



Infancia y Aprendizaje

Journal for the Study of Education and Development

ISSN: 0210-3702 (Print) 1578-4126 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/riya20>

Investigating cognitive change as a dynamic process / Investigar el cambio cognitivo como proceso dinámico

Bárbara M. Brizuela & Nora Scheuer

To cite this article: Bárbara M. Brizuela & Nora Scheuer (2016) Investigating cognitive change as a dynamic process / Investigar el cambio cognitivo como proceso dinámico, Infancia y Aprendizaje, 39:4, 627-660, DOI: [10.1080/02103702.2016.1223710](https://doi.org/10.1080/02103702.2016.1223710)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/02103702.2016.1223710>



Published online: 23 Sep 2016.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 15



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)

Investigating cognitive change as a dynamic process / *Investigar el cambio cognitivo como proceso dinámico*

Bárbara M. Brizuela^{a,*} and Nora Scheuer^{b,*}

^a*Tufts University*; ^b*ECyC/IPEHCS-CONICET-Universidad Nacional del Comahue*

Abstract: In this introduction to the special issue ‘Dynamic aspects of cognitive development and learning’ we emphasize the current need for studies that address, in depth, the dynamic aspects of cognitive development and learning. We integrate cognitive development and learning into the concept of cognitive change. We then reflect on the scope and limitations of certain procedures that are implemented to turn these processes of cognitive change into limited objects of empirical research. This reflection will allow us to ask ourselves about the potential and validity of studies resulting from these procedures to inform educational and health-related practices. After presenting some methodological alternatives to explain cognitive change in a more productive way, we present the six studies that make up this special issue. The selection seeks to offer a rich repertoire of ideas; data collection, analysis and visualization methods; and evidence and explanations of situated processes of change in an evolutionary-educational arc extending from the first months of life in the context of familiar interactions, to adult learning.

Keywords: cognitive change; learning; cognitive development; dynamic aspects

Resumen: En esta introducción al número especial ‘Aspectos dinámicos del desarrollo cognitivo y el aprendizaje’ enfatizamos que continúa vigente la necesidad de abordar en profundidad los aspectos dinámicos del desarrollo cognitivo y del aprendizaje. Integramos el desarrollo cognitivo y el aprendizaje en el concepto de cambio cognitivo. Luego reflexionamos acerca de los alcances y limitaciones de algunos procedimientos que se implementan para convertir estos procesos de cambio cognitivo en objetos acotados de investigación empírica. Esa reflexión nos permitirá preguntarnos acerca de la potencialidad y validez de los estudios derivados de este tipo de procedimientos para informar prácticas educativas y de la salud. Tras recorrer algunas alternativas metodológicas más fructíferas para explicar el cambio cognitivo, presentamos los seis estudios que conforman este número. La selección pretende ofrecer un rico repertorio de ideas, metodologías de relevamiento,

English version: pp. 627–642 / *Versión en español*: pp. 643–658

References / *Referencias*: pp. 658–660

English language review / *Revisión del inglés*: Julie Waddington

Authors’ Address / *Correspondencia con las autoras*: Bárbara M. Brizuela, Department of Education, Tufts University, 12 Upper Campus Rd., Paige Hall, Medford, MA 02155, USA. E-mail: barbara.brizuela@tufts.edu

*The order of the authors is alphabetical. Both of them contributed equally. / *El orden de las autoras es alfabético. Ambas contribuyeron de igual manera.*

análisis y visualización de la información, así como de evidencias y explicaciones de procesos de cambio en situación, en un arco evolutivo-educativo que se extiende desde los primeros meses de vida, en el contexto de las interacciones familiares, hasta el aprendizaje de adultos.

Palabras clave: cambio cognitivo; aprendizaje; desarrollo cognitivo; aspectos dinámicos

Why carry out a call for papers to encourage and disseminate research that adopts dynamic approaches to the study of human cognitive development and learning? Don't all approaches interested in development and learning highlight the dynamic aspects of these phenomena? In fact, from an ontological level, development and learning are processes: interrelated and ever-changing events whose feature is to occur and flow through time (Whitehead, 1978). More specifically, cognitive development and learning are particular types of processes, characterized by leading to relatively lasting changes in the ways in which and reasons for which people display their activity in different environments¹ (Bronfenbrenner, 1979) and at different levels: bodily, physical, social, semiotic and mental (Blakemore & Frith, 2005; Piaget, 1936; Rochat, 2001; Rodríguez, 2006; Vygotsky, 1978). Unlike other psychological change processes such as withdrawal, deterioration or decay, human cognitive development and learning are often experienced personally and valued culturally as being satisfactory (especially in the medium and long term; not necessarily moment to moment) in the sense that they indicate the progress of the person who develops or learns. Different theories emphasize various parameters of progress, which may partially overlap, complement or respond to different epistemologies. Some of the parameters used are adaptation to the environment, plasticity, self-organization and self-regulation (Bronfenbrenner, 1979; Clark, 1998; Varela, Thompson, & Rosch, 1991); degree and type of participation in cultural practices and exchanges, along with internalization, transformation and resignification of semiotic instruments (Kress, 2010; Rogoff, 2012; Saxe, 2015; Sfard, 2008; Teubal & Guberman, 2014; Tomasello, 1999; Vygotsky, 1978); increased agency and autonomy (Engeström & Sannino, 2016; Monereo & Castelló, 1997; Stern, 1985); efficiency or expertise in specific areas, with greater levels of adjustment, automaticity as well as flexibility, innovation and strategic deployment (Kellogg, 2008; Schwartz, Varma, & Martin, 2008); accessibility, explicitation, depth, redescription, integration and restructuring of one's own mental representations (Dienes & Perner, 1999; Karmiloff-Smith, 1992; Pozo, 2014). That is, different approaches agree that through cognitive development and (usually) learning, people progress, although the progress parameters and environments considered will depend on the more general approach towards fundamental categories such as human species, environment, person and culture.

We could assume that studies on cognitive development and learning are not limited to identifying and measuring the magnitude of certain progress, but are also devoted to describing and explaining when and for how long, at what pace, and especially how and why the ways in which people interact, position

themselves, solve situations and represent aspects of the world and of themselves change. However, some research paradigms with wide circulation and recognition in the fields of psychology and education hardly deal with the study of the inherently dynamic qualities of the processes of human learning and cognitive development. As a way of turning these processes into manageable research objects, the situations and parameters investigated are often restricted to such an extent that in the reported results it can be difficult to recognize relevant aspects of the dynamics of cognitive development and learning processes as they occur in the continuous, multisensory and multimodal flow of human experience in relevant or significant environments (Bronfenbrenner, 1979; Clark, 1998; Kress, 2010). In fact, by greatly reducing and simplifying the situations under investigation, one begins to wonder if what one ends up investigating is in fact the process (of cognitive development and/or learning) that one intended to investigate. Cole's warning, issued several decades ago, remains timely: 'We are faced with the paradox of a successful science that tells us precious little about the concerns that beckon us to it' (1979, p. viii).

It is this situation that has led us to dedicate an issue of *Infancia y Aprendizaje/ Journal for the Study of Education and Development* to encourage studies that address the dynamic as well as enactive and situated aspects of cognitive development and learning in greater depth. In this way, we continue previous initiatives of the journal, including the issue on Methodologies of Change, edited by Rebeca Puche and Eduardo Martí in 2011 (34: 2). As was true back then, we have gathered a selection of studies that make the dynamic aspects of cognitive change their centre of attention.

To provide a framework that allows us to appreciate the collection of research studies selected for this issue, we explain why we integrate cognitive development and learning in the broader concept of cognitive change. Then we propose a reflection on the scope and limitations of some procedures that are implemented to turn these processes of cognitive change into univocal objects of controlled study. This reflection will allow us to ask ourselves about the potential and validity of studies resulting from these procedures to inform educational as well as health-related practices. Then we will review some methodological alternatives that may be more fruitful to explain cognitive change. With these elements, we will present the six selected studies, carried out by researchers in nine countries (Argentina, Colombia, France, Iran, the Netherlands, Serbia, Switzerland, the United Kingdom and the United States). Together, this selection seeks to provide a rich and varied repertoire of ideas, data collection, analysis and presentation, as well as evidence and explanations of situated processes of change, in an evolutionary-educational arc extending from the first months of life in the context of family interactions, to adult learning.

Cognitive development and learning as processes of cognitive change

The study of cognitive development and learning as distinct fields stems from research traditions that took shape in the early decades of the twentieth century,

and which were based on dualist assumptions that seem incompatible with a dynamic and situated approach to cognitive change. In fact, establishing a clear distinction between cognitive development and learning is based on opposing natural and endogenous factors or forces (conceived as responsible for development) to exogenous and cultural forces (understood as responsible for learning). From this basic distinction, development is assigned regularities that transcend geographical, historical, socio-economic and community contexts with a universalist claim, while reserving attention to the diversity of factors that shape the environment of human life to the study of learning. Hence, the notion of *invariance* has shaped many classic studies of development, while that of *variable* has organized classical studies of learning.

Even Vygotsky (<https://www.marxists.org/archive/vygotsky/>), who already in the 1920s and 1930s reflected on the interplay between what he called natural and cultural lines of development, considered an initial period of human life regulated solely by natural factors. At the same time, Vygotsky (1978) argued in favour of keeping the distinction between change processes corresponding to development or related to learning. However, his conceptualization of the zone of proximal development is pioneering as a dynamic approach to the study of the emergence and transformation of cognitive, metacognitive and semiotic processes in childhood. As is well known, the development of this zone of cognitive progress is based on the observation of the sometimes remarkable difference between the complexity and adequacy of the motives and paths that a child takes when performing an activity on his/her own and those he/she explores and achieves when operating in an interpsychological space scaffolded by semiotically mediated interactions with someone who is more competent (Rodríguez, 2006; Rogoff, 1990). Thus, Vygotsky put aside any claims that tried to identify at any given moment fixed ability levels isolated from the situations and motives at play. As we argue below, the expansion in the last three decades of the twentieth century of the socio-historical theory based on Vygotsky's work and the progressive spread of epigenetic, embodied and multimodal approaches, have generated epistemological movements that shake the foundations of the classical distinction between cognitive development and learning.

From the field of development, the notions of epigenesis, plasticity, enaction and distributed mind (from evolutionary biology and developmental psychology as well as from cognitive neuroscience and cognitive archeology) have led us to question the meaning of separating endogenous and exogenous mechanisms. Epigenesis highlights that no process would unfold isolated from interaction with the environment (biological, physical, social) (Carey & Gelman, 1991). The plasticity of cognitive systems, as living systems, enables continuous systemic changes structurally coupled with that environment at its various levels (Varela, 2000). Enaction emphasizes that cognition is a process anchored at all times in experience. This highlights that it is only possible to describe and explain how a person knows something when considering his/her multiple (intra and inter) connections, which in turn are constantly being reconfigured (Ward & Stapleton, 2012). From birth, cognitive processes, far from being operations of an isolated

mind, interplay with the semiotic systems that generate, organize and preserve knowledge, built in the cultural history of humanity, based on gestures, verbal language and graphic systems (Donald, 1991; Nelson, 2014). All these notions call into question the Cartesian or dualistic philosophy (for various critical analyses, see Castorina, 2011; Glenberg, 2015) that supports the belief that mind and reality, individual and society and organism and environment are clearly separate entities. According to the current so-called four ‘Es’ (for embedded, embodied, enactive and extended), there is no barrier between person and world but a ‘plastic frontier’ (Clark, 1998, p. 53). Therefore, to explain attention, thought, memory, planning or evaluation as mechanisms of an individual, isolated and relatively stable mind seems like an inadequate and biased, or even fallacious, approach.

Studies located in the field of learning and that adopt a constructivist and interactionist perspective have also generated conceptual tools that radically question the linear direction from environmental stimuli towards individual subject, consistent with the behaviourist origin of classical studies of learning. The notions of assimilation scheme, mental representation and multimodality (from genetic psychology, cognitive psychology and social semiotics) emphasize that learning, far from being caused externally, is mediated at multiple levels — by biases and attentional preferences (Karmiloff-Smith, 1992); structures of a high (Piaget, 1936) or intermediate (Wellman & Gelman, 1992) level of generality; as well as by motives and goals (Rogoff, 2012; Saxe, 2015; Stern, 1985) and meaning-making and reshaping processes (Kress, 2010) located within situated activities. In turn, thinking of learning as a trajectory that emerges from multiple mediations leads us to reject the idea that it is limited to the sudden acquisition of novelties. The notion of learning has been extended to include processes of change that have a time scale and a cognitive and identity impact so large as to make it hardly distinguishable from what is known as cognitive development. For example, learning by restructuring (Pozo, 2014), representational redescription (Karmiloff-Smith, 1992), the construction of increasingly dense and interconnected chains of signification (Sfard, 2000) or changes in the intersubjective ways of learning (Tomasello, 1999).

In summary, with the conceptual tools to which we now have access, it has become artificial to locate a clear and situated case of cognitive change either in the field of cognitive development or in that of learning. To describe and explain cognitive change it seems to be more fruitful and honest to think that just as the border between mind and world and individual and environment is plastic (Clark, 1998), so is the one that has been drawn between cognitive development and learning. In fact, how is one to determine whether a particular novelty is due to development or learning? It would only be possible to determine this if we conceived of development as isolated and independent of learning, or of learning as an event that is disconnected from one’s own biography or history. On the other hand, given the convergence between the problems addressed, the contributions that originate in one field can be very valuable to understand problems in the other.

In fact, the studies we have gathered in this issue exemplify the porous and artificial boundaries between learning and development: some emphasize the field of development more (Rodríguez & Español; Soukup, D'Souza, D'Souza, & Karmiloff-Smith; Tartas, Perret-Clermont, & Baucal), while others analyse learning using development as a framework (Hassaskhah; Lewis), with one of them stating that 'the dynamics of micro- (learning) and macro- (development) changes are conceived as interconnected elements that influence each other' (Guevara, van Dijk, & van Geert, p. 730).

The costs of reductive procedures that render cognitive change into an object of controlled study

Among the procedures used to simplify or objectify cognitive development and learning we mainly distinguish three: temporal; situational and related to the recording of data; and intersubject homogenization. While simplification is 'a lifeline' (Cole, 1979, p. viii) so as not to drown in a description that is so detailed it defies conceptualization, one also needs to be fully aware that this simplification is operating and that this choice has potential consequences. Otherwise, one runs the risk of confusing the results arrived at through these simplifying procedures with the phenomena one seeks to explain. Our intention as we reflect on these procedures is to make them visible, and then to think of viable and hopefully more fruitful alternatives, such as those we gather in this issue.

From a continuous flow of experience to a (few) still images

One of the characteristic procedures through which cognitive change processes are transformed into researchable objects is to circumscribe the study of these processes, which are continuous over time, to the evaluation of a few moments, chosen on the basis of some criteria. As is known, studies on cognitive development usually consider a series of several relatively distant temporal landmarks, by studying different people at different ages, in cross-sectional designs, or the same people over time in longitudinal designs. In traditional learning studies, two moments are usually recorded and evaluated: immediately before the learners participate in a programme and immediately after. Other studies expand this 'pre-post' procedure by introducing some intermediate measures to reconstruct some trajectory, or later measures, to assess how long the changes last. In any case, the study of the processes is carried out trying to reconstruct their continuity through recording of two or more snapshots taken at moments that are considered particularly auspicious, informative or representative.

The use of predictive or prospective models to identify factors that operate in the medium or long term deserves a special comment given our interest in the study of dynamics inherent to cognitive change. In these models one tries to connect various measures taken at two or more moments in time and to infer to what extent the situation recorded at time 1 *predicts* the situation at time 2. If one were to find evidence for these models, under certain conditions, the findings

would give rise to statements such as: the extension of a child's vocabulary at age x predicts his/her ability to read at age y , or certain low levels of executive functioning during children's preschool years predict their participation in social conflicts during elementary school. Identifying these relationships is quite informative in terms of drawing attention to some particularly influential factors that, due to their temporal or pragmatic distance from the ability or behaviour that one is interested in, could remain hidden (see Bornstein, Hahn, Haynes, Manian, & Tamis-LeMonda, 2006). The use of the term 'predictive' to explain these processes in the population studied is almost metaphorical, given that it is a post facto prediction. Nevertheless, these kinds of findings are often used in an uncritical and oversimplified way to anticipate or warn about what could happen with other populations and in other contexts, or to design or justify interventions in the fields of education and health. In doing so, one acts assuming that there is no room for experiences, variations or relevant and efficient innovations in what will happen in the environment and the person from moment 1 to moment 2. In this way, one refuses to see the constant interweaving and continuous reorganization between people and the environment in which they participate, as well as their variability which places every process of cognitive change in a space of opportunity and uncertainty. In contrast, and as Rodríguez and Español indicate (this volume) in terms of their single case study, it 'did not allow generalizations or background explanations', however, they consider it indispensable 'because [it reflects] the development process of the phenomenon studied in a detailed way, looking at the progress just as much as at the stopping points and even the setbacks' (p. 675).

From processes in multisensory, multimodal, social and distributed situations to the isolation of conditions and results

As we have been arguing, cognitive change is inherently dynamic, enactive and situated. These characteristics make it an incredibly variable and largely unpredictable process. It is a process that varies from person to person, is multisensory, multimodal, social and distributed. It takes place in social interaction with others, and rarely in a totally isolated and individual way. As noted by Tartas, Perret-Clermont, and Baucal (this volume) 'learning is dependent on the type of social interactions that take place in the various phases of the micro-history [...] all these phases constitute a chain of social, cultural, interpersonal and intrapersonal processes supporting or preventing children to learn' (p. 788). This also means that cognitive change is manifested through different modalities (e.g., gestures and bodily actions, utterances, prosody, inscriptions, integration and use of artifacts) and that it can vary with even very small changes in the behaviours, attitudes and emotions of the people surrounding the learner (e.g., family, teachers, peers, strangers), in the situations and environments in which he/she is involved (e.g., the classroom, a park, a laboratory) and in the social practices in which he/she participates. In other words, cognitive change is a highly complex process. This aspect is highlighted by Soukup, D'Souza, D'Souza, and Karmiloff-Smith (this volume), who emphasize the dynamic way in which a large number of factors

impact interactions between parents and babies, even those with genetically based disorders: ‘These various factors point to the very fundamental nature of dyadic interaction, namely *bi-directionality*, which implies that the behaviours of both infant and parent influence and shape each other’s future responses, expectations and conceptions, as well as the nature of the dyadic interaction itself’ (p. 639).

However, in the same way that we have tried to temporally circumscribe cognitive change to turn it into a more manageable object of study, there have also been attempts to control the situations in which it occurs with the same objective in mind. This has led to placing the learner in situations that can be called artificial, such as those that frequently occur in laboratories, limiting the people who interact with him/her (e.g., one researcher, a few peers), and capturing the manifestations of change in only some modalities, but rarely in all. Hassaskhah (this volume) emphasizes this point regarding the investigation of teachers’ motivation: ‘the few studies which have addressed motivation from a dynamic perspective are limited in terms of the methods used for data collection [...] More specifically, they tap the dynamics of motivation either through questionnaires or structured retrospective interviews [...] which are criticized for the limits they place on the kind of data that can be collected’ (p. 861).

From intersubject variability to measures of central tendency and a linear progression

In an attempt to find general or generalizable trends in the ways in which people experience changes in their ways of knowing, a recurrent way of operating in psychology and education research is to dilute the singular and instead look for the overall characteristics of larger groups. When considering cognitive change as a linear process, the data for which access is sought, the analyses carried out and the decisions made are usually very poor. Guevara, van Dijk, and van Geert emphasize the limitations of using measures of central tendency: ‘In addition, researchers should take into consideration that if development is in fact highly idiosyncratic (...), group averages do not reflect the (majority of) the population’ (p. 745) and they highlight the value of techniques, such as those used in their study, which address ‘processes in real-time characterizing the variable nature of microdevelopment with microgenetic observations that enable researchers to reveal the emergence of patterns that otherwise would remain unnoticed’ (p. 745).

The phenomenographic and psychogenetic approaches in psychology, as well as those from sociolinguistics that are interested in the use of language in a ‘superdiverse’ world (Blommaert & Backus, 2011), stress the value of documenting repertoires as lenses capable of visualizing and making sense of heterogeneity — whether of ways of conceiving some phenomenon (e.g., for learning: Marton & Booth, 1997; Pramling, 1983; for writing: Ferreiro & Teberosky, 1979), of strategies that combine canonical and idiosyncratic knowledge to solve specific representational and communicative demands with pen and paper (Brizuela, 2004; Teubal & Guberman, 2014); or of language resources that are biographically organized and that people implement contextually (Blommaert &

Backus, 2011). The most common ways of operating in a school group or in an age segment are not enough to understand the functioning and learning potential of members of the group, or of the group or segment itself. The original ways in which learners construct different meanings and participate in situations are very informative, even if they are put into play by just one person in a large group. This reflects the fact that every person must be recognized and encouraged in their efforts to understand and be part of the world and also that the diversity present in a group is a source of complexity and perspectivism that broadens the horizon of possibilities. As is true for biological diversity, this diversity opens up unimagined wealth and opportunities.

Interest in varieties or repertoires includes the recognition of multiple paths in cognitive change, instead of assuming a linear and fixed sequence of achievements (or errors). Openness to what is different is particularly important when the processes of learners with special educational needs are addressed. Relying on the Vygotskian notion of people with disabilities as people with a different, rather than a reduced or pathological development, Lewis (this volume) suggests that research on mathematical learning disabilities ‘must therefore adopt methodologies that are sensitive to capturing divergent and unpredictable developmental paths. This approach shifts the analytic focus away from documenting the discrete skills a student lacks, and towards identifying what the student does and how the student understands the mathematics’ (p. 814). It’s important to note that the openness towards multiple trajectories of change also favours those who adjust more comfortably to expectations, as a way to broaden the horizon of possibilities and encourage them to explore the tension between the established and the possible (Bruner, 2010), or conventions and inventions (Brizuela, 2004).

This special issue is built on the conviction that addressing cognitive change dynamically requires putting into play epistemological, conceptual and methodological tools deliberately designed to capture and explain the shifts in the foci of attention, understandings and formulations that learners and teachers make use of through multiple semiotic modes with different levels of stability and robustness, in their relationship with material, social and semiotic production situations. The articles gathered in this selection try to approach the study of cognitive change in a rigorous and systematic manner, while trying to avoid the inherent reductionism in the control of recently discussed dimensions: temporal; situational and those related to recording of data; and intersubject homogenization. In the next section we will explore in more depth the methodological challenges of studying cognitive change in all its dynamism, taking these aspects into account.

New methodological challenges to capture the dynamic aspects of cognitive change

By exploring cognitive change as a process that is dynamic as well as situated, communicative, enactive, multimodal, complex, variable and open, we are faced with some methodological alternatives that attempt to document and highlight these aspects. The question we ask ourselves in this special issue is not *if*

cognitive change is dynamic and situated but what we can learn about this dynamic and situated process when we use the most powerful and revealing methodologies available to us; methodologies that allow us to study change in ways that support us in capturing and highlighting dynamism.

The 2011 special issue on Change Methodologies edited by Rebeca Puche and Eduardo Martí in this journal highlights ‘the difficulty to find methodologies able to capture change’ (Puche & Martí, 2011, p. 131). In this new issue, we want to emphasize not only this very important point, but also that the difficulties reside not only in *capturing change*, but in *analysing* and *presenting* it as well. Methodological approaches to data collection, analysis and presentation can both limit and facilitate our documentation and understanding of cognitive change as a dynamic process that is highly dependent on the situation in which it occurs. Our methodological approaches are, inevitably, informed by our theoretical biases, whether these biases are explicit or not. Therefore, deciding to collect data in a way in which change cannot be captured (e.g., by collecting data from a single moment or in a single situation), in which the behaviours or performances captured are static (e.g., by relying solely on pre- and post-measures or on forced choice questionnaires) or in which the behaviours or performances are always captured in non-natural settings (e.g., a laboratory) will undoubtedly obscure dynamism in cognitive change. Puche and Martí also emphasized this point: ‘the methodologies employed, which respond to a particular way of conceptualizing development, many times prevent the study of the dynamics of change’ (2011, p. 133).

Among relatively recent methodological approaches that allow us to study cognitive change as dynamic and situated we would like to highlight the contributions of design-based research (e.g., Kelly, 2003, 2004), usually referred to in Europe as ‘developmental research’ (e.g., van den Akker, Branch, Gustafson, Nieveen, & Plomp, 1999). Design-based research purposefully refines and iterates environments as it studies change. Research of this nature embraces complexity. These studies are ‘iterative, situated, and theory-based attempts simultaneously to understand and improve educational processes’ (diSessa & Cobb, 2004, p. 80). Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer, and Schauble (2003), for example, explain that studies that use this approach ‘ideally result in greater understanding of a learning ecology — a complex, interacting system involving multiple elements of different types and levels — by designing its elements and by anticipating how these elements function together to support learning’ (p. 9). One of the characteristics of design-based research that we believe is particularly interesting as we consider cognitive change as dynamic and situated is its potential to not only identify relationships between variables, but to facilitate the ‘identification of mechanisms’, ‘of relevant contextual factors’ and to ‘generate plausible causal accounts because of its focus on linking processes to outcomes in particular settings’ (The Design-Based Research Collective, 2003, p. 6).

Design-based research is an example of a type of research that allows researchers to study cognitive change, among other phenomena, in a situated way. The situations that design-based research studies are not entirely ‘natural’ situations

since these are engineered and designed to explore specific phenomena (Kelly, 2004). However, design studies and ethnographies are compatible, as shown by Barab and colleagues (Barab, Thomas, Dodge, Carteaux, & Tuzun, 2005), who have coined the term ‘design ethnography’. In contrast, the use of artificial tools and settings (e.g., forced choice questionnaires and laboratories) creates an increasing distance from cognitive change as a naturally occurring dynamic and situated phenomenon.

Dynamic and situated approaches to cognitive change inevitably lead to research opportunities as well as challenges. The ability to understand cognitive change in all of its nuances, as alluded to earlier, is among the opportunities. In design ethnography, researchers ‘move beyond being simply participant observers’ (Barab, Thomas, Dodge, Squire, & Newell, 2004, p. 257) and instead design environments in which change is *expected* to happen. That change is then analysed and explained with at least one of the aims focusing on the ability to explain the kinds of situations and mechanisms that facilitate that change. Ethnographic approaches (including participant observations) that are combined with other ways of observing, documenting and measuring change (such as interviews and assessments, for example) could have great potential for the study of cognitive change. In addition, these approaches, as well as the studies included in this special issue, tend to use relatively small samples given the enormous quantities of data collected over extended periods of time and the need to not only verify the presence or absence of certain behaviours or characteristics but to describe change in great detail.

As we attempt to capture cognitive change in all its dynamism and situatedness we inevitably also face the challenge of data analysis and presentation of results. Data analysis becomes more complex when you include multiple data sources and data collected over extended periods of time, and have the goal of describing change in great detail. The same is true for presentation of results: no longer do static tables or solely verbal text suffice for either describing or explaining cognitive change. As a case in point, in the past few decades the use of video as a data collection tool has become both more and more prevalent as well as accessible for research that studies cognitive change (Derry et al., 2010). In fact, it is a tool that allows us to capture change over time, as opposed to discrete moments. The widespread use of this tool, reflected in the fact that all the studies in this special issue used video for their data collection, presents us with even further challenges for data analysis and presentation of results. Many studies, especially those using approaches such as design ethnography, end up collecting hours and hours of video along with many other artifacts and measures of change. As Derry and her colleagues (2010) emphasize, one of the first challenges one faces when one uses video is that of selection — as they ask, ‘How can researchers be systematic in deciding which elements of a complex environment or extensive video corpus to select for study?’ (p. 4), understanding that it is not feasible or even relevant to analyse all elements. Finally, both small sample sizes and the acknowledged situated nature of cognitive change make it inevitable that

any interpretation of results will need to be restricted to the specific context in which data were collected.

In addition, there are further challenges regarding the presentation of results, with most available formats being totally inadequate for reporting the dynamic and situated nature of cognitive change. Having collected data on change over time it seems both ironic as well as troubling to end up with static analyses of dynamic data. So while the combination of video and design ethnography might be examples of approaches that allow us to come closer to cognitive change as dynamic and situated, how do we present video when our current resources for presenting video are limited by the printed materials that are privileged in our research community? The dominant publication formats, with highly stipulated discursive features requiring that very restricted questions and preexisting hypotheses be posed, as well as definite conclusions reached, are poorly suited for the construction and communication requirements of this type of work. In fact, in this special issue we had to allow a greater extension for the papers than those allowed by our own author guidelines for almost all papers published. The studies included in this special issue include numerous tables, appendices, graphs and pictures, and even make use of supplemental online files, emphasizing the challenge of describing and explaining on paper a dynamic and situated phenomenon. And inevitably, trying as hard as we can to report in as thorough a way as possible, our presentation of results will necessarily be partial and omit some aspects while highlighting others, depending on the main issues that shape the research problems.

Six studies of dynamism in cognitive change

We begin with a brief presentation of each of the studies, then highlight the various ways in which they together address cognitive change as a process that is dynamic, and more specifically: situated, communicative, enactive, multimodal, complex, variable and open.

Fernando Rodríguez (of Universidad Argentina de la Empresa in Argentina) and Silvia Español (of Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales [FLACSO]/Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas [CONICET] in Argentina) explore the central role that gesture plays in the general process of language acquisition. In their article 'Bimodal compositions of gesture and vocalization at the beginning of verbal communication' the authors note that although there are studies that explore the role of gesture in children before 18 months of age, there is a gap during the two-word stage that extends from immediately after until immediately before the emergence of grammatical structures. In their study they observed an adult-child dyad interact during 15 sessions in the child's home from the time he was 1;7 years of age to 2;5 years old. From their observations they obtained frequency data on the oral mode of communication, the gestural mode of communication and bimodal compositions (gesture-vocalization) to explore the role of gesture in verbal communication.

Tajana Soukup, Dean D'Souza, Hana D'Souza (of University of London in the United Kingdom) and Annette Karmiloff-Smith (of Imperial College, also in the United Kingdom) investigate from a dynamic perspective the complex interrelationship between typical and atypical (in children with Down and Williams Syndrome) development conditions and the immediate social environment co-constructed by parents and children themselves. In their work 'Parent-child interaction as a dynamic contributor to learning and cognitive development in typical and atypical development' they explore whether the quality of interactions between parents and children varies between the Down (among children with an average age of 2;1) and Williams (among children with an average age of 2;2) genetic syndromes as well as with children in typical development situations (among children with an average age of 1;10). When analysing the facets of these dyadic interactions the authors focused on responsiveness, directiveness, attentiveness, positive affect, liveliness, mutuality and engagement using an observation tool, the Social Interaction Measure for Parents and Infants.

Marlenny Guevara (of Universidad del Valle in Colombia) and Marijn van Dijk and Paul van Geert (of University of Groningen in The Netherlands), in their article 'Microdevelopment of Peer Interactions and Scientific Reasoning in Young Children', explore changes in the types of interactions and scientific reasoning skills in two dyads of children between four and six years old. While, as discussed above, traditional analyses of reasoning and interactions often compare measures of central tendency (e.g., averages, frequencies and percentages) and thus ignore each subject's processes, the authors used the following three descriptive techniques with the aim of capturing inter-subject variability: a time-series analysis to track behaviours from moment-to-moment; transition matrices to describe changes in behaviour changes; and a hierarchical agglomerative clustering to detect dyadic patterns.

Valérie Tartas (of University of Toulouse in France), Anne-Nelly Perret-Clermont (of University of Neuchâtel in Switzerland) and Aleksandar Baucal (of University of Belgrade in Serbia) in their article 'Experimental micro-histories, private speech and a study of children's learning and cognitive development' also study two dyads, in their case to understand how children (9–10 years old) use elements that they have learned in previous sessions solving the Kohs Cube Design Test. The researchers used a methodology called 'experimental micro-histories' that allows them to explore processes of change that in typical experiments in developmental psychology remain hidden or underexplored due to focusing on central tendencies. After carrying out an initial session to assess children's performance level on the Kohs Cube Design Test, the authors investigated the dyads in two phases — a first phase of child-adult scaffolding and a next phase of interaction between children — and they focused on the trajectories of their private and social speech.

Katherine E. Lewis (of University of Washington, Seattle, in the United States) in her article 'Understanding mathematical learning disabilities as developmental difference: a fine-grained analysis of one student's partitioning strategies for fractions' examines the resources that a college student with dyscalculia puts

into play as she engages in partitioning. Partitioning is considered essential for the development of rational number understanding. The author emphasizes that while previous studies have documented that children's partitioning skills develop by 11–12 years old, we still do not know if the same is true among students with mathematical learning disabilities. In her study, the author explored how the student made the transition from a less to a more sophisticated strategy during individual tutoring sessions.

Jaleh Hassaskhah (of University of Guilan in Iran) investigates, from a dynamic perspective, motivation management among English as a second language (L2) teachers during their pre-service education. The author notes that the few studies that have addressed motivation management among pre-service teachers have relied on methods that impose very restrictive limits on the type of data that can be collected, such as questionnaires or structured retrospective interviews. Intending to fill this gap, the article 'Re-examination of second language teacher motivation management from a dynamic perspective' draws from multiple data sources (weekly reflection memos, videotaped enactments of teaching, personal monthly journals, end-of-term portfolio, researcher's monthly journal, notes of weekly group discussions and participants' performance on seven classroom quizzes) to analyse the process of motivation management during a full academic year, and explores the ways in which participants try not only to meet the requirements of the course, but also to regulate their motivation to learn.

All the studies in this special issue were developed in less artificial (and therefore also less controlled) contexts than laboratory experiments. Three of them investigate natural interactions by recording and subsequent analysis of processes that would have occurred in a similar way if they had not been investigated: the parent or caregiver/baby dyads investigated in Argentina and the United Kingdom would have interacted anyway (of course, without being recorded), the pre-service L2 teachers would have completed a series of academic assignments even if they had not participated in the investigation (though perhaps the assignments would not have been as demanding as they were). The other studies analyse processes that occur in situations that researchers have generated: the researcher acts as a tutor in support sessions deliberately designed for a mathematics student with special educational needs, researchers form dyads of children and propose certain tasks with various restrictions as they explore their spatial or scientific reasoning. Participants become familiar with these contexts quickly and find in them ample room to structure their participation moment-to-moment and to do so in their own way.

Closely related to the above feature, the six studies take into account the communicative dimension when they choose the context in which to reveal the processes they are interested in. In the study on the motivational trajectories of future L2 teachers, the only one that uses writing as a semiotic means of expression, students constructed the various textual activities that were required as part of the tasks given to them by their professor in a university course. All

the other studies choose a dyadic interaction: adult-child when the child is very young and is in the process of acquiring verbal language; and between peers when it comes to school children. The idea behind these choices is that the interaction motivates representation and communication, and in the context of the latter, encourages meanings to be put into words, pictures, diagrams and gestures, which in turn helps these meanings reconfigure and eventually advance. The interaction becomes an opportunity for processes of signifying and resignifying (Kress, 2010; Vygotsky, 1978), and therefore, of change, to take place.

All the papers in this issue focus their analysis on forms of participation that require high levels of agency, with a wide range of choice to configure the activity or response. This in turn guarantees the affective involvement of the participants, to the extent that they are able to act and interact, take risks or avoid them, express themselves or retract — and they in fact do.

Continuing with this argument, all the studies are interested in the participants' productions, rather than observing their reactions or assessing their understanding of externally provided stimuli. In fact, the artifacts used in the different studies (toys, illustrated stories, drawings, transparent and folding paper, manipulatives, balance, Kohs cubes, grids) don't play the role of a stimulus, but that of an object with affordances, constraints and obstacles, with which the participants interact physically and mentally. Something similar can be said of the people with whom participants interact — whether this is the parent or caregiver, a tutor or a teacher, a peer. In none of these cases is the other person a distant evaluator; instead, the other person is a more dialogical or instructional interlocutor.

In turn, all studies in this issue document participants' productions through more than one semiotic mode. What participants express through gestural, oral, graphic or written languages, or by manipulating objects, provides researchers with small and partial windows into the cognitive change that occurs in their studies. In line with the multimodal approach (Kress, 2010), we see that none of these semiotic modes is complete, none duplicates or replaces another: each contributes different nuances to the meanings that are generated, expressed and reformulated.

All the studies provide multiple measures along time intervals that vary in number and extension: in the course of a single session (from seven minutes in the shortest session to 15–20 minutes in the longest one); several sessions (between three and six sessions in the studies included here) that include the contrast between a situation considered as a starting point or pre-test and a post-test or session that occurs after the critical experience; or multiple sessions over almost a calendar year. This repertoire of temporal choices shows that the dynamic approach is not evidenced by the extent or number of intervals considered, but by the moment-to-moment treatment of the intervals. To highlight this the authors use different descriptors: microhistories, micro-development, microgenetic, longitudinal and fine-grained analysis.

Our goal in this issue is to explore how we can describe and explain cognitive change in all its complexity without forgetting that our motivation is to inform future studies and practices in the most subtle and complete way possible.

Note

1. In this paper we adopt Bronfenbrenner's original approach (1979) to the concepts of ecological environment and surroundings, so that the environment is conceived as a set of serial structures in which levels are distinguished. The immediate environment in which the person develops is at the innermost level. The other levels involve articulations between surroundings and with greater and more distant surroundings.

Investigar el cambio cognitivo como proceso dinámico

¿Por qué realizar una convocatoria especial para alentar y difundir investigaciones que adopten enfoques dinámicos al estudiar el desarrollo cognitivo y el aprendizaje humano? ¿Acaso no todos los enfoques interesados en el desarrollo y el aprendizaje ponen de relieve el dinamismo inherente a esos fenómenos? Precisamente, en un nivel ontológico, el desarrollo y el aprendizaje son *procesos*: eventos interrelacionados y siempre cambiantes, entidades cuya marca es transcurrir, fluir en el tiempo (Whitehead, 1978). Más específicamente, el desarrollo cognitivo y el aprendizaje son un tipo particular de procesos, caracterizados por conducir a cambios relativamente duraderos en las formas y motivos en o con que las personas despliegan su actividad en diferentes entornos¹ (Bronfenbrenner, 1979/2002) y en distintos planos: corporal, físico, social, semiótico y mental (Blakemore & Frith, 2005; Piaget, 1936; Rochat, 2001; Rodríguez, 2006; Vygotsky, 1978). A diferencia de otros procesos de cambio psicológico como el retraimiento, el deterioro o la desintegración, el desarrollo cognitivo y el aprendizaje humano suelen experimentarse personalmente y valorarse culturalmente como satisfactorios (especialmente en el mediano y largo plazo; no necesariamente momento a momento), en el sentido de indicar progreso de la persona que se desarrolla o que aprende. Diferentes teorías destacan diversos parámetros de progreso, que pueden solaparse parcialmente, complementarse o responder a diferentes epistemologías. Algunos parámetros en uso son: adaptación al ambiente, plasticidad, autoorganización y autorregulación (Bronfenbrenner, 1979/2002; Clark, 1998/1999; Varela, Thompson, & Rosch, 1991); grado y tipo de participación en prácticas e intercambios culturales, de la mano de la internalización, transformación y resignificación de instrumentos semióticos (Kress, 2010; Rogoff, 2012; Saxe, 2015; Sfard, 2008; Teubal & Guberman, 2014; Tomasello, 1999; Vygotsky, 1978); incremento en la agencialidad y autonomía (Engeström & Sannino, 2016; Monereo & Castelló, 1997; Stern, 1985); eficacia o pericia en áreas específicas, con mayores niveles de adecuación, automatización a la vez que flexibilidad, innovación y despliegue estratégico (Kellogg, 2008; Schwartz, Varma, & Martin, 2008); accesibilidad, explicitación, profundidad, redesccripción, integración y reestructuración de las propias representaciones mentales (Dienes & Perner, 1999; Karmiloff-Smith, 1992; Pozo, 2014). Es decir, los diferentes enfoques coinciden en que mediante el desarrollo cognitivo y (por lo general) el aprendizaje, las personas progresan, aunque los parámetros y entornos de progreso que se consideren dependerán del enfoque más general acerca de categorías fundamentales como especie humana, ambiente, persona y cultura.

Podríamos asumir que los estudios del desarrollo cognitivo y del aprendizaje no se limitan a identificar y medir la magnitud de determinados progresos, sino que además se dedican a describir y explicar en y durante cuánto tiempo, a qué ritmo y especialmente cómo y por qué cambian los modos en que las personas interactúan, se posicionan, resuelven situaciones y se representan aspectos del mundo y de sí mismas en diferentes situaciones. Sin embargo, algunos paradigmas de investigación de amplia circulación y reconocimiento en los campos de la psicología y la educación apenas se ocupan del estudio de las cualidades inherentemente dinámicas de los procesos de desarrollo cognitivo y aprendizaje humano. En función de convertir estos procesos en objetos manejables de investigación, con frecuencia se restringen las situaciones y los parámetros investigados en grado tal que en los resultados informados puede ser difícil reconocer aspectos relevantes de la dinámica de los procesos de desarrollo cognitivo y aprendizaje tal como ocurren en el flujo continuo, multisensorial y multimodal de la experiencia humana en entornos relevantes o significativos (Bronfenbrenner, 1979/2002; Clark, 1998/1999; Kress, 2010). De hecho, al reducir y simplificar tanto las situaciones que se investigan, uno comienza a preguntarse si lo que se termina investigando es realmente el proceso (de desarrollo cognitivo y/o aprendizaje) que se pretendía investigar. Continúa vigente la advertencia formulada por Cole hace varias décadas: ‘Nos enfrentamos a la paradoja de una ciencia próspera que nos dice bien poco acerca de las cuestiones que nos atraen hacia ella’ (1979/2002, p. 12 de la traducción).

Es esta situación la que nos ha llevado a dedicar un número de *Infancia y Aprendizaje/Journal for the Study of Education and Development* a alentar estudios que aborden con mayor profundidad los aspectos dinámicos, y como veremos también enactivos y situados, del desarrollo cognitivo y del aprendizaje. Continuamos de este modo iniciativas anteriores de la revista, en particular el número *Metodologías del cambio*, coordinado por Rebeca Puche y Eduardo Martí en 2011 (34: 2). Como entonces, reunimos una selección de estudios que ponen en el centro de su atención el dinamismo en el cambio cognitivo.

Para brindar un marco que permita apreciar la colección de investigaciones escogidas en este número, explicamos por qué integramos el desarrollo cognitivo y el aprendizaje en el concepto más amplio de cambio cognitivo. Luego proponemos una reflexión acerca de los alcances y limitaciones de algunos procedimientos que se implementan para convertir estos procesos de cambio cognitivo en objetos unívocos de estudio controlado. Esa reflexión nos permitirá preguntarnos acerca de la potencialidad y validez de los estudios derivados de este tipo de procedimientos para informar prácticas educativas y también de la salud.

Seguidamente recorreremos algunas alternativas metodológicas que pueden resultar más fructíferas para explicar el cambio cognitivo. Contando con esos elementos, presentamos los seis estudios seleccionados, realizados por investigadores en nueve países (Argentina, Colombia, Estados Unidos, Francia, Irán, Países Bajos, Reino Unido, Serbia y Suiza). En conjunto, esta selección busca ofrecer un repertorio variado y rico de ideas, metodologías de recogida, análisis y visualización de la información, así como de evidencias y explicaciones de

procesos de cambio en situación, en un arco evolutivo-educativo que se extiende desde los primeros meses de vida en el contexto de interacciones familiares, hasta el aprendizaje de adultos.

El desarrollo cognitivo y el aprendizaje como procesos de cambio cognitivo

El estudio del desarrollo cognitivo y del aprendizaje como campos diferenciados proviene de tradiciones de investigación que toman forma en las primeras décadas del siglo XX, asentadas sobre un supuesto dualista que nos parece incompatible con un enfoque dinámico y situado del cambio cognitivo. En efecto, establecer una distinción neta entre desarrollo cognitivo y aprendizaje se basa en oponer fuerzas o factores endógenos y naturales (concebidos como responsables del desarrollo) a fuerzas exógenas y culturales (entendidas como responsables del aprendizaje). A partir de esta distinción básica, se asignan al desarrollo regularidades que trascienden los contextos geográficos, históricos, socioeconómicos, comunitarios, con una pretensión universalista, mientras que se reserva la atención a la diversidad de factores que configuran el ambiente de la vida humana al estudio del aprendizaje. De ahí que la noción de *invariante* haya orientado muchos estudios clásicos de desarrollo, mientras que la de *variable* haya organizado los estudios clásicos del aprendizaje.

Incluso Vygotsky (<https://www.marxists.org/archive/vygotsky/>), quien ya en los años 1920 y 1930 reflexionaba sobre el interjuego entre lo que llamó líneas naturales y culturales del desarrollo, consideraba un período inicial de la vida humana regulado únicamente por factores naturales. A su vez, Vygotsky (1978) argumentó a favor de mantener la distinción entre procesos de cambio correspondientes al desarrollo o relativos al aprendizaje. Sin embargo, su conceptualización de la zona de desarrollo próximo es pionera como aproximación dinámica al estudio de la emergencia y transformación de los procesos cognitivos, metacognitivos y semióticos en la niñez. Como es conocido, la formulación de esta zona de progreso cognitivo se basa en la observación de la a veces notable diferencia entre la complejidad y adecuación de los motivos y caminos que un niño emprende cuando realiza una actividad por sí solo y los que explora y alcanza cuando opera en un espacio interpsicológico andamiado por la interacción semióticamente mediada con alguien más competente (Rodríguez, 2006; Rogoff, 1990). De esta forma, Vygotsky da por tierra la pretensión de identificar niveles fijos de habilidad en un momento dado, aislados de la situación y de los motivos en juego. Con la expansión de la teoría sociohistórica en las últimas tres décadas del siglo XX, que utiliza el trabajo de Vygotsky como base, y la progresiva difusión de los enfoques epigenético, corporizado y multimodal, se generan movimientos epistemológicos que sacuden los cimientos de la clásica distinción entre desarrollo cognitivo y aprendizaje, como argumentamos a continuación.

Desde el campo del *desarrollo*, las nociones de epigénesis, plasticidad, enacción y mente distribuida (provenientes de la biología evolutiva y de la psicología del desarrollo, así como de la neurociencia y la arqueología cognitivas) llevan a cuestionar el sentido de escindir los mecanismos endógenos y los

exógenos. La epigénesis destaca que no habría proceso que se despliegue aislado de la interacción con el ambiente (biológico, físico, social) (Carey & Gelman, 1991). La plasticidad de los sistemas cognitivos, en tanto sistemas vivos, habilita continuos cambios sistémicos en acoplamiento estructural con ese ambiente en sus diversos niveles (Varela, 2000). La enacción subraya que la cognición es un proceso anclado en todo momento en la experiencia. Esto pone de relieve que solo es posible describir y explicar cómo una persona conoce algo al considerarla en sus múltiples (intra e inter) conexiones, que a su vez están en constante reconfiguración (Ward & Stapleton, 2012). Desde el nacimiento, los procesos cognitivos, lejos de ser operaciones de una mente aislada, operan en interjuego con los sistemas semióticos de generación, organización y preservación de conocimiento, construidos en la historia cultural de la humanidad, basados en gestos, lenguaje verbal y sistemas gráficos (Donald, 1991; Nelson, 2014). Todas estas nociones llevan a cuestionar la filosofía de la escisión o cartesiana (para diversos análisis críticos, ver Castorina, 2011; Glenberg, 2015) sobre la que se asienta la creencia en que mente y realidad, individuo y sociedad, organismo y ambiente son entidades netamente separadas. De acuerdo a la corriente de las así llamadas cuatro ‘Es’ (por los términos en inglés para encajado, corporizado, enactivo y extendido), entre persona y mundo no se erige una barrera sino una ‘frontera plástica’ (Clark, 1998/1999, p. 93 de la traducción). Por ello, explicar la atención, el pensamiento, la memoria, la planificación o la evaluación como mecanismos de una mente individual, aislada y relativamente estable parece ser un planteamiento poco acertado cuando no sesgado o incluso falaz.

También desde los estudios que se ubican en el campo del *aprendizaje* desde una perspectiva constructivista e interaccionista se han generado herramientas conceptuales que cuestionan radicalmente la dirección lineal desde unos estímulos ambientales hacia el sujeto individual, congruente con el origen conductista de los estudios clásicos de aprendizaje. Las nociones de esquema de asimilación, representación mental, multimodalidad (provenientes de la psicología genética, psicología cognitiva y la semiótica social), subrayan que el aprendizaje, lejos de estar provocado externamente, se encuentra mediado a múltiples niveles — por sesgos y preferencias atencionales (Karmiloff-Smith, 1992); estructuras de nivel de generalidad alto (Piaget, 1936) o intermedio (Wellman & Gelman, 1992); así como por motivos y metas (Rogoff, 2012; Saxe, 2015; Stern, 1985) y procesos de producción y reconfiguración de sentido (Kress, 2010) en el marco de actividades situadas. A su vez, pensar el aprendizaje como trayectoria que emerge a partir de múltiples mediaciones lleva a rechazar que éste se limite a la adquisición súbita de novedades. La noción de aprendizaje se ha extendido hasta incluir procesos de cambio de una escala temporal y de un impacto cognitivo e identitario tan amplios que lo tornan difícilmente distinguible de lo que se conoce como desarrollo cognitivo. Por ejemplo, el aprendizaje por reestructuración (Pozo, 2014), la redescipción representacional (Karmiloff-Smith, 1992), la construcción de cadenas de significados crecientemente densas e interconectadas (Sfard, 2000), o los cambios en las formas intersubjetivas de aprender (Tomasello, 1999).

En definitiva, con los instrumentos conceptuales con los que contamos actualmente, resulta artificial ubicar un caso vívido y situado de cambio cognitivo en el campo del desarrollo cognitivo o en el del aprendizaje. Para describir y explicar el cambio cognitivo parece ser más fructífero y honesto pensar que tal como la frontera entre mente y mundo, individuo y ambiente, es plástica (Clark, 1998/1999), también lo es aquella que se ha trazado entre desarrollo cognitivo y aprendizaje. De hecho, ¿cómo determinar si una dada novedad se debe al desarrollo o al aprendizaje? Solo sería posible establecerlo si concibiéramos el desarrollo como aislado e independiente del aprendizaje, o el aprendizaje como suceso desenraizado de la propia biografía o historicidad. Por otro lado, dada la convergencia entre los problemas que se abordan, las contribuciones originadas en un campo pueden tener mucho valor para comprender problemas planteados en el otro.

De hecho, los estudios que reunimos en este número ejemplifican las fronteras porosas y artificiales entre aprendizaje y desarrollo: unos enfatizan más el campo del desarrollo (Rodríguez & Español; Soukup, D'Souza, D'Souza, & Karmiloff-Smith; Tartas, Perret-Clermont, & Baucal), mientras que otros analizan el aprendizaje tomando el desarrollo como marco de referencia (Hassaskhah; Lewis) y en uno de ellos 'las dinámicas de los cambios a nivel micro (aprendizaje) y macro (desarrollo) se conciben como elementos interconectados que se influyen recíprocamente' (Guevara, van Dijk, & van Geert, p. 749).

Los costos de los procedimientos reductivos para tornar el cambio cognitivo en objeto de estudio controlado

Entre los procedimientos de simplificación u objetivación del desarrollo cognitivo y el aprendizaje distinguimos principalmente tres: el temporal; el situacional y de registro; y el de homogeneización intersujeto. Si bien la simplificación es 'un salvavidas' necesario (Cole, 1979/2002, p. 12 de la traducción) para no ahogarnos en una descripción tan detallista que desafía la conceptualización, también es necesario ser plenamente conscientes de que esa simplificación está operando y de las posibles consecuencias de esa opción. Caso contrario, se corre el riesgo de confundir los resultados alcanzados a través de esos procedimientos simplificadores con los fenómenos que se busca explicar. Nuestra intención al reflexionar sobre estos procedimientos es visibilizarlos, y en un segundo paso pensar en alternativas viables y esperablemente más fecundas, como las que reunimos en este número.

Del flujo continuo de la experiencia a unas (pocas) imágenes fijas

Uno de los procedimientos característicos mediante los que se convierte a los procesos de cambio cognitivo en objeto investigable es circunscribir el estudio de estos procesos continuos en el tiempo a la evaluación de unos pocos momentos, elegidos en base a algún criterio. Como es conocido, en los estudios de desarrollo cognitivo por lo general se consideran una serie de varios hitos temporales

relativamente distanciados, sea estudiando distintas personas en distintas edades en los diseños transversales, o las mismas personas a través del tiempo en los diseños longitudinales. En los estudios tradicionales de aprendizaje, los momentos que se registran y evalúan suelen ser dos: inmediatamente antes de que los aprendices participen de algún programa e inmediatamente después. Otros estudios expanden este procedimiento ‘pre-post’ introduciendo alguna medida intermedia para reconstruir alguna trayectoria, o ulterior, para valorar la perdurabilidad de los cambios. En todo caso, el estudio de los procesos se realiza intentando reconstruir su continuidad a través del registro de dos o más instantáneas tomadas en ventanas temporales que se consideran particularmente propicias, informativas o representativas.

El uso de modelos predictivos o prospectivos para identificar factores que operan a medio o largo plazo merece un especial comentario en función de nuestro interés por el estudio del dinamismo inherente al cambio cognitivo. En estos modelos se trata de poner en relación diversas medidas en dos o más cortes en el tiempo, e inferir en qué grado la situación registrada en el tiempo 1 *predice* la situación registrada en el tiempo 2. En el caso de encontrar sustento para esos modelos, bajo ciertas condiciones, los hallazgos dan lugar a afirmaciones del tipo: la extensión del vocabulario de un niño a los x años predice la capacidad lectora a los y , o ciertos bajos niveles de funcionamiento ejecutivo en la escolaridad infantil predicen la participación en conflictos sociales en el nivel primario. Identificar este tipo de relaciones es muy informativo para llamar la atención sobre algunos factores particularmente influyentes que, debido a su distancia temporal o pragmática respecto de la habilidad o conducta objeto de interés, podrían permanecer ocultos (véase Bornstein, Hahn, Haynes, Manian, & Tamis-LeMonda, 2006). Ahora bien, al explicar estos procesos en la población estudiada el uso del término ‘predictivo’ es casi metafórico, pues se trata de una predicción post facto. Sin embargo, este tipo de hallazgos muchas veces se utilizan en forma acrítica y sobresimplificada para anticipar o alertar lo que podría suceder con otras poblaciones y en otros contextos, o para diseñar o justificar intervenciones en los campos de la educación y la salud. Al hacerlo, se actúa asumiendo que en lo que sucederá en el ambiente y en la persona desde el momento 1 hasta el momento 2 no hay lugar para experiencias, variaciones o innovaciones relevantes y eficaces. Se niegan así la imbricación constante y en continua reorganización entre las personas y el ambiente en el que participan, así como la variabilidad de éstos, que ubican a todo proceso de cambio cognitivo en un espacio de oportunidades e incertidumbre. Como contraste y tal como indican Rodríguez y Español (en este volumen) en cuanto a su estudio de caso único, éste ‘no permite desde luego generalizaciones ni explicaciones de fondo’, sin embargo, lo consideran imprescindible ‘porque [refleja] de manera pormenorizada el proceso de desarrollo del fenómeno estudiado, atendiendo a los progresos tanto como a los puntos de detención e incluso los de retroceso’ (p. 691).

De los procesos en situaciones multisensoriales, multimodales, sociales y distribuidas al aislamiento de condiciones y resultados

Como hemos estado argumentando, el cambio cognitivo es inherentemente dinámico, enactivo y situado. Estas características llevan a que sea un proceso increíblemente variable y en gran medida impredecible. Es un proceso que varía de persona a persona, es multisensorial, multimodal, social y distribuido. Ocurre en la interacción social con otros, y difícilmente de manera puramente aislada e individual. Como señalan Tartas, Perret-Clermont y Baucal (este volumen), ‘el aprendizaje depende del tipo de interacciones sociales que tienen lugar en las diversas fases del diseño microhistórico [...] todas estas fases constituyen una cadena de procesos sociales, culturales, interpersonales e intrapersonales que prestan apoyo o evitan el aprendizaje de los niños’ (p. 807). Esto conlleva que el cambio cognitivo se manifieste a través de diferentes modalidades (por ejemplo, gestos y acciones corporales, verbalizaciones, prosodia, inscripciones, integración y uso de artefactos) y que pueda variar dados incluso muy pequeños cambios en las conductas, actitudes y afectos de las personas que rodean al aprendiz (por ejemplo, su familia, sus maestros, sus pares, desconocidos), en las situaciones y entornos en los que está inmerso (por ejemplo, el salón de clase, un parque, una sala de laboratorio) y en las prácticas sociales en las que participa. Es decir, el cambio cognitivo es un proceso sumamente complejo. Este aspecto lo resaltan Soukup, D’Souza, D’Souza y Karmiloff-Smith (en este volumen) quienes enfatizan la forma dinámica en que una gran cantidad de factores impactan en la interacción entre padres y bebés, incluso aquellos con disfunciones con base genética: ‘Estos factores diversos apuntan al carácter fundamental de la interacción diádica, es decir, la *bidireccionalidad*, que implica que los comportamientos tanto de los niños como de los padres influyen y dan forma a sus respuestas respectivas futuras, a sus expectativas y concepciones, así como a la naturaleza de la propia interacción’ (p. 709).

Sin embargo, así como se han buscado formas de circunscribir el cambio cognitivo temporalmente para convertirlo en un objeto de estudio más manejable, también se ha buscado controlar las situaciones en las cuales se desenvuelve con el mismo objetivo. Esto ha llevado a ubicar al aprendiz en situaciones que pueden llamarse artificiales como serían las que frecuentemente ocurren en laboratorios, limitando a las personas que interactúan con él (por ejemplo, un investigador, unos pocos pares) y capturando las manifestaciones del cambio en solo algunas modalidades, pero raramente en todas. Hassaskhah (en este volumen) recupera este punto en relación con la investigación de la motivación de los docentes: ‘los pocos estudios que han abordado la motivación desde una perspectiva dinámica son limitados en cuanto a los métodos utilizados en la recogida de datos [...] En particular, exploran las dinámicas de la motivación, bien a través de cuestionarios o de entrevistas retrospectivas estructuradas [...] que son criticados por los límites que imponen en el tipo de datos que pueden recabarse’ (p. 876).

De la variabilidad intersujeto a las medidas de tendencia central y a una progresión lineal

En el intento de encontrar tendencias generales o generalizables en las formas en que las personas experimentan cambios en sus formas de conocer, una operación de uso recurrente en la investigación en psicología y en educación es diluir lo singular en función de las características globales de grupos mayores. Cuando se considera el cambio cognitivo como un proceso lineal, los datos a los que se busca acceder, los análisis que se realizan y las decisiones que se toman suelen ser muy pobres. Guevara, van Dijk y van Geert recalcan las limitaciones de remitirnos a medidas de tendencia central: ‘Asimismo, los investigadores deben tener en cuenta que si el desarrollo es eminentemente idiosincrático (...), las medias grupales no reflejan (la mayoría de) la población’ (p. 766) y destacan el valor de técnicas, como las que utilizan en su estudio, que aborden ‘procesos en tiempo real, caracterizando la naturaleza variable del microdesarrollo a través de observaciones microgenéticas que permiten a los investigadores descubrir la emergencia de patrones que de otro modo pasarían desapercibidos’ (p. 766).

Los enfoques fenomenográficos y psicogenéticos en la psicología, así como aquellos que desde la sociolingüística se interesan por las variedades en el uso de la lengua en un mundo ‘superdiverso’ (Blommaert & Backus, 2011), insisten en el valor de documentar repertorios como lentes capaces de visibilizar y dar sentido a la heterogeneidad — sea de formas de concebir algún fenómeno (por ejemplo, para el aprendizaje: Marton & Booth, 1997; Pramling, 1983; para la escritura: Ferreiro & Teberosky, 1979), de estrategias que combinan el conocimiento canónico con el idiosincrático al resolver demandas representacionales y comunicativas específicas con lápiz y papel (Brizuela, 2004; Teubal & Guberman, 2014), de recursos lingüísticos que se organizan biográficamente y las personas implementan contextualmente (Blommaert & Backus, 2011). Los modos de operar más habituales en un grupo escolar o en un segmento etario no bastan para comprender el funcionamiento y potencial de aprendizaje de quienes lo integran, ni del grupo o segmento como tal. Las maneras originales con que diferentes aprendices construyen significaciones y participan en situaciones son muy informativas, incluso si son puestas en juego por tan solo una persona en un grupo numeroso. Esto responde a que toda persona debe ser reconocida y alentada en sus esfuerzos por comprender el mundo y formar parte del mismo y también a que la diversidad presente en un grupo es una fuente de complejidad y perspectivismo que amplía el horizonte de posibilidades. Tal como se piensa para la diversidad biológica, aporta riqueza y oportunidades impensadas.

El interés por las variedades o repertorios incluye el reconocimiento de múltiples trayectorias en el cambio cognitivo, en lugar de dar por sentado una secuencia lineal y fija de logros (o errores). La apertura hacia lo diverso tiene particular importancia cuando se abordan los procesos de aprendices con necesidades educativas especiales. Apoyándose en la noción vygotskiana de las personas con discapacidad como personas con un desarrollo diferente en lugar de reducido o patológico, Lewis (en este volumen) propone que la investigación sobre las discapacidades para el aprendizaje de las matemáticas ‘debería adoptar

metodologías capaces de capturar sendas de desarrollo divergentes e impredecibles. Este enfoque desvía el foco de análisis de la mera documentación de las habilidades discretas de las que el estudiante carece, centrándolo en identificar lo que el estudiante hace y cómo entiende las matemáticas' (p. 834). Notemos que la apertura hacia múltiples trayectorias de cambio también favorece a quienes se ajustan con mayor comodidad a las expectativas, como vía para ampliar el horizonte de posibilidades e incentivarlos a explorar la tensión entre lo establecido y lo posible (Bruner, 2010), o la convención y la invención (Brizuela, 2004).

Este número especial parte de la convicción de que abordar el cambio cognitivo dinámicamente requiere poner en juego instrumentos epistemológicos, conceptuales y metodológicos deliberadamente dirigidos a captar y explicar los movimientos en los focos de atención, las comprensiones y formulaciones que aprendices y enseñantes despliegan a través de múltiples modos semióticos con diferentes niveles de estabilidad y robustez, en su relación con las situaciones materiales, sociales y semióticas de producción. Los artículos reunidos en esta selección tratan de abordar el estudio del cambio cognitivo de manera rigurosa y sistemática, a la vez que intentan evitar el reduccionismo inherente al control de las dimensiones recién discutidas: temporal; situacional y de registro; y de homogeneización intersujeto. En el próximo apartado exploraremos en más profundidad los desafíos metodológicos que conlleva estudiar cambio cognitivo en todo su dinamismo y teniendo en cuenta estos aspectos.

Nuevos desafíos metodológicos para captar aspectos dinámicos en el cambio cognitivo

Al explorar el cambio cognitivo como un proceso tanto dinámico como situado, comunicativo, enactivo, multimodal, complejo, variable y abierto se nos presentan algunas alternativas metodológicas que intentan documentar y resaltar estos aspectos. La pregunta que nos hacemos en este número especial no es *si* el cambio cognitivo es dinámico y situado sino qué podemos aprender acerca de este proceso dinámico y situado cuando utilizamos las metodologías más potentes y reveladoras a nuestro alcance, metodologías que nos permiten estudiar el cambio de modo tal que nos apoyan al capturar y destacar el dinamismo.

El número especial, Metodologías de cambio, compilado en 2011 por Rebeca Puche y Eduardo Martí en esta revista, destaca 'la dificultad de encontrar metodologías capaces de captar el cambio' (Puche & Martí, 2011, p. 131). En este nuevo número, queremos hacer hincapié no sólo en este punto muy importante, sino también en que las dificultades residen no sólo en la *captura del cambio*, sino también en su *análisis y presentación*. Los enfoques metodológicos para la recogida, el análisis y la presentación de datos pueden tanto limitar como facilitar la documentación y la comprensión del cambio cognitivo como un proceso dinámico que depende en gran medida de la situación en que se produce. Nuestros enfoques metodológicos se basan, inevitablemente, en nuestros sesgos teóricos, ya sea que estos sesgos sean explícitos o no. Por lo tanto, la decisión de recoger datos de modo tal que el cambio no

pueda ser capturado (e.g., mediante la recolección de datos en un momento único o en una sola situación), que las conductas o desempeños capturados sean estáticos (e.g., basándose únicamente en medidas pre- y post- o en cuestionarios de elección forzada) o que las conductas o desempeños siempre son capturados en entornos no naturales (e.g., un laboratorio) hará, sin duda, que el dinamismo en el cambio cognitivo quede escondido. Puche y Martí también hicieron hincapié en este punto: ‘las metodologías empleadas, que responden a un determinado tipo de conceptualización del desarrollo que muchas veces impide el estudio del dinamismo del cambio’ (2011, p. 133).

Entre los enfoques metodológicos relativamente recientes que nos permiten estudiar el cambio cognitivo como dinámico y situado nos gustaría destacar las contribuciones de los estudios de diseño (e.g., Kelly, 2003, 2004), usualmente llamados ‘investigaciones del desarrollo’ en Europa (e.g., van den Akker, Branch, Gustafson, Nieveen, & Plomp, 1999). Los estudios de diseño refinan e iteran a propósito los entornos mientras estudian el cambio. Los estudios de esta naturaleza se involucran de lleno con el cambio. Estos estudios son ‘intentos iterativos, situados y teóricamente fundamentados que buscan simultáneamente comprender y mejorar los procesos educativos’ (diSessa & Cobb, 2004, p. 80, nuestra traducción). Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer, y Schauble (2003), por ejemplo, explican que los estudios que utilizan este enfoque ‘idealmente resultan en una mayor comprensión de una ecología del aprendizaje — un sistema complejo e interactivo que involucra múltiples elementos de diferentes tipos y niveles — diseñando sus elementos y anticipando cómo estos elementos funcionan juntos para apoyar al aprendizaje’ (p. 9, nuestra traducción). Una de las características de los estudios de diseño que creemos es particularmente interesante al considerar el cambio cognitivo como dinámico y situado es su potencial para identificar no solo las relaciones entre las variables, sino para facilitar la ‘identificación de mecanismos’, ‘de los factores contextuales relevantes’ y de ‘generar relatos causales plausibles debido a su enfoque en conectar procesos con resultados en entornos particulares’ (The Design-Based Research Collective, 2003, p. 6, nuestra traducción).

Los estudios de diseño son un ejemplo de un tipo de investigación que permite a los investigadores estudiar el cambio cognitivo, entre otros fenómenos, de manera situada. Las situaciones que los estudios de diseño investigan no son del todo ‘naturales’, ya que estas son diseñadas y construidas para explorar fenómenos específicos (Kelly, 2004). Sin embargo, los estudios de diseño y las etnografías son compatibles, como han mostrado Barab y sus colegas (Barab, Thomas, Dodge, Carteaux, & Tuzun, 2005) que han acuñado el término ‘etnografía de diseño’. Como contraste, el uso de herramientas y situaciones artificiales (e.g., cuestionarios de elección forzada y laboratorios) crea una distancia creciente con respecto al cambio cognitivo como un fenómeno dinámico y situado que acontece naturalmente.

Los enfoques dinámicos y situados hacia el cambio cognitivo conducen tanto a oportunidades como a retos en la investigación. Entre las oportunidades se encuentra poder comprender el cambio cognitivo en todos sus matices, como

mencionamos anteriormente. En la etnografía de diseño los investigadores ‘van más allá de ser simplemente observadores participantes’ (Barab, Thomas, Dodge, Squire, & Newell, 2004, p. 257, nuestra traducción) y en vez diseñan entornos en los que se espera que ocurra el cambio. Ese cambio luego se analiza y explica y por lo menos uno de los objetivos es explicar los tipos de situaciones y mecanismos que facilitan ese cambio. Los enfoques etnográficos (incluyendo las observaciones participantes) que se combinan con otras formas de observar, documentar y medir el cambio (tales como las entrevistas y las evaluaciones, por ejemplo) podrían tener un gran potencial para el estudio del cambio cognitivo. Además, estos enfoques, así como los estudios incluidos en este número especial, tienden a utilizar muestras relativamente pequeñas, dadas las enormes cantidades de datos recogidos durante períodos de tiempo prolongados y la necesidad de no solo verificar la presencia o ausencia de ciertas conductas o características sino de describir el cambio en gran detalle.

A medida que intentamos capturar el cambio cognitivo en todo su dinamismo y teniendo en cuenta los entornos en que ocurre, inevitablemente también enfrentamos el desafío del análisis de datos y la presentación de resultados. El análisis de datos se vuelve más complejo cuando se incluyen múltiples fuentes de datos, cuando los datos se recogen durante períodos prolongados de tiempo y cuando uno tiene el objetivo de describir el cambio en gran detalle. Lo mismo es cierto para la presentación de los resultados: el uso de tablas estáticas o únicamente texto verbal ya no es suficiente, ya sea para describir o explicar el cambio cognitivo. Como ejemplo de esto, en las últimas dos décadas el uso del vídeo como herramienta de recolección de datos se ha vuelto tanto más y más frecuente como accesible para las investigaciones que estudian el cambio cognitivo (Derry et al., 2010). De hecho, es una herramienta que nos permite capturar el cambio a través del tiempo, en lugar de capturar solo momentos discretos. El uso generalizado de esta herramienta, que se refleja en el hecho de que todos los estudios en este número especial utilizan el vídeo para su recolección de datos, nos presenta aún mayores desafíos para el análisis de datos y la presentación de resultados. Muchos estudios, especialmente aquellos que utilizan enfoques como la etnografía de diseño, terminan recogiendo horas y horas de vídeo junto con muchos otros artefactos y medidas de cambio. Como Derry y sus colegas (2010) destacan, uno de los primeros retos que uno enfrenta cuando se utiliza el vídeo es el de la selección — como ellos se preguntan: ‘¿Cómo pueden los investigadores ser sistemáticos al decidir qué elementos seleccionar para el estudio de un entorno complejo o de un extenso corpus de vídeo?’ (p. 4, nuestra traducción), entendiendo que no es factible y ni siquiera relevante analizar todos los elementos. Por último, tanto las muestras de pequeño tamaño como la reconocida naturaleza situada del cambio cognitivo exigen que cualquier interpretación de resultados deberá restringirse al contexto específico en que se recogieron los datos.

Además, hay otros desafíos en cuanto a la presentación de los resultados, ya que la mayoría de los formatos disponibles resultan totalmente inadecuados para informar sobre el dinamismo y la naturaleza situada del cambio cognitivo. Si uno ha recogido datos sobre el cambio a lo largo del tiempo resulta tanto irónico como

preocupante terminar con análisis estáticos de datos dinámicos. De este modo, mientras que la combinación de vídeo y de la etnografía de diseño podría ser un ejemplo de un enfoque que nos permite acercarnos al cambio cognitivo como dinámico y situado, ¿cómo se presenta el vídeo cuando nuestros recursos actuales para la presentación de vídeo están limitados por los materiales impresos que se privilegian en nuestra comunidad de investigación? Los formatos de publicación predominantes, con características discursivas altamente estipuladas que requieren formular preguntas muy restringidas e hipótesis preexistentes, así como alcanzar conclusiones definidas, son poco acordes a las formas de construcción y requisitos de comunicación de este tipo de trabajos. De hecho, para prácticamente todos los artículos de este número especial debimos admitir una extensión mayor que la establecida en nuestras propias normas. Los estudios incluidos en este número especial incluyen numerosas tablas, apéndices, gráficos, imágenes e incluso hacen uso de archivos suplementarios en línea. Esto enfatiza el reto de describir y explicar en papel un fenómeno dinámico y situado. E, inevitablemente, más allá de que uno haga un gran intento de informar de la manera más completa posible, nuestra presentación de resultados será necesariamente parcial y deberá omitir algunos aspectos a la vez que destaca otros, en función de los ejes que orientan los problemas de investigación.

Seis estudios del dinamismo en el cambio cognitivo

Comenzamos con una breve presentación de cada uno de los estudios, para luego destacar los diversos sentidos en que, en conjunto, abordan el cambio cognitivo como proceso dinámico, y más concretamente: situado, comunicativo, enactivo, multimodal, complejo, variable y abierto.

Fernando Rodríguez (de la Universidad Argentina de la Empresa en Argentina) y Silvia Español (de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales [FLACSO]/Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas [CONICET] en Argentina) exploran el rol central que cumple el gesto en el proceso general de adquisición del lenguaje. En su artículo ‘Composiciones bimodales de gesto y vocalización en el inicio de la comunicación verbal’ los autores señalan que a pesar de que existen estudios que exploran el rol del gesto en niños antes de los 18 meses, existe un vacío durante el período de dos palabras que se extiende desde inmediatamente después hasta inmediatamente antes de la aparición de estructuras gramaticales. En su estudio observaron una díada adulto-niño durante 15 sesiones de interacciones en el hogar del niño desde que éste tenía 1;7 años de edad hasta los 2;5 años de edad. En sus observaciones obtuvieron datos de frecuencias de la modalidad de comunicación oral, de la modalidad de comunicación gestual y de las composiciones bimodales (gesto-vocalización) para explorar el rol del gesto en la comunicación verbal.

Tajana Soukup, Dean D’Souza, Hana D’Souza (de University of London en Reino Unido) y Annette Karmiloff-Smith (del Imperial College, también en Reino Unido) investigan desde un punto de vista dinámico la compleja interrelación entre condiciones típicas y atípicas del desarrollo (en niños con síndrome de Down y de

Williams) y el entorno social inmediato co-construido por los padres y los propios niños. En su trabajo ‘Influencia dinámica entre la interacción padre/madre-hijo y el aprendizaje y el desarrollo cognitivo en el desarrollo típico y atípico’ abordan si la calidad de las interacciones entre padres y niños varía entre los síndromes genéticos de Down (en niños con una edad promedio de 2;1) y Williams (en niños con una edad promedio de 2;2) así como con niños en situaciones de desarrollo típicas (en niños con una edad promedio de 1;10). Al analizar las facetas de estas interacciones diádicas se centraron en la sensibilidad, directividad, atención, afecto, vivacidad, reciprocidad y participación utilizando una herramienta de observación, la Medida de la Interacción Social para Padres e Hijos.

Marlenny Guevara (de la Universidad del Valle en Colombia) y Marijn van Dijk y Paul van Geert (de la Universidad de Groningen en los Países Bajos), en su artículo ‘Microdesarrollo de la interacción entre pares y el razonamiento científico en niños pequeños’, exploran los cambios en los tipos de interacciones y en las habilidades de razonamiento científico en dos diádas de niños de cuatro y seis años de edad. Mientras que, como comentamos anteriormente, los análisis tradicionales de razonamiento y de interacciones suelen comparar medidas de tendencia central (por ejemplo, promedios, frecuencias y porcentajes) y de este modo ignoran los procesos de cada sujeto, los autores utilizaron las siguientes tres técnicas descriptivas con el objetivo de capturar la variabilidad inter-sujeto: un análisis en series de tiempo para seguir comportamientos momento a momento, matrices de transición para describir cambios en el comportamiento y un procedimiento híbrido de análisis de agrupación jerárquica aglomerativa para detectar patrones en las diádas.

Valérie Tartas (de la Universidad de Toulouse en Francia), Anne-Nelly Perret-Clermont (de la Universidad de Neuchâtel en Suiza) y Aleksandar Baucal (de la Universidad de Belgrado en Serbia) en su artículo ‘Microhistorias experimentales, habla privada y un estudio del aprendizaje y el desarrollo cognitivo en los niños’ también estudian dos diádas, en su caso para comprender cómo los niños (de nueve a 10 años de edad) utilizan elementos que han aprendido en sesiones anteriores de resolución del Test de Cubos de Kohs. Los investigadores utilizan una metodología llamada ‘microhistorias experimentales’ que les permite explorar procesos de cambio que en experimentos típicos en psicología del desarrollo quedan escondidos o menospreciados al enfocarse en tendencias centrales. Luego de llevar a cabo una primera sesión de evaluación del nivel de desempeño de los niños utilizando el Test de Cubos, los autores investigaron a las diádas en dos fases — una primera fase de andamiaje niño-adulto y una fase siguiente de interacción entre niños — y se centraron en las trayectorias en su habla privada y social.

Katherine E. Lewis (de la Universidad de Washington, Seattle en Estados Unidos) en su artículo ‘Las discapacidades para el aprendizaje de las matemáticas como diferencia en el desarrollo: un análisis detallado de las estrategias de una estudiante al partir enteros para obtener fracciones’ examina los recursos que una estudiante universitaria con discalculia pone en juego para partir enteros en partes iguales. La actividad de partir se considera fundamental para el desarrollo de la comprensión de los números racionales. La autora enfatiza que mientras estudios anteriores han documentado que los niños de 11 a 12 años de

edad pueden partir enteros aún no sabemos si lo mismo es cierto si consideramos estudiantes con discapacidades de aprendizaje matemático. En su estudio, la autora exploró cómo la estudiante realizó la transición desde una estrategia menos sofisticada a una más sofisticada durante sesiones individuales de tutoría.

Jaleh Hassaskhah (de la Universidad de Guilan en Irán) investiga, desde un enfoque dinámico, la gestión de la motivación docente en la etapa de formación profesional inicial de profesores de inglés como segunda lengua (L2). La autora observa que los contados estudios que han abordado la gestión de la motivación entre futuros profesores a medida que pasan de estudiantes a profesores se han basado en métodos que imponen límites bastante restrictivos al tipo de información que puede recabarse, como cuestionarios o entrevistas retrospectivas estructuradas. Con la intención de llenar este vacío, el artículo 'Reanálisis de la gestión motivacional del profesor de lengua extranjera desde una perspectiva dinámica' se nutre de fuentes de datos múltiples (notas semanales de reflexión, sesiones de enseñanza grabadas en vídeo, diarios personales mensuales, un portfolio de final de semestre, diario mensual del investigador, las notas de las discusiones de grupo semanales y el rendimiento de los participantes en siete pruebas en el aula) para analizar el proceso de gestión motivacional durante un curso académico completo y explora los modos en que los participantes tratan no solo de responder a las exigencias del curso, sino también de regular su motivación por aprender.

Todos los trabajos que forman este número se desarrollan en contextos menos artificiales (y por lo tanto también menos controlados) que los experimentos de laboratorio. Tres estudian interacciones naturales, mediante el registro y posterior análisis de procesos que hubieran ocurrido en forma similar si no hubiesen sido investigados: las diadas padre, madre o cuidador/bebé investigadas en Argentina y en el Reino Unido habrían interactuado de todos modos (claro que sin ser registradas), y los estudiantes de profesorado de L2 habrían realizado una serie de tareas académicas aún si no hubiesen participado de la investigación (aunque quizás no tan demandantes como las que les fueron solicitadas). Los otros estudios analizan procesos que ocurren en situaciones que los investigadores han generado: la investigadora funciona de tutora en unas sesiones de apoyo deliberadamente diseñadas para una estudiante con necesidades educativas especiales en matemática, los investigadores conforman diadas de niños y les proponen ciertas tareas con diversas restricciones al explorar su razonamiento espacial o científico. Se trata de contextos con los cuales los participantes se familiarizan pronto y en los que encuentran un amplio margen para estructurar su participación momento a momento y a su propio modo.

En estrecha relación con la característica anterior, los seis estudios tienen en cuenta la dimensión comunicativa al elegir el contexto para poner de manifiesto los procesos por los que se interesan. En el estudio sobre las trayectorias motivacionales de los futuros profesores de L2, el único que elige como vía de formulación semiótica a la escritura, los estudiantes elaboran las diversas actividades textuales que se les requieren como parte de sus tareas que entregan a la profesora en un curso universitario. En todos los demás estudios, se opta por la interacción diádica: adulto-niño cuando éste es muy joven y se encuentra en pleno proceso de adquisición del lenguaje verbal; entre pares

cuando se trata de niños escolarizados. La idea que subyace a estas elecciones es que la interacción motiva la representación y la comunicación, y en el marco de esta última, alienta que los sentidos se pongan en palabras, dibujos, esquemas, gestos, lo que a su vez contribuye a que esos sentidos se reconfiguren y eventualmente avancen. La interacción aparece así como oportunidad de despliegue de los procesos de significación y resignificación (Kress, 2010; Vygotsky, 1978), y por lo tanto, de cambio.

Todos los trabajos que componen el número enfocan su análisis en formas de participación que convocan altos niveles de agencia, con amplio margen de elección para configurar la actividad o la respuesta. Esto a su vez garantiza la implicación afectiva de los participantes, en la medida en que tienen la posibilidad de actuar e interactuar, tomar riesgos o evitarlos, expresarse o retraerse — y de hecho lo hacen.

Continuando con este hilo argumental, encontramos también que todos los estudios se interesan por la producción desplegada por los participantes, en lugar de ceñirse a constatar sus reacciones o valorar su comprensión de estímulos provistos externamente. Justamente, los artefactos (juguetes, cuentos ilustrados, dibujos, papeles transparentes y plegables, objetos manipulables, balanza, cubos de Kohs, cuadrículas) no cumplen el rol de un estímulo sino de un objeto con *affordances*, restricciones y obstáculos, con el cual los participantes interactúan física y mentalmente. Algo similar puede decirse de las personas con las que se interactúa — sea el padre, madre o cuidadora, una tutora o una profesora, un par. En ningún caso el otro constituye un evaluador distante, sino un interlocutor más próximo a lo dialógico, o bien a lo instruccional.

A su vez, todos los estudios en este número documentan las producciones de los participantes a través de más de un modo semiótico. Lo expresado en lenguajes gestual, oral, gráfico, escrito, o mediante la manipulación de objetos provee a los investigadores de ventanas pequeñas y parciales al cambio cognitivo que acontece en sus estudios. En línea con el enfoque multimodal (Kress, 2010), vemos que ninguno de esos modos semióticos es pleno, ninguno duplica o sustituye a otro: cada uno contribuye con diferentes matices en los significados que se van generando, expresando, reformulando.

Todos los estudios brindan múltiples medidas a lo largo de intervalos temporales de diferente número y extensión: en el transcurso de una única sesión (desde siete minutos en la sesión más corta a 15–20 minutos en la más larga); varias sesiones (entre tres y seis sesiones en los estudios aquí reunidos) que incluyen el contraste entre una situación considerada como de partida o pretest y una posterior a la experiencia crítica o postest; o múltiples sesiones a lo largo de casi un año calendario. Este repertorio de elecciones temporales muestra que el enfoque dinámico no se evidencia por la extensión o número de los intervalos considerados, sino por el tratamiento momento a momento de los mismos. Para subrayar esto los autores utilizan diferentes descriptores: microhistorias, microdesarrollo, microgenético, longitudinal y análisis detallado.

Nuestro objetivo en este número es explorar de qué manera podemos describir y explicar el cambio cognitivo en toda su complejidad sin perder de vista que

nuestra motivación es informar futuros estudios y futuras prácticas de la manera más sutil y completa posible.

Nota

1. En este trabajo adoptamos la aproximación original de Bronfenbrenner (1979) a los conceptos de ambiente ecológico y entornos, de modo que el ambiente se concibe como un conjunto de estructuras seriadas en el que se distinguen niveles. En el nivel más interno se ubican los entornos inmediatos en los que se desarrolla la persona. Los niveles siguientes dan cuenta de articulaciones entre entornos y con entornos mucho mayores y distantes.

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.*

Funding

This work was partially funded through the Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2014-1016) and the Universidad Nacional del Comahue (C107) in Argentina. / *La elaboración de este trabajo fue subvencionada en parte por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2014-1016) y la Universidad Nacional del Comahue (C107) de Argentina.*

References / Referencias

- Barab, S. A., Thomas, M., Dodge, T., Carteaux, R., & Tuzun, H. (2005). Making learning fun: Quest Atlantis, a game without guns. *Educational Technology Research & Development*, 53, 86–107. doi:10.1007/BF02504859
- Barab, S. A., Thomas, M. K., Dodge, T., Squire, K., & Newell, M. (2004). Critical design ethnography: Designing for change. *Anthropology and Education Quarterly*, 35, 254–268. doi:10.1525/aeq.2004.35.2.254
- Blakemore, S. J., & Frith, U. (2005). *The learning brain: Lessons for education*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Blommaert, J., & Backus, A. (2011). *Repertoires revisited: 'Knowing language' in super-diversity* (Working Papers in Urban Language & Literacies, Paper 67). London: King's College London.
- Bornstein, M. H., Hahn, C.-S., Haynes, O. M., Manian, N., & Tamis-LeMonda, C. S. (2006). New research methods in developmental science: Applications and illustrations. In D. M. Teti (Ed.), *Handbook of research methods in developmental science* (pp. 509–533). Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Brizuela, B. (2004). *Mathematical development in young children: Exploring notations*. New York, NY: Teachers College Press.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development. Experiments by nature and design*. Cambridge, MA: Harvard University Press. (Trad. Cast. de Alejandra Devoto con supervisión de Ignasi Vila, *Ecología del desarrollo humano. Experimentos en entornos naturales y diseñados*. Barcelona: Paidós, 2002).
- Bruner, J. (2010). What psychology should study. *Revista Digital Psyberia*, 2, 25–31.
- Carey, S., & Gelman, R. (Eds.). (1991). *Epigenesis of mind: Studies in biology and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Castorina, J. (2011). El Impacto de la Filosofía de la Escisión en la Psicología del Desarrollo Cognoscitivo [The Impact of Split Philosophy in the Psychology of Cognitive Development]. *Psyche*, 11(1), 15–27.
- Clark, A. (1998). *Being there: Putting brain, body and world together again*. Cambridge, MA: MIT Press. (Trad. Cast. de Genís Sánchez Barberán, *Estar ahí. Cerebro, cuerpo y mundo en la nueva ciencia cognitiva*. Barcelona: Paidós, 1999).
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32, 9–13. doi:[10.3102/0013189X032001009](https://doi.org/10.3102/0013189X032001009)
- Cole, M. (1979). Preface. In U. Bronfenbrenner (Ed.), *The ecology of human development. Experiments by nature and by design* (pp. vii–x). Cambridge, MA: Harvard University Press. (Trad. Cast. de Alejandra Devoto con supervisión de Ignasi Vila, Introducción, en *Ecología del desarrollo humano. Experimentos en entornos naturales y diseñados*. Barcelona: Paidós, 2002).
- Derry, S. J., Pea, R. D., Barron, B., Engle, R. A., Erickson, F., Goldman, R., & Sherin, B. L. (2010). Conducting video research in the learning sciences: Guidance on selection, analysis, technology, and ethics. *The Journal of the Learning Sciences*, 19, 3–53. doi:[10.1080/10508400903452884](https://doi.org/10.1080/10508400903452884)
- Dienes, Z., & Perner, J. (1999). A theory of implicit and explicit knowledge. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 735–808. doi:[10.1017/S0140525X99002186](https://doi.org/10.1017/S0140525X99002186)
- diSessa, A. A., & Cobb, P. (2004). Ontological innovation and the role of theory in design experiments. *Journal of the Learning Sciences*, 13, 77–103. doi:[10.1207/s15327809jls1301_4](https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_4)
- Donald, M. (1991). *Origins of the modern mind: Three stages in the evolution of culture and cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2016). El aprendizaje expansivo en movimiento: aportaciones de la investigación en curso [Expansive learning on the move: Insights from ongoing research]. *Infancia y Aprendizaje*, 39, 401–435. doi:[10.1080/02103702.2016.1189119](https://doi.org/10.1080/02103702.2016.1189119)
- Ferreiro, E., & Teberosky, A. (1979). *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño* [Literacy Before Schooling]. México: Siglo XXI.
- Glenberg, A. M. (2015). Few believe the world is flat: How embodiment is changing the scientific understanding of cognition. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 69, 165–171. doi:[10.1037/cep0000056](https://doi.org/10.1037/cep0000056)
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Kellogg, R. T. (2008). Training writing skills: A cognitive developmental perspective. *Journal of Writing Research*, 1, 1–26. doi:[10.17239/jowr-2008.01.01.1](https://doi.org/10.17239/jowr-2008.01.01.1)
- Kelly, A. (2003). Research as design. *Educational Researcher*, 32, 3–4. doi:[10.3102/0013189X032001003](https://doi.org/10.3102/0013189X032001003)
- Kelly, A. (2004). Design research in education: Yes, but is it methodological? *Journal of the Learning Sciences*, 13, 115–128. doi:[10.1207/s15327809jls1301_6](https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_6)
- Kress, G. (2010). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. London: Routledge.
- Marton, F., & Booth, S. (1997). *Learning and awareness*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Monereo, C., & Castelló, M. (1997). *Las estrategias de aprendizaje. Cómo incorporarlas a la práctica educativa* [Learning Strategies: How to Incorporate them into Educational Practice]. Barcelona: Edebé.
- Nelson, K. (2014). Pathways from infancy to the community of shared minds/ El camino desde la primera infancia a la comunidad de mentes compartidas. *Infancia y Aprendizaje*, 37, 1–24. doi:[10.1080/02103702.2014.881654](https://doi.org/10.1080/02103702.2014.881654)
- Piaget, J. (1936). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant* [The Origins of Intelligence in Children]. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.

- Pozo, J. I. (2014). *Psicología del aprendizaje humano: adquisición de conocimiento y cambio personal*. Madrid: Morata.
- Pramling, I. (1983). *The child's conception of learning*. Goteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Puche, R., & Martí, E. (2011). *Metodologías del cambio* [Methodologies of Change], *Infancia y Aprendizaje*, 34, 131–139. doi:10.1174/021037011795377575
- Rochat, P. (2001). *The infant's world*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Rodríguez, C. (2006). *Del ritmo al símbolo. Los signos en el nacimiento de la inteligencia* [From Rhythm to Symbol: Signs in the Origins of Intelligence]. Barcelona: Horsori.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. New York, NY: Oxford University Press.
- Rogoff, B. (2012). Learning without lessons: Opportunities to expand knowledge/ Aprender sin lecciones: oportunidades para expandir el conocimiento. *Infancia y Aprendizaje*, 35, 233–252. doi:10.1174/021037012800217970
- Saxe, G. B. (2015). Studying culture-cognition relations in collective practices of daily life: A research framework/ El estudio de las relaciones cultura-cognición en las prácticas colectivas cotidianas: un modelo de investigación. *Infancia y Aprendizaje*, 38, 473–508. doi:10.1080/02103702.2015.1054669
- Schwartz, D. L., Varma, S., & Martin, L. (2008). Dynamic transfer and innovation. In S. Vosniadou (Ed.), *International handbook of research on conceptual change* (pp. 479–506). New York: Routledge.
- Sfard, A. (2000). Symbolizing mathematical reality into being: How mathematical discourse and mathematical objects create each other. In P. Cobb, K. E. Yackel, & K. McClain (Eds.), *Symbolizing and communicating: Perspectives on mathematical discourse, tools, and instructional design* (pp. 37–98). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating. Human Development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Stern, D. (1985). *The interpersonal world of the infant*. New York, NY: Basic Books.
- Teubal, E., & Guberman, A. (2014). *Textos gráficos. Su contribución al desarrollo de las etapas iniciales de la alfabetización* [Graphic Texts: Their Contribution to the development of the initial literacy stages]. Buenos Aires: Paidós.
- The Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32, 5–8. doi:10.3102/0013189X032001005
- Tomasello, M. (1999). *The cultural origins of human cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- van den Akker, J. J. H., Branch, R. M., Gustafson, K., Nieveen, N., & Plomp, T. (Eds.). (1999). *Design approaches and tools in education and training*. Dordrecht: Kluwer.
- Varela, F. (2000). *El fenómeno de la vida* [The Phenomenon of Life]. Santiago de Chile: Dolmen.
- Varela, F., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The developmental of higher psychological processes*. M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Comps.). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ward, D., & Stapleton, M. (2012). Es are good: Cognition as enacted, embodied, embedded, affective and extended. In F. Paglieri (Ed.), *Consciousness in interaction: The role of the natural and social context in shaping consciousness* (pp. 89–104). Amsterdam: John Benjamins.
- Wellman, H., & Gelman, S. A. (1992). Cognitive development: Foundational theories of core domains. *Annual Review of Psychology*, 43, 337–375. doi:10.1146/annurev.ps.43.020192.002005
- Whitehead, A. N. (1978). *Process and Reality*. New York, NY: The Free Press.