vas-y (figure IX: 4 cubes)</i>)	Evaluation provided by the adult and comments on Isidore's construction
Isidore 3	There's a blue one there (<i>là y a un bleu</i>)	Description
Adult 4	Yes (<i>oui</i>)	
Isidore 5	It's completely blue so I put a blue (<i>c'est complètement bleu alors je mets un bleu</i>)	Description before action (private and social speech)
Adult 6	Yes (<i>oui</i>)	
Isidore 7	And here there's blue and there's yellow so I put blue and yellow again (<i>et ben là y a du bleu et y a du jaune et ben je remets du bleu et du jaune</i>)	Description before action (social and regulation functions of speech)
Adult 8	Yes so the yellow is outside and the blue is inside (<i>oui alors le jaune à l'extérieur le bleu à l'intérieur</i>)	Precision about orientation from the adult
Isidore 9	So there it's the same thing euh the blue euh is inside and the yellow ... (<i>ben là c'est la même chose euh le bleu euh il est dedans et le jaune</i>)	Re-use of a strategy (orientation just given by the adult)
Adult 10	Yes (<i>oui</i>)	
Isidore 11	The yellow is outside, I do it again? (<i>le jaune est à l'extérieur, je le refais ça?</i>)	Comments on orientation and Question (social speech)
Adult 12	Yes yes and then you check a last time (<i>oui oui et puis là tu contrôles une dernière fois</i>)	Answer and control strategy
Isidore 13	It's okay (<i>c'est juste</i>)	Control verbal

(Continued)

Table 2. (Continued).

Number of speech turn or action	Transcript	Coding
Adult 14	Yes very good, so now we go on to this one, and I give you a few more blocks then wait I show you the shape will now be a square with nine blocks that you can do okay three by three so I let you begin (<i>oui très bien /alors maintenant on passe à celle-ci et pis je vais te donner un peu plus de cubes alors attend je te montre simplement la forme ce sera maintenant un carré avec neuf cubes que tu vas pouvoir faire d'accord ' donc trois sur trois alors vas-y je te laisse commencer)</i> (figure XI: 9 cubes)	Control verbal Presentation of the task with more blocks
Isidore 15	So first I look if it's the right shape (superposition of the block with the model) (<i>et ben au début je regarde si ça c'est la bonne forme (superposition du cube au modèle)</i>)	Private and social speech explaining how to proceed
Adult 16	Hum so you begin by the bottom (<i>hmh donc tu commences par le bas</i>)	Ask for confirmation
Isidore 17	Yes (<i>oui</i>)	Answer
Adult 18	Ok so you must remove the block because otherwise we can't see anything, we can't see if it's right or not so once it's like that (<i>d'accord alors seulement il faut que tu l'enlèves parce qu'après on ne voit plus si c'est juste ou pas donc une fois que c'est comme ça</i>)	Strategy
Isidore 19	Once it's like that so I do it again on the other side (<i>une fois que c'est comme ça ben je recommence de l'autre côté</i>)	Planning (private/social speech)
Adult 20	Yes (<i>oui</i>)	
Isidore 21	For the moment it's right (<i>pour l'instant c'est juste</i>)	Control of his own production

Note: Legend of the signs used in the transcript: XXX is used when it was inaudible. The French version is provided in italics and in brackets. The number of the item solved appears in brackets, too.

In *phase 4* (post-test) Isidore solved all the items easily and very quickly. Francis managed more items than on the pre-test but his performance remained at the level of a novice.

Case 2. Henri and Michael

Henri and Michael were both novices in *phase 1* (pre-test). Henri started failing when the model became more complex (nine blocks) and made mistakes on each item. Michael started failing right from the beginning when the four blocks figures were not squares anymore but diamonds: instead of diamonds he produced squares. In addition, Michael did not manage to construct the first nine blocks item (see Table 1).

During *phase 2* (training by scaffolding), Henri seemed a little bit confused by having the experimenter there to help him (see Table 3 for an excerpt of phase 2). Henri just stopped his construction when he didn't know how to proceed. He couldn't explain what he was looking at on the model and what the problem was (see the adult's interventions 23, 24 and 27 in excerpt 2 of Table 3). This was an opportunity to offer him some strategies (such as: working line by line, or column by column and staying on the same line or column until the end; finding geometrical shapes and labelling them as 'triangle', 'diagonal', etc.). Progressively, the adult encouraged Henri to verbalize before acting. Henri needed this kind of scaffolding all along phase 2, but its modalities changed over time. At the beginning, the adult explained how to proceed with the model using the grid. This helped Henri to locate blocks within the figure and to learn how not to disassemble the whole construction each time he had a problem. Henri then progressively learned to analyse the problem and became able to identify where a block needed to be replaced or re-oriented. We can observe that Henri encountered different types of difficulties during this scaffolding phase 2: at the beginning he didn't know what to do when he was failing and simply stopped, remaining silent, probably not understanding the adult's new role of potential helper. Then, in the items where the grid was not used anymore and where the model was at a different scale Henri encountered difficulties locating himself within the model. It seemed that he had forgotten what he had just learned when solving the first items with the adult. Even during the last items, the adult had to intervene in order to encourage Henri and to remind him to verify on the model (see the adult's interventions 29 and 32 in excerpt 2 of Table 3): she had to invite him to follow each line or column and stop him from going to the next part of the figure before having finished the first part. Then, although Henri progressively needed less and less concrete demonstrations by the adult, he still needed scaffolding in terms of verbal support. The duration of Henri's scaffolding phase was 15 minutes.

During the *third phase*, Henri was asked to interact with a novice peer, Michael (not knowing that Michael was novice). From the beginning Henri tried to establish and maintain an asymmetry with his partner. He began with an intervention implying that he had already had the experience of doing this

Table 3. Excerpt 2. Phase 2, Henri-adult interaction.

Participants' speech turn or actions	Transcript	Coding
Adult 22 Henri	Now this one (<i>another four cube figure</i>) (<i>maintenant celle-ci</i>) <did the figure alone>	
Adult 23	Very well (<i>très bien</i>) <Henri did not act and was waiting >	Evaluation
Adult 24	So you decide to begin with ... where ... (<i>là tu décides de commencer par où</i>)	Support
Henri 25	Here <pointing on the model> (<i>là</i>)	Social speech
Adult 26	Ok (<i>d'accord</i>)	
Adult 27	Then what will you do <Henri seems to stop his actions and wait>? (<i>ensuite qu'est-ce que tu vas faire</i>)	Question
Henri 28	I am not sure (<i>je ne suis pas sûr</i>)	
Adult 29	Here you are not sure so I can tell you here is that we can imagine this cube here, ok then to check you can just put the cube next to it and then you look at the diagonal in which direction it is and you check that you are in the correct direct, here the yellow outside and the blue inside and we know that it comes where there is a whole blue cube here. Then you can use the grid here so it can help you it is the same as the cubes. Now it's your turn, try it! (<i>là t'es pas sûr donc ce que je peux te dire on imagine que c'est ce cube là, d'accord et puis justement pour vérifier tu te mets à côté, et puis tu regardes la diagonale dans quel sens elle est, on est bien dans ce sens là le jaune vers l'extérieur le bleu vers l'intérieur et on sait qu'elle vient se coller au bleu du cube qui est tout bleu. En plus y a les découpages là donc tu peux t'aider c'est exactement comme les cubes. Maintenant essaie de poser celle là</i>)	Strategies given by the adult Pointing at geometrical forms
Adult 30	So here how do you control? (<i>là comment tu vas contrôler</i>)	Control
Henri 31	I look here at the blue form (<i>je regarde ici la forme bleue</i>)	Social speech

(Continued)

Table 3. (Continued).

Participants' speech turn or actions	Transcript	Coding
Adult 32	The diagonal separates the yellow on the bottom, we can see the corner, here the yellow in the bottom and we find the same thing here there is blue that touches the other blue cubes so then we can see it (<i>la diagonale elle sépare le jaune vers le bas on voit l'angle là le jaune en bas on retrouve la même chose ici et le bleu qui touche les autres bleus donc on le voit alors ensuite</i>)	Explanation of the reading of the situation
Henri 33	Like that (<i>comme ça</i>) <he pointed on the model>	Ask for control
Adult 34	How do you control? (<i>comment tu contrôles?</i>)	Identification of the right cube
Henri 35	I look here at the blue form (<i>je regarde ici la forme bleue</i>)	and verbalization
Adult 36	Very well (<i>très bien</i>)	Evaluation

Note: Legend of the signs: the French version is provided in italics and in brackets. The <...> are used to provide information about what is done during the intervention.

first item (see Supplemental online file, intervention 2H). During this first item, the two peers tried to solve the task together but Henri was giving him instructions in the same asymmetric style used by the adult during the pre-test. Henri tried to regulate their joint activity and proposed some strategies, but he was sometimes actively contradicted by Michael, who was actively evaluating Henri's tentative constructions. Michael tried several times to be part of the game but Henri kept explaining how to deal with the task. Henri made explicit the strategies that he was using. He was able to verbalize the strategies and to provide his partner with the concepts (triangle, diagonal, etc.) he had learned during phase 2 but at times this did not prevent him from failing with the constructions. Henri's verbalizations sometimes self-regulated his own actions and sometimes failed to do so. Nevertheless Michael sometimes adopted these verbalizations to regulate himself. For example, Henri said that he would like to construct a diagonal and did not do that whereas Michael used Henri's oral strategies to accomplish the diagonal part of the figure. During the whole interaction, Henri seemed to have been teaching verbalizations successfully to his partner but he often failed in putting what he was saying into practice. His partner often then complemented Henri when he failed. As a result, they managed to co-construct solutions very well. It is as if Henri contributed semiotic tools through verbalizations (even when the self-regulation failed) and Michael managed to 'catch' them and use them in order to correct his expert partner! (See excerpt of Henri-Michael's interaction from turn 30 to 39 in Supplemental online file).

In the *post-test phase*, Henri was able to go on until the end of the Kohs Blocks task but the last complex item took too long and he failed it. Henri was scored between levels 2 and 3 on the test. Thus, he maintained what he had learned with the adult and did not 'lose' it during the interaction with his partner. Michael progressed from level 1 to level 3, doing better than his adult-trained partner. He learned a lot: during the peer interaction he managed to solve items and transferred this competence to the post-test. Piaget would have probably enjoyed this result: learning with a peer can be more efficient than learning from authority. And Vygotsky would probably have stressed that this happened because semiotic tools were offered during the interaction in the appropriate zone of proximal development. We would like to just also pay special attention to the fact that the semiotic tools were transmitted in a somehow clumsy way (adequate verbalizations but with errors when putting them into practice) and yet they were nevertheless efficient resources, at least for Michael! Was it so because Michael was not trying to imitate an authority figure (as Henri did) but centred on understanding the task and coping with it with all means available?

Discussion

Findings from the study employing the micro-history design and especially the two cases analysed in detail can help us to call attention to several features of *what* is learned and *how* it is learned, especially how *relationships* and private

speech affect the possibilities of learning and transferring what is learned. These cases also illustrate how much learning is dependent on the type of social interactions that take place in the various phases of the micro-history design and how all these phases constitute a chain of social, cultural, interpersonal and intrapersonal processes supporting or preventing children's learning.

First, such a research design enables us to analyse how Isidore was able to learn from scaffolding provided by the adult and to re-use (i.e., to transfer) what he had learned to phase 3. He did so mainly to control his own production with a precise analysis of the model. However, during most of this phase 3 there was no real interaction between the two partners as Isidore did most of the figures on his own without paying attention to his partner. Isidore seemed to want to find the solution by himself, establishing a relationship that did not leave much space for his partner Francis during the first two items. Then, Francis started claiming a role for himself and became more active, re-negotiating this relationship and their respective roles. A real process of co-construction then began but it was only during the last item and hence only during a restricted period of time that Francis had a chance to have a go. This could explain Francis's restricted progress on the post-test: he had lacked time and action space to appropriate his partner's resources.

It is interesting to notice that Isidore seemed able to solve the task thanks to semiotic tools he appropriated, enabling him to self-regulate his strategies and to develop a better control. His private speech was mainly inaudible and self-oriented and thus it did not offer any opportunity to his partner to appropriate it. During phase 3, Isidore consolidated what he had learned but he never evidenced decentering himself from his own perspective and hence was not efficient in supporting learning on the part of his partner. Perhaps he was not sure enough of his strategies and as a consequence he remained centred on his efforts to apply them and could not take his partner into account.

At the same time, the micro-history design enables us to replicate some results from the scaffolding literature — e.g., that children tend to verbalize during the scaffolding phase when they interact with the adult (Winsler & Montero, 1997). Additionally, we have observed that this 'private speech', as suggested by Goffman (1981), is not always only self-directed. It can also have a social function and meaning. It can be self-regulating and at the same time communicative for others. But Goffman had not shown, as we did here by using the micro-history design, that this 'private' speech can be transferred to new settings and that it then acquires a new social meaning: in the case of Isidore and Francis's dyad, it functions as a private tool for the user with no effect on the peer; but in Henri and Michael's dyad, this private speech is also a resource for the partner. This was probably not Henri's intention, but it happened because Michael took these verbalizations very seriously and used them as rules of the game. Thus, verbalizations can have a twofold function: as self-regulation for the enunciator but also as new tools for the partner in the interaction. It is also worth noting that in phase 4 (post-test), verbalizations no longer appeared. They were probably not necessary anymore, neither for the peer (being absent), nor for the adult who was

not offering her help, and seemingly neither for the child himself who now seemed to master the task much better (probably having internalized these semiotic resources).

The analysis of children from the second dyad (Henri and Michael) and their activity and speech in all four phases also demonstrates how the micro-history enables deeper understanding of complex dynamics of learning and cognitive development embedded in social interaction. Both Henri and Michael, from the beginning of their exchanges, had an interactive and shared way of solving the task. In phase 2, Henri learned to regulate his production and activity but he still needed at times some scaffolding when he turned back to global strategies and lost his bearings. These difficulties on Henri's side occurred many times during phase 3 but instead of being obstacles they turned out to be an occasion for Michael to take a more active role, to correct Henri and to learn from his failures. This is a nice example that a lack of complete and stable understanding on a task does not prevent learning to happen in social interaction since it creates an opportunity for both partners to take an active role in exploring contradictions and doubts.

Comparative analysis of these two cases nicely supports the main assumptions of the micro-history design: (a) learning and cognitive development are interwoven with social interaction in all four phases of the research design used for the micro-historical analysis; and (b) although the research design is implemented in the same way for all participants, the experience of different children can be very diverse in terms of social, cultural, interpersonal and intrapersonal processes and the way they support or prevent learning and cognitive development. We have observed that scaffolding offered by the adult ends up as having been a different experience for Isidore and for Henri because they have differently interpreted their role in the interaction with the adult: Isidore remained centred on his own private speech, Henri was more involved in receiving help from another person to analyse the task. We can also see that Francis and Michael participated in the same formal experimental design but in fact they experienced quite different micro-histories because they interacted with different (although same level) partners who had just had different socio-cognitive experiences with the adult. As a result, the learning potentials of their micro-histories are different.

Conclusion

This article has presented a reconsideration of the classical pre-test/test/post-test design to reinterpret it as the design of an *experimental micro-history* to study learning and developmental processes, taking explicitly into account (1) how the subjects relate to the instructions and understand the interactions with the partners (tester, instructor, peer) and (2) how they transfer previous experience (both social and cognitive) to the next phase. This approach allows for detailed descriptions of the processes whereby *what* is learned, *how* and *with whom* it is learned can affect how this newly acquired knowledge is subsequently implemented in a new social situation. It allows researchers to trace the individual trajectories of learning across social settings and to analyse meaning-making processes, as well as to

identify re-uses of resources learned in previous phases. It can help to suggest further theoretical hypotheses about the origins of developmental changes.

The methodology of designing micro-histories and observing with care all the various social and cognitive moves during learning phases invites us to consider the dynamic dialogical system of interactions among partners (adult-child or child-child) and task, instead of restricting the analysis to (supposedly isolated) individuals.

The methodology could also be exported out of the class or laboratory to study less formal settings in which discursive regulations also have an important role. It could contribute to the study of meaning-making processes at stake in social and interpersonal relations in different social frames and help to understand learning and knowledge co-construction.

Notes

1. Previous publications (Tartas et al., 2010; Tartas & Perret-Clermont, 2008; Tartas et al., 2004) have provided detailed presentations of the design of this research and of its rationale that the reader can refer to, as we will only allude to them here.
2. These dyads are also described in other publications: (1) an examination of the modalities of collaborative interactions in Tartas and Perret-Clermont (2008); and (2) a description of how the concepts introduced by the adult are used by the subjects during the interaction phase (Tartas et al., 2010).

Microhistorias experimentales, habla privada y un estudio del aprendizaje y el desarrollo cognitivo en los niños

Una tarea fundamental de los investigadores del desarrollo que adoptan enfoques sociocognitivos y socioculturales es dilucidar y documentar cómo tiene lugar la apropiación o transferencia de una colaboración interpersonal a un funcionamiento intrapersonal, así como el papel que desempeña la mediación de otras personas y de las herramientas semióticas en este proceso. Cabe destacar dos aspectos principales desde esta perspectiva: (1) las razones teóricas y metodológicas que condujeron a desarrollar un enfoque microhistórico del desarrollo cognitivo y del aprendizaje; y (2) la necesidad de examinar el rol del habla privada en el proceso de los cambios en el desarrollo tanto en las interacciones adulto-niño como entre pares. Por lo general, a pesar de los recientes avances tanto en la teoría como en los métodos centrados en los procesos de cambio (Lavelli, Pantoja, Hsu, Messinger, & Fogel, 2005), en el enfoque clásico microgenético sigue sin considerarse una perspectiva cultural-histórica de estos cambios. En este trabajo utilizamos un diseño de investigación denominado ‘microhistoria experimental’ como herramienta metodológica para documentar los diferentes procesos de cambio en el desarrollo y comprender como este está mediado por otros y por las herramientas semióticas. Comenzamos explicando la necesidad de este enfoque metodológico y sus beneficios y potencialidades.

‘Microhistoria’ versus ‘microgénesis’

Conscientes de que la tradición piagetiana del estudio del desarrollo cognitivo ha estado centrada exclusivamente en el ‘sujeto epistémico’ y ha dejado de lado las dimensiones procedimentales y psicológicas de la actividad, el aprendizaje y el desarrollo cognitivo del niño, Inhelder, Sinclair y Bovet (1974) desarrollaron una metodología que inducía conflictos cognitivos desde la perspectiva de los niños con el objeto de observar lo que Inhelder llamó la ‘microgénesis’ del aprendizaje. Esta perspectiva centra la atención en el *proceso de cambio*, tanto cualitativa como cuantitativamente (Miller & Coyle, 1999; Siegler, 1996). Estos estudios microgenéticos han dado lugar a nuevos tipos de datos y, por tanto, a nuevos métodos de análisis y explicación del desarrollo cognitivo y del aprendizaje con nuevas implicaciones académicas y prácticas (Catàn, 1986; Granott & Parziale, 2002; Psaltis, 2008; Wagoner, 2009). Ha llevado a que los investigadores pasen del análisis de los productos (es decir, el rendimiento) al análisis de los procesos cognitivos que facilitan un mayor rendimiento. No obstante, la mayor parte de los estudios microgenéticos se han centrado en los cambios *individuales* como algo

que ocurre ‘dentro’ del niño, prestando escasa atención al papel de los procesos sociales y semióticos para generar el cambio individual.

Bajo una perspectiva post-piagetiana, Doise, Mugny y Perret-Clermont (Doise & Mugny, 1984; Doise, Mugny, & Perret-Clermont, 1975; Perret-Clermont, 1980) propusieron reconsiderar los ‘conflictos cognitivos’ organizados como ‘conflictos socio-cognitivos’. También propusieron que el investigador que participaba en los estudios de Inhelder fuese considerado como mediador en el conflicto cognitivo a través del diseño del contexto y ofreciendo retroalimentación conflictiva. Estos autores también mostraron que los conflictos cognitivos no tenían por qué aparecer necesariamente entre el niño y el adulto experto, sino que en aquellas situaciones en las que pares igualmente novatos expresaban diferentes puntos de vista también era probable que surgieran conflictos sociocognitivos que fomentan el aprendizaje y el desarrollo cognitivo. Esta propuesta produjo una gran variedad de investigaciones sobre los procesos sociales involucrados en el desarrollo cognitivo y el aprendizaje, y un nuevo enfoque en la cronología de la (inter) actividad. Algunos resultados demostraron que, si bien se obtenían ciertos beneficios inmediatos en el aprendizaje (incluso durante las confrontaciones en el pre-test), solo se percibían otros beneficios en el primer o segundo post-test. El tipo de relación interpersonal experimentado en las fases previas también influía en los resultados (para una revisión véase Carugati & Perret-Clermont, 2015). Piaget (1932/1948) y Piaget e Inhelder (1967/1969) habían puesto de relieve la importancia de las interacciones y colaboraciones simétricas entre los niños para fomentar el aprendizaje y el desarrollo como alternativa a las interacciones niño-adulto habituales en los contextos escolares clásicos en los que se espera que los niños se sometan con pasividad a la autoridad del adulto, aprendiendo de memoria y sin oportunidad de desarrollar el pensamiento crítico del mismo modo que lo hacen entre sus pares. Cuando dos niños igualmente novatos tienen la oportunidad de actuar ante una situación, ambos obtienen mejores resultados en la tarea después de una interacción (Perret-Clermont, 1980; Schwarz & Linchevski, 2007).

El análisis microgenético de los cambios momento a momento observados durante la interacción social puede utilizarse a modo de evaluación dinámica de la ‘zona de desarrollo próximo’ del niño (Lavelli, Pantoja, Hsu, Messinger, & Fogel, 2005) definida por Vygotsky (1978). Apoyándose en la *Aktualgenese* de Werner, Vygotsky estudió interacciones adulto-niño para comprender mejor la transición de un funcionamiento inter-psicológico a un funcionamiento intra-psicológico, así como el papel mediador de los otros y de las herramientas semióticas (Bruner, 1983; Wertsch & Hickmann, 1987).

Más allá del estudio del aprendizaje de conceptos básicos, otros estudios han analizado el aprendizaje de actividades culturales complejas (es decir, resolver una tarea, usar un mapa, leer, etc.) como situaciones colaborativas en las que las herramientas semióticas desempeñan un papel central. Los niños viven permanentemente en un mundo cultural de herramientas y signos y tienen que aprender a utilizarlos para desarrollar su pensamiento y participar activamente en la vida de la comunidad. Primero utilizan estas herramientas y signos culturales en

colaboración con los otros, y después consiguen utilizarlos por sí mismos (e.g., Ishiguro, 2016). Y, sin embargo, también para Vygotsky, el desarrollo del pensamiento está automotivado (*'automouvement'*, Brossard, 2004) y no puede ser un producto directo de las acciones de los adultos.

Bajo un enfoque tanto piagetiano como vygotkiano, Perret-Clermont y Schubauer-Leoni (1981) introdujeron el concepto de 'microhistoria experimental' para analizar de otro modo los efectos de las fases secuenciales experimentales (pre-test, intervención, post-tests) en el desarrollo cognitivo, considerándolas todas ellas fases de *aprendizaje*, a diferencia de la tradición metodológica dominante que solo tiene en cuenta la fase de intervención como fase de aprendizaje. Para resaltar el contraste con la noción de microgénesis, los autores propusieron el término 'historia', o más bien 'microhistoria' (dado que tiene lugar en una escala temporal corta), para dar cuenta de lo que observaban, paso a paso y fase a fase, en relación con el modo en que los niños desarrollan su comprensión. A través de la secuencia experimental (incluidos los pre y post-tests), los niños se encuentran con sus contrapartes (adultos, pares) y tienen que adaptarse a las modificaciones (o repeticiones) de tareas, instrucciones, preguntas, compañeros, etc. Cada una de las fases es una experiencia integrada en interacciones sociales que probablemente conduzca a cambios sociocognitivos en la comprensión de los niños, dependiendo de cómo estos interpretan la nueva situación en relación con otras pasadas (Perret-Clermont, 1993). La originalidad de este análisis microhistórico reside en tomar verdaderamente en serio las interacciones sociales, no como una variable externa sino como parte de lo que está ocurriendo en la vida del niño durante toda la secuencia experimental (Baucal, Arcidiacono, & Budjevac, 2011). Desde este punto de vista, con una nueva manera de analizar las distintas fases del diseño experimental, la perspectiva microhistórica nos permite estudiar la importancia de objetos y eventos sociales, materiales y simbólicos que pueden producir un avance respecto a la tarea, y también un cambio en el proceso de construcción de significado. En la psicología experimental tradicional se asume que el pre-test, la intervención y el post-test son iguales para todos los niños porque se llevan a cabo del mismo modo con los distintos niños, pero se obvia el hecho de que los niños pueden experimentarlos de maneras muy distintas. Un pre-test se define típicamente como una medida cognitiva (una medida única; ¡como si fuera un pinchazo en el cerebro!), mientras que en la perspectiva microhistórica, el pre-test se define como una interacción social que probablemente tenga un impacto en las fases siguientes (en las fases de interacción adulto-niño o entre pares y post-tests). Este nivel de análisis microhistórico introdujo diferentes escalas temporales que nos permiten prestar atención a las diferentes facetas de los procesos de cambio en el desarrollo en relación con contextos restringidos (la situación del test) o más amplios (marcos sociales y culturales). El análisis microhistórico también nos permite prestar una atención especial al modo en que estas experiencias influyen en la participación en un diseño de fases múltiples (Grossen, Liengme Bessire, & Perret-Clermont, 1997; Nicolet, 1995; Perret-Clermont & Schubauer-Leoni, 1981). Por ejemplo, en el estudio realizado por Grossen (Grossen et al., 1997) aplicando un diseño microhistórico de cuatro fases, en la primera condición experimental los niños novatos tenían que resolver una tarea conjunta en colaboración con un compañero más experto ('experto

espontáneo' en el pre-test) sin conocer el nivel de su compañero. En la segunda condición experimental, el adulto enseñó explícitamente (es decir, demostró con comentarios verbales) estrategias a los niños novatos que posteriormente se convirtieron en expertos ('expertos entrenados') y a quienes posteriormente se invitó a resolver la tarea con un niño novato. Se comprobó que tanto los 'expertos entrenados' como el 'experto espontáneo' tuviesen niveles cognitivos similares. Estos resultados arrojaron luz sobre el posible papel perjudicial de las interacciones asimétricas en el desarrollo del conocimiento, puesto que se observó que los niños que habían adquirido su pericia con un adulto no la mantenían después de la fase de interacción con sus pares. No obstante, eran capaces de transmitir lo que habían aprendido del adulto de un modo más simétrico a sus compañeros más novatos, quienes progresaban en la última fase (post-test).

Era necesario realizar investigaciones adicionales para comprender qué pasaba durante la interacción entre pares y por qué los niños novatos que interactuaron con un 'experto entrenado' obtenían mejores resultados que los que interactuaron con 'expertos espontáneos'. Una posible explicación era que los 'expertos entrenados' facilitaban a sus compañeros (incluso cuando ellos luego no las dominaban del todo) herramientas semióticas (e.g., conceptos como 'diagonal', 'línea por línea', etc.) que los niños novatos no obtenían de los 'expertos espontáneos' (quienes comprendían la tarea a un nivel implícito, pero no eran capaces de expresarse y de compartir su comprensión a través de herramientas semióticas). Tartas y sus colegas repitieron el estudio¹ introduciendo en la fase 2 un adulto que ofrecía estrategias similares, no por medio de una enseñanza clásica sino a través de un proceso de andamiaje; un adulto más 'vygotskiano'. De este modo, se le facilita al niño más espacio para ser activo: el adulto le pide al niño que resuelva una tarea e interviene cuando lo considera necesario, ajustando sus intervenciones a las dificultades de cada novato (léase más sobre el procedimiento de andamiaje en Tartas, Baucal, & Perret-Clermont, 2010, p. 71). Los resultados mostraron que los beneficios en el aprendizaje de los niños novatos eran similares en ambas condiciones experimentales, pero a diferencia del estudio previo (Grossen, Liengme Bessire, & Perret-Clermont, 1997), los niños que habían recibido un andamiaje condicionado (y que se convirtieron en 'expertos por andamiaje') no perdían lo que habían aprendido después de enfrentarse a pares novatos (para mayor detalle sobre resultados y comparaciones con el estudio previo, véase Tartas, Baucal, & Perret-Clermont, 2010; Tartas & Perret-Clermont, 2008; Tartas, Perret-Clermont, Marro, & Grossen, 2004). El andamiaje parecía ser un enfoque pedagógico mejor que la tradicional transmisión directa de estrategias por diversas razones en las que no vamos a entrar en este artículo, pero que apuntan a que en las interacciones adulto-niño, los niños no sólo se apropian de recursos semióticos relevantes, sino que además aprenden cierto tipo de actitudes relacionales frente a la persona novata.

De la colaboración interpersonal al funcionamiento intrapersonal: el papel del habla privada

El proceso que conduce de la colaboración interpersonal al funcionamiento intrapersonal ha sido documentado en mayor medida en los estudios de

investigación sobre el habla privada. Se ha demostrado que el andamiaje (interacciones específicas entre adultos y niños en las que el adulto ofrece ayuda al niño in situ, ajustándola a la situación) podría dar lugar a usos específicos del habla y, en particular, del habla privada (Wertsch, 1979; Winsler, Diaz, & Montero, 1997). Pero ningún estudio parece haber tenido en cuenta qué pasa cuando, tras una sesión de andamiaje, el niño se encuentra de nuevo, no con un adulto sino con un par. ¿Cómo se desarrolla en este caso el habla privada utilizada en la interacción previa con el adulto? El diseño microhistórico que involucra a los niños en diferentes fases sociales puede ayudar a explorar esta cuestión en detalle.

El habla privada es un tipo de habla dirigida hacia sí mismo. A través del habla privada, los niños son capaces de regular su propio comportamiento, regulado anteriormente por los demás (Vygotsky, 1936/1986). Incluso si el habla privada suele considerarse un *proceso transicional* crítico de un ‘hablar con los demás’ a un ‘pensar por sí mismo’, es significativo que no haya sido estudiada en tanto que transición sino solamente en una única sesión de resolución de problemas (durante sesiones de andamiaje o de resolución individual). Existen numerosos indicios de que el uso del habla privada está relacionado con el éxito en la resolución de tareas. También se sabe que la producción del habla privada aumenta cuando la tarea es complicada (Berk, 1986). Goffman (1981) sugirió que era necesario revisar la explicación vygotskiana sobre la producción del habla privada ya que, de hecho, en contextos de investigación, los niños se encuentran siempre en presencia de un adulto (ya sea que este adulto se limite a observar en silencio o que ofrezca algún tipo de ayuda, orientación o explicaciones, el adulto está siempre ahí). El habla privada desempeña una función de auto-orientación, además de una función expresamente comunicativa (Duncan & Tarulli, 2009). Los investigadores siguen teniendo dificultades, en algunos casos, para determinar si ciertas declaraciones constituyen ‘habla privada’ o no. Muy pocos estudios analizan este tipo de habla en un contexto conversacional (Feigenbaum, 1992). El diseño microhistórico hace posible estudiar tanto el ‘habla privada’ como el ‘habla privada-social’ y el papel mediador y regulador de estos tipos de habla en relación con el modo en que los niños se relacionan con la tarea y con la situación social y cómo aprenden y se desarrollan a través de tales experiencias cambiantes.

Objetivos

Teniendo en cuenta las advertencias hechas anteriormente sobre la necesidad de estudiar las dinámicas de los procesos sociales, culturales, interpersonales e intrapersonales en el desarrollo cognitivo y del aprendizaje, nuestro estudio pretende ampliar el conocimiento sobre (a) los usos del habla privada (cuándo ocurre y qué se dice) y (b) la ‘microhistoria’ del habla privada de cada niño en las diferentes fases de su historia experimental.

Método

Participantes

Como ejemplos contrastantes, se seleccionaron dos díadas de niños (de nueve a 10 años) de un estudio anterior más amplio. Basándonos en su rendimiento en la prueba de los Cubos de Kohs (*Kohs Blocks Design Test*; Rozencwajg, 1991) en la primera fase (pre-test), los niños se clasificaron como novatos, intermedios o ‘expertos espontáneos’. Los niños clasificados como ‘intermedios’ fueron excluidos del estudio tras esta primera fase. El uso de los términos ‘novato’ y ‘experto’ en este estudio está en línea con la tradición de investigación sobre las interacciones sociales (véase mayor detalle en la descripción del procedimiento).

Las dos díadas seleccionadas, *Isidore* y *Francis*, por un lado, y *Henri* y *Michael*², por el otro, son los ‘casos extremos’. *Isidore* (un niño novato de la fase 1, entrenado por andamiaje por un adulto para convertirse en experto en la fase 2) progresó mucho entre la fase 1 y la fase 4, mientras que su compañero en la fase 3, *Francis* (un niño novato de la fase 1) no avanzó en absoluto. *Henri*, que también fue clasificado como novato en la fase 1 y después se convirtió en ‘experto por andamiaje’ en la fase 2, también progresó, mientras que su compañero novato de la fase 3 (*Michael*) progresó en mayor medida que él entre la fase 1 y la fase 4.

La misma investigadora estuvo presente en cada una de las fases, pero desempeñó distintos papeles: en las fases 1 y 4, presentó a los niños un juego/tarea espacial de un modo similar al utilizado habitualmente por maestros o administradores de pruebas; en la fase 2 (fase de andamiaje), actuó como ayudante y guía; y en la fase 3 (interacción entre pares), era una mera observadora detrás de la cámara.

Materiales

En las fases 1 y 4 se utilizó la prueba original conocida como Cubos de Kohs, con el manual estándar de puntuación y modelos que requerían gradualmente un mayor número de cubos: primero, se necesitaban cuatro cubos para construir los primeros ocho diseños; si los niños conseguían construirlos, se les mostraban modelos de nueve cubos; y si lograban resolver estos, se les mostraban modelos de 16 cubos. El procedimiento finalizaba cuando el niño fracasaba en dos construcciones consecutivas o cuando tardaba demasiado tiempo en completar la tarea. Las puntuaciones de los niños reflejan tanto la precisión de su trabajo como el tiempo invertido en la tarea.

Durante la fase de andamiaje (fase 2), los primeros diseños eran de una escala igual a la de los cubos, y se les facilitó una matriz (véase Figura 1). En los elementos siguientes, los modelos eran de una escala menor a la de los cubos.

Procedimiento

El experimento se realizó en un aula tranquila de la escuela, con el permiso previo de los padres. Durante la primera fase, la investigadora invitó a cada uno de los niños a construir con cubos de color la misma figura que aparecía en el modelo. A partir de ahí, los niños tuvieron diferentes ‘historias experimentales’:

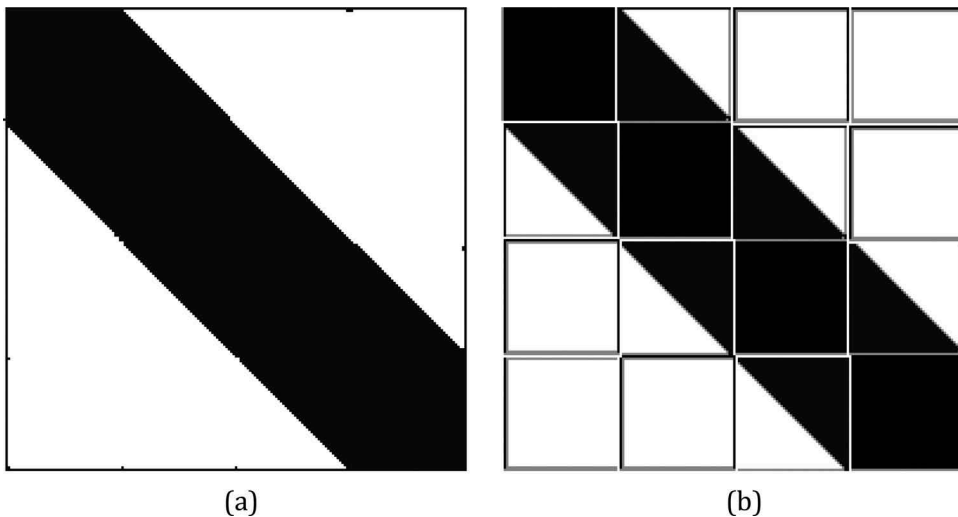


Figura 1. Ejemplos de los modelos utilizados (a) sin matriz y (b) con matriz.

- El pre-test (fase 1) nos permitió identificar un grupo de niños novatos. Dos de ellos, Isidore y Henri, fueron seleccionados aleatoriamente para formar parte de la futura condición ‘expertos por andamiaje’ (fase 2) y otros dos niños (Francis y Michael) fueron asignados también aleatoriamente a otro grupo de novatos que, en la fase 3, interactuaba con sus pares ‘expertos por andamiaje’, sin haber participado en la fase 2 de entrenamiento.
- Isidore y Henri, niños novatos de la fase 1, recibieron entrenamiento individualizado por parte del adulto (la investigadora) durante la fase 2 para convertirse en ‘expertos por andamiaje’. En la fase 3, cada uno de ellos interactuó con un par novato (Francis o Michael) sin saber que eran menos expertos que ellos. En la fase 4 (post-test), la investigadora les pidió a cada uno de ellos que resolvieran exactamente la misma tarea que en la primera fase (pre-test).
- Francis y Michael, niños novatos en la fase 1, procedieron en la fase 3 a encontrarse con los ‘expertos por andamiaje’ sin saber el nivel de su compañero. A continuación, en la fase 4, procedieron a realizar el post-test, una prueba idéntica a la del pre-test.

Codificación

Los dos casos seleccionados fueron analizados aplicando un proceso de cuatro pasos a las narrativas cronológicas, siguiendo el enfoque de Lavelli, Pantoja, Hsu, Messinger, & Fogel, (2005) con el objeto de comprender las relaciones entre habla (privada, social o mixta) y la actividad continua de resolución de la tarea. El primer paso de este proceso consistió en ver una y otra vez cada uno de los vídeos de cada fase. El objetivo de este primer paso era desarrollar una impresión e interpretación inicial de los datos. En el segundo paso, se desarrolló una descripción cronológica de la secuencia de los

acontecimientos. En el tercer paso, las narrativas de la secuencia se convirtieron en los datos principales (Lavelli, Pantoja, Hsu, Messinger, & Fogel, 2005) del análisis utilizando los códigos que se incluyen en las Tablas 2 y 3. El cuarto paso incluyó la relectura de las narrativas de la secuencia y dio lugar a la creación de breves historias que sintetizaban los elementos significativos. De este modo, esperamos poder trazar la microhistoria de las relaciones entre los niños, la tarea, el adulto y las herramientas semióticas (vocabulario, estrategias verbalizadas, normas mencionadas, etc.). Todas las fases fueron grabadas en vídeo y posteriormente transcritas. Un 30% de las transcripciones fue codificado por dos codificadores independientes. Se compararon estas dos codificaciones de una misma fase de interacción y se resolvieron todas las discrepancias discutiéndolas con un tercer codificador. El resto de las transcripciones se distribuyó entre los dos primeros codificadores que habían codificado los datos independientemente.

Resultados

Caso 1. Isidore-Francis

En la Tabla 1 se muestra la evolución de los participantes del pre-test al post-test en términos de puntuación y tipos de habla (privada o mixta).

En la *fase 1 (pre-test)*, Francis e Isidore eran ambos novatos (véase Tabla 1). Isidore resolvió las figuras de ‘cuatro cubos’, pero tuvo dificultades con la de ‘nueve cubos’, y pasó mucho tiempo tratando de resolverla (véase Tabla 1 con su puntuación y tiempos en el pre-test), por lo que se le clasificó como ‘novato’.

Francis perdió el control cuando se enfrentó a la figura de ‘cuatro cubos’ en forma de diamante. No supo encontrar la forma de construir la figura y estaba muy decepcionado. Ya no fue capaz de utilizar las estrategias que había utilizado con las figuras previas de ‘cuatro cubos’ con cuadrados.

Ni Isidore ni Francis emitieron ningún tipo de verbalización durante esta primera fase. Al final de la primera fase, cuando la investigadora pidió a los niños que explicaran su procedimiento, solo Isidore fue capaz de explicar cómo lo había hecho. Francis permaneció en silencio.

En la *fase 2*, Isidore fue entrenado por el adulto para convertirse en un ‘experto por andamiaje’. Al principio de la fase, la investigadora se presentó explicando que estaba allí ‘para ayudar’ pero que ella también necesitaba la ayuda del niño. Comenzó utilizando un modelo con una matriz que mostraba claramente los cubos que componían la figura (véase Figura 1). Posiblemente sintiéndose capacitado para actuar y gracias al apoyo de dicha matriz, Isidore se sintió lo suficientemente cómodo para participar de veras en la tarea (mucho más que en el pre-test) y resolvió la tarea con mayor rapidez. Isidore no tuvo ninguna dificultad con las figuras de ‘cuatro cubos’ ni con las de ‘nueve cubos’, probablemente gracias a la ayuda de la matriz y de las intervenciones del adulto (e.g., véase Tabla 2: extracto 1, adulto 2 le ayuda a planificar sus acciones comentando sobre lo que el niño acaba de hacer y lo que tenía que hacer a continuación). Isidore comenzó a pensar en voz alta progresivamente, antes de revelar sus estrategias al adulto, posiblemente como una manera de prestar la ayuda que la investigadora había solicitado.

Tabla 1. Evolución de los cuatro participantes, del pre-test al post-test.

	Puntuación pre-test	Puntuación post-test	Nº de figuras adicionales del pre-test al post-test	Habla privada o habla mixta
Isidore (experto por andamiaje)	39	126	+ 9	Durante el andamiaje y en la interacción con su par
Francis (experto por andamiaje)	35	50	+ 3	No
Henri	48	94	+ 6	Durante el andamiaje y en algunas ocasiones en la interacción con su par
Michael	32	83	+ 8	Reutiliza las verbalizaciones privadas de Henri durante la interacción con su par

De hecho, esta manera de pensar en voz alta se asemeja a un habla híbrida ‘privada-social’ que servía tanto para guiar sus acciones como para dirigirse al adulto. Aunque Isidore no miraba a su interlocutor, hablaba como si pretendiese informar al adulto y ‘ayudarle’ a ajustar la ayuda que este ofrecía.

En el extracto que se muestra en la Tabla 2, Isidore recibió el andamiaje del adulto para usar la figura como modelo para guiarlo en la utilización de los cubos (el lado, el color y la orientación). Isidore de inmediato hizo comentarios sobre sus propias acciones y verbalizó su anticipación de los movimientos que iba a realizar (en su papel de ayudante o tal vez imitando al adulto). En el turno nº 7, Isidore describió los cubos: ‘aquí hay azul, y aquí amarillo, así que pongo azul y amarillo otra vez’. Más tarde, en el turno 15, hizo un comentario más general de su estrategia: ‘primero miro si es la forma correcta’. Tal vez gracias a estas herramientas semióticas y al andamiaje del adulto, Isidore fue capaz de evaluar su propia producción (turnos 13 y 21).

Hablar en voz alta parecía haber ayudado a Isidore a guiar sus acciones bajo la supervisión del adulto, quien progresivamente iba interviniendo menos, limitando finalmente sus intervenciones a preguntar a Isidore sobre la necesidad de evaluar su solución. La investigadora fue reduciendo su apoyo a medida que Isidore iba siendo capaz de resolver las tareas por sí solo: el andamiaje estaba supeditado a su actuación. Por último, Isidore fue capaz de utilizar por sí mismo las estrategias que había ido construyendo con el apoyo de la investigadora y lo hizo incluso cuando el modelo era de una escala diferente o cuando no disponía de una matriz. La fase 2 duró 34 minutos.

En la *fase 3*, Isidore y Francis tenían que completar tres nuevas figuras (que no habían visto anteriormente, en las fases 1 o 2). Isidore inmediatamente continuó con su manera de resolver la tarea: hablaba en voz alta, explicando los colores, las formas y la orientación de los cubos para reproducir el modelo, y resolvió las dos primeras figuras (en cuatro y cinco minutos respectivamente). Francis se mostraba pasivo y solo intervino al final de la segunda figura para recordar a Isidore que las instrucciones eran que debían trabajar *juntos*. Esta intervención permitió a Francis asumir una posición más activa en la resolución de la tercera figura (duración: unos tres minutos).

En la *fase 4* (post-test) Isidore resolvió todas las figuras con facilidad y rapidez. Francis consiguió resolver más figuras que en el pre-test, pero su rendimiento siguió estando a un nivel de novato.

Caso 2. Henri y Michael

Henri y Michael eran ambos novatos en la *fase 1* (pre-test). Henri comenzó a fallar cuando el modelo se hizo más complejo (nueve cubos) y cometió errores en todas las figuras. Michael comenzó a fallar desde el comienzo, cuando las figuras de cuatro cubos ya no eran cuadradas, sino que tenían forma de diamante: en lugar de diamantes, formaba cuadrados. Además, Michael no consiguió construir la primera figura de nueve cubos (véase Tabla 1).

Tabla 2. Extracto 1. Comienzo de la fase 2, interacción de Isidore con el adulto.

Turno de acción o conversación del participante	Transcripción	Codificación
Isidore 1 Adulto 2	Entonces puedo hacer XXX así (<i>puis je peux faire XXX comme ça</i>) Sí, muy bien, y después pones el cubo en la figura, muy bien. Y ahora esta figura de aquí, espera que mezclo los cubos así, ahora te toca a ti (figura IX: 4 cubos) (<i>voilà tout à fait puis après tu le poses sur ta figure à toi d'accord alors très bien alors maintenant on va passer à cette figure là attend je te mélange juste comme ça vas-y (figure IX: 4 cubos)</i>) Allí hay uno azul (<i>là y a un bleu</i>) Sí (<i>oui</i>)	Evaluación del adulto y comentarios sobre la construcción de Isidore
Isidore 3 Adulto 4 Isidore 5	Es totalmente azul, así que pongo uno azul (<i>c'est complètement bleu alors je mets un bleu</i>) Sí (<i>oui</i>)	Descripción Descripción antes de la acción (habla privada y social)
Adulto 6 Isidore 7	Y aquí hay azul y amarillo, así que pongo azul y amarillo otra vez (<i>et ben là y a du bleu et y a du jaune et ben je remets du bleu et du jaune</i>)	Descripción antes de la acción (función social y de regulación del habla)
Adulto 8	Sí, el amarillo está fuera y el azul dentro (<i>oui alors le jaune à l'extérieur le bleu à l'intérieur</i>)	Precisión sobre la orientación del adulto
Isidore 9	Así que es lo mismo ... el azul, eh, está dentro y el Amarillo ... (<i>ben là c'est la même chose euh le bleu euh il est dedans et le jaune</i>)	Reutilización de una estrategia (orientación recién ofrecida por el adulto)
Adulto 10	Sí (<i>oui</i>)	
Isidore 11	El amarillo está fuera, ¿lo vuelvo a hacer? (<i>le jaune est à l'extérieur, je le refais ça?</i>)	Comentarios sobre la orientación y pregunta (habla social)
Adulto 12	Sí, sí, y después compruebas por última vez (<i>oui oui et puis là tu contrôles une dernière fois</i>)	Respuesta y estrategia de control
Isidore 13	Está bien (<i>c'est juste</i>)	Control verbal

(Continúa)

Tabla 2. (Continuación).

Turno de acción o conversación del participante	Transcripción	Codificación
Adulto 14	<p>Sí, muy bien. Ahora este, y te daré algunos cubos más. Espera, te lo enseño. La forma ahora es un cuadrado con nueve cubos, puedes hacerlos de tres por tres, te dejo empezar (<i>oui très bien /alors maintenant on passe à celle-ci et pis je vais te donner un peu plus de cubos alors attend je te montre simplement la forme ce sera maintenant un carré avec neuf cubos que tu vas pouvoir faire d'accord ' donc trois sur trois alors vas-y je te laisse commencer) (figure XI: 9 cubos)</i></p>	<p>Control verbal Presentación de la tarea con más cubos</p>
Isidore 15	<p>Primero miro si es la forma correcta (superposición del cubo con el modelo) (<i>et ben au début je regarde si ça c'est la bonne forme (superposition du cube au modèle)</i>)</p>	<p>Habla privada y social explicando cómo proceder</p>
Adulto 16	<p>Ah, así que empiezas por abajo (<i>hmh donc tu commences par le bas</i>)</p>	<p>Solicita confirmación</p>
Isidore 17	<p>Sí (<i>oui</i>)</p>	<p>Respuesta</p>
Adulto 18	<p>Vale, tienes que quitar el cubo porque si no vemos nada, no vemos si es correcto o no, cuando está así (<i>d'accord alors seulement il faut que tu l'enlèves parce qu'après on ne voit plus si c'est juste ou pas donc une fois que c'est comme ça</i>)</p>	<p>Estrategia</p>
Isidore 19	<p>Cuando está así, hago lo mismo en el otro lado (<i>une fois que c'est comme ça ben je recommence de l'autre côté</i>)</p>	<p>Planificación (habla privada/social)</p>
Adulto 20	<p>Sí (<i>oui</i>)</p>	<p>Control de su propia producción</p>
Isidore 21	<p>De momento está bien (<i>pour l'instant c'est juste</i>)</p>	<p>Control de su propia producción</p>

Nota: Leyenda de los signos utilizados en la transcripción: Se utiliza XXX cuando la conversación resulta inaudible. La versión original en francés se facilita en cursiva y entre paréntesis. El número de la figura por resolver se indica también entre paréntesis.

Durante la *fase 2* (entrenamiento por andamiaje), Henri parecía algo confundido debido a la presencia de la investigadora para ayudarlo (véase [Tabla 3](#) para un extracto de la fase 2). Henri simplemente abandonaba la tarea cuando no sabía cómo continuar. No podía explicar qué estaba viendo en el modelo ni cuál era el problema (véanse las intervenciones del adulto 23, 24 y 27 en el extracto 2 de la [Tabla 3](#)). Esta situación daba pie para ofrecerle ciertas estrategias (tales como trabajar línea por línea, o columna por columna, manteniéndose en la misma línea o columna hasta el final; o buscar las formas geométricas y clasificarlas como ‘triángulo’, ‘diagonal’, etc.). La investigadora animó progresivamente a Henri a verbalizar antes de actuar. El niño necesitó este tipo de andamiaje durante toda la fase 2, pero las modalidades cambiaron a lo largo del tiempo. Al principio, la investigadora le explicaba cómo seguir adelante con el modelo utilizando la matriz. Esto ayudaba a Henri a identificar los cubos en la figura y a aprender a no desbaratar toda la construcción cada vez que tenía un problema. Poco a poco, Henri aprendió a analizar el problema y fue capaz de identificar dónde un cubo tenía que ser cambiado o reposicionado. Podemos observar los tipos de dificultades que Henri experimentó durante esta fase 2 de andamiaje: al principio, no sabía qué hacer cuando fallaba, y simplemente dejaba de actuar y permanecía en silencio, probablemente sin comprender el nuevo papel de posible ayudante del adulto. Después, en las figuras en las que ya no se disponía de la matriz, y en las que el modelo era de una escala diferente, Henri tenía dificultades para ubicarse en el modelo. Parecía como si hubiese olvidado lo que acabada de aprender al resolver las primeras figuras con la investigadora. Incluso durante las últimas figuras, esta tuvo que intervenir para darle ánimos al niño y recordarle que comprobara su tarea con el modelo (véanse las intervenciones 29 y 32 del adulto en el extracto 2 de la [Tabla 3](#)): la investigadora tuvo que animarle a seguir cada línea o columna y no dejar que siguiera con la siguiente parte de la figura hasta haber terminado la primera parte. Incluso entonces, aunque Henri iba necesitando cada vez menos las demostraciones concretas de la investigadora, todavía necesitaba su andamiaje en forma de apoyo verbal. La duración de la fase de andamiaje de Henri fue de 15 minutos.

Durante la *fase 3*, se instó a Henri a que interactuara con un par novato, Michael (sin saber que éste era novato). Desde el principio, Henri trató de establecer y mantener una relación asimétrica con su compañero. Comenzó con una intervención en la que sugería que ya había tenido la experiencia de completar la primera figura (véase el archivo complementario en línea, intervención 2H). Durante esta primera figura, los dos pares trataron de resolver la tarea conjuntamente, pero Henri daba instrucciones a su compañero con el mismo estilo asimétrico que la investigadora había utilizado durante el pre-test. Henri trataba de regular la actividad conjunta proponiendo algunas estrategias, pero en algunas ocasiones Michael, que evaluaba activamente los intentos de Henri, le contradecía vigorosamente. Michael trató de participar en la actividad varias veces, pero Henri no dejaba de explicar cómo debía realizarse la tarea. Henri hacía explícitas las estrategias que aplicaba. Era capaz de verbalizar sus estrategias y de facilitar a su compañero los conceptos (triángulo, diagonal, etc.) que había aprendido en la fase

Tabla 3. Extracto 2. Fase 2, interacción de Henri con el adulto.

Turno de acción o habla del participante	Transcripción	Codificación
Adulto 22 Henri	Ahora esta <i>(otra figura de cuatro cubos)</i> <i>(maintenant celle-ci)</i> <completó la figura solo>	Evaluación
Adulto 23	Muy bien <i>(très bien)</i>	Apoyo Habla social
Adulto 24	<Henri no actuó y permaneció a la espera >	Pregunta
Henri 25	Así que, ¿por dónde decidiste empezar? <i>(là tu décides de commencer par où)</i>	
Adulto 26	Aquí <señalando el modelo> <i>(là)</i>	
Adulto 27	Ok <i>(d'accord)</i>	
Adulto 28	¿Y entonces qué harás? <Henri parece detenerse y esperar> <i>(ensuite qu'est-ce que tu vas faire)</i>	
Henri 28	No estoy seguro <i>(je ne suis pas sûr)</i>	Estrategias facilitadas por el adulto.
Adulto 29	Aquí no estás seguro, así que te puedo decir que podemos imaginar este cubo de aquí, así, y para comprobarlo puedes poner el cubo aquí al lado y entonces miras la diagonal, a ver en qué dirección está, y compruebas que está en la dirección correcta. Aquí el amarillo está fuera y el azul dentro, y vemos que va donde hay un cubo todo azul allí. Así puedes utilizar esta matriz para ver si es igual que los cubos. Ahora te toca a ti. ¡Prueba! <i>(là t'es pas sûr donc ce que je peux te dire on imagine que c'est ce cube là, d'accord et puis justement pour vérifier tu te mets à côté, et puis tu regardes la diagonale dans quel sens elle est, on est bien dans ce sens là le jaune vers l'extérieur le bleu vers l'intérieur et on sait qu'elle vient se coller au bleu du cube qui est tout bleu. En plus y a les découpages là donc tu peux t'aider c'est exactement comme les cubes. Maintenant essaie de poser celle là)</i>	Indicando las formas geométricas
Adulto 30	Y aquí, ¿cómo lo controlas? <i>(là comment tu vas contrôler)</i>	Control
Henri 31	Miro aquí, al dibujo azul <i>(je regarde ici la forme bleue)</i>	Habla social

(Continúa)

Tabla 3. (Continuación).

Turno de acción o habla del participante	Transcripción	Codificación
Adulto 32	La diagonal separa el amarillo de abajo, podemos ver la esquina, aquí el amarillo está abajo, y encontramos lo mismo aquí. Ahí hay azul, que toca los otros cubos azules, así podemos verlo (<i>la diagonale elle sépare le jaune vers le bas on voit l'angle là le jaune en bas on retrouve la même chose ici et le bleu qui touche les autres bleus donc on le voit alors ensuite</i>)	Explicación de la lectura de la situación
Henri 33	Así (<i>comme ça</i>) <señalando el modelo>	Incita a controlar
Adulto 34	¿Cómo lo controlas? (<i>comment tu contrôles?</i>)	Identificación del cubo
Henri 35	Miro aquí, al dibujo azul (<i>je regarde ici la forme bleue</i>)	correcto y verbalización
Adulto 36	Muy bien (<i>très bien</i>)	Evaluación

Nota: Leyenda de los signos: La versión original francesa se facilita en cursiva y entre paréntesis. Los símbolos <...> se utilizan para facilitar información sobre las acciones realizadas durante la intervención.

2, pero en algunas ocasiones esto no evitaba que fallara en la tarea. Algunas veces, las verbalizaciones de Henri auto-regulaban sus propias acciones, pero en otras ocasiones no lo conseguía. No obstante, Michael adoptó en algunas ocasiones estas verbalizaciones para regularse a sí mismo. Por ejemplo, Henri dijo que le gustaría construir una diagonal y no consiguió hacerla, mientras que Michael utilizó la estrategia oral de Henri para completar la parte diagonal de la figura. A lo largo de toda la interacción, Henri pareció haber conseguido enseñar este tipo de verbalizaciones a su compañero con éxito, pero a menudo fracasaba a la hora de poner en práctica lo que verbalizaba. Su compañero con frecuencia complementaba a Henri cuando éste fallaba. El resultado es que consiguieron construir conjuntamente soluciones de manera satisfactoria. ¡Es como si Henri contribuyese con herramientas semióticas a través de sus verbalizaciones (incluso cuando le fallaba su auto-regulación) y Michael hubiese conseguido ‘atraparlas’ y utilizarlas para corregir a su compañero experto! (véase el extracto de la interacción Henri-Michael en los turnos 30 a 39 del archivo complementario en línea.)

En la *fase post-test*, Henri fue capaz de avanzar hasta el final de la tarea de los Cubos de Kohs, pero en la última figura compleja, tardó demasiado tiempo y no consiguió completarla. Henri obtuvo una puntuación en la prueba entre los niveles 2 y 3. Así pues, consiguió mantener lo que había aprendido con la investigadora y no lo ‘perdió’ durante la interacción con su compañero. Michael progresó del nivel 1 al 3, superando la actuación de su compañero, entrenado por el adulto. Aprendió mucho: durante la interacción con su par consiguió resolver figuras y transferir esta competencia al post-test. Probablemente Piaget hubiese disfrutado con este resultado: aprender con un par puede ser más eficiente que aprender de una autoridad. Y Vygotsky posiblemente hubiese recalcado que esto ocurrió porque se ofrecieron herramientas semióticas durante la interacción en la zona de desarrollo próximo adecuada. Quisiéramos también prestar especial atención al hecho de que las herramientas semióticas se transmitieron de un modo bastante torpe (verbalizaciones adecuadas, pero con errores a la hora de ponerlas en práctica) y, a pesar de ello, constituyeron un recurso eficaz, ¡por lo menos para Michael! ¿Fue esto debido a que Michael no trataba de imitar a una figura de autoridad (como hizo Henri), sino que se centraba en comprender la tarea y sacarla adelante con todos los recursos de los que disponía?

Discusión

Los resultados de este estudio, en el que se ha aplicado un diseño microhistórico, y en especial los dos casos analizados en detalle, pueden ayudarnos a poner de relieve diversos aspectos sobre *qué* se aprende y *cómo* se aprende, y especialmente cómo las *relaciones* y el habla privada influyen en las posibilidades de aprender y transferir lo que se aprende. Estos casos también ilustran en qué medida el aprendizaje depende del tipo de interacciones sociales que tienen lugar en las diversas fases del diseño microhistórico y cómo todas estas fases

constituyen una cadena de procesos sociales, culturales, interpersonales e intrapersonales que prestan apoyo o evitan el aprendizaje de los niños.

En primer lugar, este diseño de investigación nos permite analizar cómo Isidore fue capaz de aprender del andamiaje ofrecido por la investigadora y reutilizar (es decir, transferir) lo que había aprendido a la fase 3. Lo hizo principalmente para controlar su propia producción con un análisis preciso del modelo. No obstante, durante la mayor parte de la fase 3, no había una interacción real entre los dos compañeros, ya que Isidore completó la mayoría de las figuras solo, sin prestar atención a su compañero. Isidore parecía querer encontrar la solución por sí mismo, dibujando una relación que no dejaba mucho espacio para su compañero Francis durante las dos primeras figuras. Entonces, Francis empezó a reivindicar un papel para sí y se hizo más activo, renegociando la relación y sus respectivos papeles. De este modo comenzó un verdadero proceso de co-construcción, aunque Francis solo tuvo la oportunidad de intentarlo durante la última figura y, por tanto, durante un período de tiempo muy limitado. Esto podría explicar el escaso progreso de Francis en el post-test: le había faltado tiempo y espacio de acción para apropiarse de los recursos de su compañero.

Es interesante destacar que Isidore parecía capaz de resolver las tareas gracias a las herramientas semióticas de las que se había apropiado y que le permitían auto-regular sus estrategias y desarrollar mejor control. Su habla privada era mayormente inaudible y dirigida a sí mismo y, por tanto, no le brindaba ninguna oportunidad a su compañero de apropiarse de ella. Durante la fase 3, Isidore consolidó lo que había aprendido, pero no llegó a evidenciar un desdoblamiento de su propia perspectiva y, por tanto, no resultaba efectivo como ayuda en el aprendizaje de su compañero. Tal vez no estaba suficientemente seguro de sus estrategias y, en consecuencia, permaneció centrado en sus propios esfuerzos de aplicarlas y no podía tener en cuenta a su compañero.

De cualquier modo, el diseño microhistórico nos permite reproducir algunos resultados indicados en la bibliografía sobre el andamiaje; e.g., que los niños tienden a verbalizar durante la fase de andamiaje cuando interactúan con un adulto (Winsler & Montero, 1997). Además, hemos observado que esta 'habla privada', como sugiere Goffman (1981), no siempre es solo auto-dirigida. También puede tener un significado y una función social. Puede ser auto-regulador y al mismo tiempo facilitar la comunicación con otros. Pero Goffman no reveló, como hemos hecho en este estudio a través del diseño microhistórico, que este habla 'privada' puede trasladarse a una nueva situación y entonces adquiere un nuevo significado social. En el caso de la diada Isidore-Francis, funciona como herramienta privada para el usuario sin efecto alguno sobre el par, pero en el caso de Henri y Michael, el habla privada es también un recurso para el compañero. Probablemente no fuera la intención de Henri, pero sucedió porque Michael se tomó esas verbalizaciones muy en serio y las utilizó como reglas del juego. Así pues, las verbalizaciones pueden desempeñar una función doble: como auto-regulación para el que enuncia y también como nueva herramienta para el compañero en la interacción. Hay que señalar que en la fase 4 (post-test), ya no aparecían las verbalizaciones.

Probablemente estas ya no eran necesarias, ni para el compañero (que estaba ausente) ni para el adulto, que no ofrecía su ayuda, ni tampoco para sí mismo, porque el niño ahora parecía dominar la tarea mucho mejor (probablemente porque ya había internalizado esos recursos semióticos).

El análisis de los niños de la segunda díada (Henri y Michael) y de su actividad y habla durante las cuatro fases también demuestra cómo la microhistoria permite comprender mejor las dinámicas complejas del aprendizaje y del desarrollo cognitivo integrado en la interacción social. Tanto Henri como Michael, desde el comienzo de sus intercambios, mantuvieron un modo interactivo y compartido de resolver la tarea. En la fase 2, Henri aprendió a regular su producción y actividad, pero todavía necesitaba cierto andamiaje en algunas ocasiones en las que regresaba a sus estrategias globales y se perdía. Henri se tropezó con estas dificultades en numerosas ocasiones durante la fase 3, pero en lugar de resultar ser obstáculos, se convirtieron en ocasiones para que Michael asumiera un papel más activo, corrigiera a Henri y aprendiera de sus errores. Este es un bonito ejemplo de cómo la falta de una comprensión completa y estable de una tarea no obstaculiza que el aprendizaje tenga lugar en una interacción social, puesto que crea una oportunidad para que ambos compañeros asuman un papel activo en la exploración de sus contradicciones y dudas.

El análisis comparativo de estos dos casos corrobora las asunciones principales del diseño microhistórico: (a) el desarrollo cognitivo y el aprendizaje están entrelazados con la interacción social en las cuatro fases del diseño de investigación utilizado en el análisis microhistórico; y (b) aunque el diseño de investigación se lleva a cabo del mismo modo para todos los participantes, las experiencias de los distintos niños pueden ser muy diversas en cuanto a los procesos sociales, culturales, interpersonales e intrapersonales y el modo en que estos apoyan o dificultan el desarrollo cognitivo y el aprendizaje. Hemos observado que el andamiaje ofrecido por el adulto resultó ser una experiencia diferente para Isidore y para Henri, porque interpretaron de manera distinta su rol en la interacción con el adulto. Isidore permaneció centrado en su propia habla privada, mientras que Henri estaba más abierto a recibir ayuda de otra persona para analizar la tarea. También hemos visto que Francis y Michael participaron en el mismo diseño formal experimental aunque, de hecho, ambos experimentaron microhistorias bastante diferentes porque interactuaron con compañeros distintos (aunque del mismo nivel) que acababan de tener unas experiencias socio-cognitivas distintas con el adulto. En consecuencia, el potencial de aprendizaje de las microhistorias es distinto.

Conclusión

En este artículo se presenta una reinterpretación del clásico diseño pre-test/test/post-test para considerarlo como diseño de una *microhistoria experimental* con el objeto de estudiar los procesos de aprendizaje y de desarrollo, teniendo en cuenta de manera explícita: (1) cómo se relacionan los sujetos con las instrucciones y cómo entienden sus interacciones con los compañeros (examinador, instructor,

compañero); y (2) cómo transfieren su experiencia previa (tanto social como cognitiva) a la fase siguiente. Este enfoque nos permite realizar descripciones detalladas de los procesos en tanto que *aquello* que se aprende, *cómo* se aprende y *con quién* se aprende puede influir en el modo en que se pone en práctica este conocimiento recién adquirido en una nueva situación social. También permite que los investigadores tracen las trayectorias individuales de aprendizaje a través de distintos contextos sociales y analicen los procesos de construcción de significado, además de identificar nuevos usos de los recursos aprendidos en las fases previas. Puede ayudar también a sugerir nuevas hipótesis teóricas sobre los orígenes de los cambios en el desarrollo.

Esta metodología del diseño de microhistorias y la observación detallada de los diversos movimientos sociales y cognitivos durante las fases de aprendizaje nos invitan a considerar el sistema dialógico dinámico de interacciones entre compañeros (adulto-niño o niño-niño) y la tarea, en lugar de reducir el análisis a individuos (supuestamente aislados).

Esta metodología también podría exportarse fuera de las aulas o del laboratorio para estudios en entornos menos formales en los que las normas discursivas también desempeñan un papel importante. Podría contribuir al estudio de los procesos de construcción de significado que están en juego en las relaciones sociales e interpersonales en distintos marcos sociales y ayudarnos a comprender el aprendizaje y la co-construcción del conocimiento.

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the authors / *Los autores no han referido ningún potencial conflicto de interés en relación con este artículo.*

Supplemental data

Supplemental data for this article can be accessed here.

References / Referencias

- Baucal, A., Arcidiacono, F., & Budjevac, N. (2011). Reflecting on different views of social interaction: Explanatory and analytic perspectives. In A. Baucal, F. Arcidiacono, & N. Budjevac (Eds.), *Studying interaction in different contexts: A qualitative view* (pp. 233–252). Belgrade: Institute of Psychology.
- Berk, L. E. (1986). Relationship of elementary school children's private speech to behavioral accompaniment to task, attention, and task performance. *Developmental Psychology*, 22, 671–680. doi:10.1037/0012-1649.22.5.671
- Brossard, M. (2004). *Vygotski: Lectures et perspectives de recherches en éducation*. Villeneuve d'Ascq: Presses Universitaires du Septentrion.
- Bruner, J. S. (1983). *Le développement de l'enfant. Savoir faire Savoir dire*. Paris: PUF.
- Carugati, F., & Perret-Clermont, A.-N. (2015). Learning and instruction: Social-cognitive perspectives. In J. D. Wright (Ed.), *International encyclopedia of the social & behavioral sciences* (Vol. 13, 2nd ed., pp. 670–676). Oxford: Elsevier.
- Catàn, L. (1986). The dynamic display of process: Historical development and contemporary uses of the microgenetic method. *Human Development*, 29, 252–263. doi:10.1159/000273062

- Doise, W., & Mugny, G. (1984). *The social development of the intellect*. Oxford: Oxford University Press.
- Doise, W., Mugny, G., & Perret-Clermont, A.-N. (1975). Social interaction and the development of cognitive operations. *European Journal of Social Psychology*, 5, 367–383. doi:10.1002/(ISSN)1099-0992
- Duncan, R., & Tarulli, D. (2009). On the persistence of private speech: Empirical and theoretical considerations. In A. Winsler, C. Fernyhough, & I. Montero (Eds.), *Private speech executive functioning, and the development of verbal self-regulation* (pp. 176–187). Cambridge: Cambridge University Press.
- Feigenbaum, P. (1992). Development of the syntactic and discourse structures of private speech. In R. M. Diaz & L. E. Berk (Eds.), *Private speech: From social interaction to selfregulation* (pp. 181–198). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Goffman, I. (1981). *Forms of talk*. Philadelphia, PA: University of Pennsylvania Press.
- Granott, N., & Parziale, J. (2002). *Microdevelopment. Transition processes in development and learning*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Grossen, M., Liengme Bessire, M.-J., & Perret-Clermont, A.-N. (1997). Construction de l'interaction et de dynamiques sociocognitives. In M. Grossen, & B. Py (Eds.), *Pratiques sociales et médiations sémiotiques* (pp. 221–247). Bern: Peter Lang.
- Inhelder, B., Sinclair, H., & Bovet, M. (1974). *Apprentissage et structures de la connaissance*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Ishiguro, H. (2016). How a young child learns how to take part in mealtimes in a Japanese day-care center: A longitudinal case study. *European Journal of Psychology of Education*, 31, 1 3 –27. doi:10.1007/s10212-014-0222-9
- Lavelli, M., Pantoja, A., Hsu, H., Messinger, D. M., & Fogel, A. (2005). Using microgenetic designs to study developmental change processes. In D. M. Teti (Ed.), *Handbook of research methods in developmental science* (pp. 40–65). New York, NY: Blackwell.
- Miller, P. H., & Coyle, T. R. (1999). Developmental changes: Lessons from microgenesis. In E. K. Scholnick, K. Nelson, S. A. Gelman, & P. H. Miller (Eds.), *Conceptual development: Piaget's legacy* (pp. 209–239). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Nicolet, M. (1995). *Dynamiques relationnelles et processus cognitifs*. Paris: Delâchaux et Niestlé.
- Perret-Clermont, A.-N. (1980). *Social interaction and cognitive development in children*. London: Academic Press. Retrieved from <http://doc.rero.ch/record/12854?ln=de>
- Perret-Clermont, A.-N. (1993). What is it that develops? *Cognition and Instruction*, 11, 197–205. doi:10.1080/07370008.1993.9649020
- Perret-Clermont, A.-N., & Schubauer-Leoni, M.-L. (1981). Conflict and cooperation as opportunities for learning. In P. Robinson (Ed.), *Communication in development* (pp. 203–233). London: Academic Press.
- Piaget, J. (1932/1948). *Le jugement moral chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France. (English edition 1948 *The moral judgment of the child*. Glen Goe, Illinois: Free Press)
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1967). *La psychologie de l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France. (English edition 1969/2000 *The psychology of the child*. New York: Basic Books)
- Psaltis, C. (2008). Communication and the microgenetic construction of knowledge. In G. Sammut, E. Andreouli, G. Gaskell, & J. Valsiner (Eds.), *The Cambridge handbook of social representation* (pp. 113–127). Cambridge: Cambridge University Press.
- Rozencwajg, P. (1991). Analysis of problem solving strategies on the Kohs block design test. *European Journal of Psychology of Education*, 6, 7 3 –88. doi:10.1007/BF03173149
- Schwarz, B., & Linchevski, L. (2007). The role of task design and argumentation in cognitive development during peer interaction: The case of proportional reasoning. *Learning and Instruction*, 17, 5 1 0 –531. doi:10.1016/j.learninstruc.2007.09.009

- Siegler, R. S. (1996). *Emerging minds: The process of change in children's thinking*. New York, NY: Oxford University Press.
- Tartas, V., Baucal, A., & Perret-Clermont, A.-N. (2010). Can you think with me? The social and cognitive conditions and the fruits of learning. In C. Howe, & K. Littleton (Eds.), *Educational dialogues: Understanding and promoting productive interaction* (pp. 64–82). Oxford: Routledge.
- Tartas, V., & Perret-Clermont, A.-N. (2008). Socio-cognitive dynamics in dyadic interaction: How do you work together to solve Kohs cubes? *European Journal of Developmental Psychology*, 5, 561–584. doi:10.1080/17405620701859522
- Tartas, V., Perret-Clermont, A.-N., Marro, P., & Grossen, M. (2004). Interactions sociales et appropriation de stratégies par l'enfant pour résoudre un problème: Quelles méthodes? *Bulletin de Psychologie*, 57, 469, 111–115. [Social interactions and children's appropriation of strategies to solve problems: which methods?]
- Vygotsky, L. S. (1936/1986). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wagoner, B. (2009). The *experimental methodology of constructive microgenesis*. In J. Valsiner, P. C. M. Molenaar, M. C. D. P. Lyra, & N. Chaudhary (Eds.), *Dynamic process methodology in the social and developmental sciences* (pp. 99–121). New York, NY: Springer.
- Wertsch, J. (1979). From social interaction to higher psychological processes: A clarification and application of Vygotsky's theory. *Human Development*, 22, 1–22. doi:10.1159/000272425
- Wertsch, J. V., & Hickmann, M. (1987). Problem-solving in social interaction: A micro-genetic analysis. In M. Hickmann (Ed.), *Social and functional approaches to language and thought* (pp. 251–266). Orlando, FL: Academic Press.
- Winsler, A., Diaz, R. M., & Montero, I. (1997). The role of private speech in the transition from collaborative to independent task performance in young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 12, 59–79. doi:10.1016/S0885-2006(97)90043-0