



Tracing culture in children's thinking: a socioecological framework in understanding nature (*Rastreando la cultura en el pensamiento infantil: una socioecología para comprender la naturaleza*)

Andrea S. Taverna^a, Douglas L. Medin^b and Sandra R. Waxman^b

^aUniversidad Nacional de Formosa (UNaF); ^bNorthwestern University

ABSTRACT

There is considerable agreement that cognitive development is shaped by culture. Less clear, however, is the mechanism by which culture exerts its influence as cognition unfolds. Prior work has primarily focused on culture as a species-specific medium of cognitive development or as an explicative factor of cognitive capacities. Here we describe a more recent alternative, the *culture-as-ecosystem approach*. In this view, concepts are embedded within epistemological orientations providing pervasive, widely distributed framework theories that organize people's knowledge, learning and behaviour. To illustrate the promise of this approach, we review new evidence about how the Wichi, an indigenous population from the Chaco region in North Argentina, reason about *hunhat lheley* (inhabitants of the earth). By adopting the *culture-as-ecosystem approach*, we identified a distinct socioecological framework, undocumented elsewhere. This framework, evidenced in young children and adults, is well aligned with Wichi epistemology. We hope that highlighting the theoretical promise and empirical power of the *culture-as-ecosystem approach* will offer new insights into the intriguing interface between culture and cognition in development.

RESUMEN

Existe un acuerdo generalizado de que el desarrollo cognitivo es un proceso cultural. Menos claro, sin embargo, es el mecanismo por el cual la cultura ejerce su influencia a medida que se desarrolla el conocimiento. Investigaciones previas se han centrado principalmente en la cultura como un medio de desarrollo cognitivo específico de la especie o como un factor explicativo de las capacidades cognitivas. Aquí describimos una alternativa más reciente, el *enfoque de la cultura como ecosistema*. En esta perspectiva, los conceptos están integrados en orientaciones epistemológicas proporcionando teorías marco generalizadas y ampliamente distribuidas que organizan el conocimiento, el aprendizaje y el comportamiento de las personas en un grupo cultural. A fin de ilustrar el alcance de este enfoque, revisamos

ARTICLE HISTORY

Received 12 March 2019
Accepted 3 October 2019

KEYWORDS

concepts; culture; ecosystem approach; ecological knowledge; Wichi community

PALABRAS CLAVE

conceptos; cultura; enfoque por ecosistemas; conocimiento ecológico; comunidad wichi

CONTACT Andrea S. Taverna  andtaverna@gmail.com  Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad Nacional de Formosa (UNaF), Av. Gutnisky 3200, C.P.3600, Formosa, Argentina.

English version: pp. 247–257 / Versión en español: pp. 258–268

References / Referencias: pp. 268–270

Translation from English / Traducción del inglés: Silvia Montero

© 2020 Fundación Infancia y Aprendizaje

nuevas evidencias sobre cómo los wichí – una población indígena de la región chaqueña del norte de Argentina – razonan sobre los *hunhat lheley* (habitantes de la tierra). Al adoptar el *enfoque de la cultura como ecosistema*, identificamos un marco socioecológico distintivo, no documentado en estudios previos. Este marco, evidente en niños pequeños y adultos wichí, está bien alineado con la epistemología de este pueblo. Esperamos ofrecer nuevos conocimientos sobre la fascinante interfaz entre cultura y cognición en el desarrollo al destacar la contribución teórica y el poder empírico del *enfoque de la cultura como ecosistema*.

[...] anthropology ignored children in culture while developmental psychology ignored culture in children (Schwartz, 1981, p. 4)

In the decades since Professor Schwartz's remarkable commentary, researchers have begun to narrow the gap between culture and development. On the one hand, some developmental and cognitive psychologists have attended increasingly to cross-cultural universals, arguing, for example, that concepts are embedded in larger, more overarching framework theories (cf., folkbiology, folkpsychology, folkphysics) that parse phenomena into representations with specific content (biology, people or agents and objects, respectively) (Carey, 2009; Wellman & Gelman, 1992). On the other hand, other researchers have focused on variability in the emerging knowledge of children living in diverse cultural and linguistic communities. Research from the Vygotskian tradition is an example of this approach. From this view, child development is mediated by more experienced members of their culture and by their practices, institutions and cultural artefacts (e.g., Cole, 1996; Enfield & Levinson, 2006; Nelson, 1996; Olson & Cole, 2006; Rogoff, 2003; Saxe, 2012; Saxe, Guberman, & Gearhart, 1987; see Gauvain, Beebe, & Zhao, 2011 for a review). Other work has focused on identifying what early emerging developmental capacities are shared across cultures, and how these become shaped by the particular cultures in which children are immersed (e.g., Astuti, Solomon, & Carey, 2004; Gelman & Legare, 2011; Unsworth et al., 2012; Waxman, Medin, & Ross, 2007; Winkler-Rhoades, Medin, Waxman, Woodring, & Ross, 2010). Together, this work has surely begun to bring culture into the study of children and vice versa. Yet what remains underspecified is *how* and *which* aspects of a culture (its beliefs, practices, environments) shape conceptual representations as a result of widespread distribution within their group.

The *culture-as-ecosystem approach* (Medin et al., 2013), a more recent proposal, addresses these issues, focusing on how concepts are integrated within epistemological orientations of a given culture, and how they provide the foundation for pervasive and widely distributed framework theories that organize people's knowledge, learning and behaviour. This approach is grounded in extensive intercultural evidence on commonalities and differences in reasoning about the natural world, with a particular focus on indigenous and non-indigenous communities (Bailenson, Shum, Atran, Medin, & Coley, 2002; López, Atran, Coley, Medin, & Smith, 1997; Medin et al., 2006; Ojalehto, Medin, & García, 2017a, 2017b; Unsworth et al., 2012; Waxman et al., 2007; Winkler-Rhoades et al., 2010).

In this article, we describe this more recent approach, which brings the content of cultural knowledge and belief systems front and centre. To achieve this purpose, we use our recent work with the Wichi, an indigenous group, as a case in point. Our work has revealed a distinct framework theory, one we describe as socioecology, that forms a foundation for Wichi children's and adults' reasoning about their environment. This foundation, which is well aligned with Wichi epistemology, includes *hunhat ltheley* (inhabitants of the earth), which are animals, plants, humans, spirits and different meaningful habitats that comprise the Wichi ecosystem. In what follows, we first describe the culture-as-ecosystem approach and then describe the Wichi epistemology concerning the *hunhat ltheley*. Next, we present the socioecology of the *hunhat ltheley*. To conclude, we discuss this evidence as a case in point for the culture-as-ecosystem approach, highlighting the advantages of this approach in our work and for the field at large.

The culture-as-ecosystem approach

The culture-as-ecosystem approach views culture as the knowledge, values, beliefs and practices among a group of people, usually living in geographical proximity, who share a history, a language and cultural identification. Importantly, then, this knowledge and these values and beliefs are seen as mental representations (and their attendant behaviours and public expressions) that are reliably but diversely distributed across individuals in a population in given ecological contexts (Medin et al., 2013). The focus here is less on individual mental or conceptual representations (often the focus in cognitive and developmental psychology) and more on the aggregate representations shared across individuals within a cultural group where the population itself is circumscribed by the intersection of these various distributions (Atran & Medin, 2008). People's mental representations interact with other people's mental representations to the extent that those representations can be transmitted through public practices (language, dance, signs, artefacts, etc.). In addition, these conceptual representations, in turn, are constrained by ecological features of the environments, as well as interactions between and among individuals. These interactions of ideas (and attendant behaviours) often involve the communication of poor, fragmentary and elliptical bits of information, which trigger people's rich inferential structures. Thus, in the production and transmission of ideas that achieve widespread cultural distribution within a cultural group, cognitive processes (e.g., inferential structures) have a stabilizing role (Atran & Medin, 2008).

Importantly, then, conceptual representations that achieve cultural distribution do not circulate in a vacuum; concepts are contextually embedded in framework theories. These framework theories have two central characteristics: (i) framework theories are like ecosystems; and (ii) these ecosystems have cultures (Medin et al., 2013).

Framework theories are like ecosystems

The culture-as-ecosystem approach views the framework theories as ecosystems, with different interdependent levels — conceptual representations expressed and rooted in practices, artefacts and environments — interacting and sharing a cultural-ideological habitat. From this perspective, it is believed that, like some species in an ecosystem,

certain ideas may grow better in certain ecologies than in others, persisting and achieving a widespread distribution. For example, while urban people tend to reason about nature on the basis of taxonomic relations (e.g., kind, species), indigenous people tend to privilege relations among a wider range of entities, including biological organisms (plants, mammals, birds, etc.), physical entities (soil, rocks, water) and spiritual beings in folk ecological frameworks. As a result, in each of these framework theories or ‘cultural ecosystems’, ideas, practices and artefacts can create niches or environments that support and perpetuate themselves.

In this approach, the idea of niche construction encourages attention to system-level dynamics rather than focusing on components in isolation, common in many developmental approaches. The culture-as-ecosystem approach does not focus on cognitive capacities as *dependent* elements of a single ‘independent’ cultural factor (e.g., a given culture) but instead as *interdependent* elements in a shared cultural way of conceptual organization. Thus, different interacting levels — knowledge, public practices, epistemologies, etc — may reinforce one another in ways that make it hard and perhaps even irrelevant to give explanatory priority to any single factor or dimension (Medin et al., 2013).

Ecosystems have cultures

The notion that concepts are contextually embedded in ‘idea habitats’ allows us to conceptualize how concepts and frameworks ‘have cultures’ or ‘epistemological orientations’. This term, based on research in anthropology and education, differs somewhat from philosophical notions of epistemology. From this approach, epistemological orientations are sets of (often implicit) assumptions that inform skeletal principles of reasoning. Specifically, it is assumed that ‘epistemological orientations reflect the decisions, processes and practices that determine the nature of observation, ideas about what is worthy of attention and in need of explanation (or understanding) as well as the kinds of hypothesis that are likely to be considered, and notions of what constitutes a satisfactory explanation’ (Medin, Ojalehto, Waxman, & Bang, 2015, p. 23). For example, researchers have noted that indigenous people tend to invoke a specific framework theory — relational epistemologies — which emphasizes relations among components of the natural world (Bird-David, 1999) and reasoning about things in terms of relationships (e.g., Cajete, 2000; Pierotti, 2011). So, relational epistemologies seem to be at the core of several indigenous people’s framework theories, where a relational epistemological orientation to nature nurtures recognition of mutual dependencies and inter-species relationships in the biological world (Medin et al., 2015).

If conceptual representations are like ecosystems, and these ecosystems have cultures, then studying how children conceptualize the world around them means studying which particular ‘culture’ the conceptual representations of children reflect and how these representations develop. The socioecology we present here reveals a provocative interconnected system of ideas, beliefs, practices and epistemologies that constitute the Wichi ecosystem. For clarity, we first characterize anthropological evidence concerning the epistemological orientations around the *hunhat ltheyl* (see the following section) and then our discovery of the socioecological systems that the Wichi children and

adults invoke when reasoning about the *hunhat ltheley* (see section [A socioecology of *hunhat ltheley* \(inhabitants of the earth\)](#)).

The Wichi people: a relational epistemology of the socialization

The Wichi are an indigenous community living in the Chaco forest located in Northern Argentina. In our research, we have focused on this population because they are an indigenous community with a strong native language, a constellation of experiences and cultural orientations that differ considerably from those of Westerners. First, the Wichi depend economically on traditional activities, including hunting, fishing, gathering and seasonal ‘slash-and-burn’ horticultural practices. Textile weaving, pottery and, to a lesser extent, ranching and farming are also key economic practices. Second, in sharp contrast with many Amerindian communities studied to date, the Wichi language (*Wichi-Lhamtes*, or ‘the words of the people’) is the first language in the family and primary language in the community. Classified as a member of the Mataco-Mataguayan language family (Tovar, 1964), this language has approximately 40,000 native speakers of Wichi in Argentina and Bolivia. In our research we focus on the Wichi population living at Laguna Yema, Formosa, Argentina, where the dialect known as del Teuco o Bermejo is spoken (Gerzenstein, 2003; Nercesian, 2014). Beginning at roughly six years of age, all children from Laguna Yema are enrolled in a public school, the Wichi Lako School, with exclusively native-speaking Wichi children. Although instruction is considered to be bilingual and although Spanish is introduced gradually for some subject areas, children are not fluent, and their use of Spanish is restricted to certain classroom settings.

Anthropological documentations show that ecological relations among a great deal of biological species, environments (such as forests, rivers and lagoons) and spiritual beings are central to the Wichi (Palmer, 2005). This ecology is well captured by an overarching category *hunhat ltheley* (inhabitants of the earth) which is comprised of different inhabitants such as people (the Wichi itself, the *siwele* or not Wichi people, and other ethnic groups living in the same area), distinct animal categories, several categories of plants (*hal’o*, *tokos*, etc.) and spiritual beings (*ahot*), all living in ecological habitats such as the forest (*tanhi*), domestic environments and water habitats (*inot*) (Palmer, 2005; Suárez & Montani, 2010; Taverna, Waxman, Medin, & Peralta, 2012) (see [Table 1](#)).

All *hunhat ltheley* are seen in the frame of a relational epistemology that is organized around the notion of *husek* as an agent of vitality, socialization and goodwill. Several distinct kinds of *husek*, all aligned roughly with what Westerners describe as spirit or soul, have been noted (Palmer, 2005). First, *husek* invokes a notion of vitality (or ‘vital will’) inherent to all *hunhat ltheley* but absent in other entities (metal, stones, soil, etc.). Vital will is central to life processes as fundamental as growth, decomposition and death. In addition, Palmer notes that *husek* also invokes a notion of socialization (‘social will’ or goodwill). This social *husek* is attributed to humans, non-human animals and spiritual entities, but not to the plant kingdom, and is deemed central to the process of socialization in the Wichi community. Anthropologist Rafael Karsten, who worked with the Wichi and other indigenous populations from the Amazon, highlighted the Wichi’s strong sense of ‘social solidarity’, even compared with their Amazonian counterparts (Karsten, 1932). More recent evidence clarifies further that social relations provide the

Table 1. Category names relating to *hunhat lheley* (inhabitants of the earth) in Wichi and English.

Wichi	English
<i>hunhat lheley</i>	inhabitants of the earth
<i>tanhi</i>	forest
<i>tshotoy</i>	animals of the forest
<i>inot</i>	water environments
<i>tshotoy inot lheley</i>	animals of the water
<i>tshotoy fwiyo'ohen</i>	animals of the air
<i>laloy</i>	domestic animals
<i>Wichi</i>	Wichi person
<i>siwele</i>	no-Wichi person
<i>hal'o</i>	trees and bushes
<i>ahot</i>	spiritual beings
<i>husek</i>	kind of soul, goodwill, vital will
<i>iloy</i>	to be alive

foundation for the moral and social spheres of the Wichi ecosystem (Barúa, 1986; Palmer, 2005). According to the Wichi, socialization is a process in which ‘social *husek*’ affects a transition from a natural, pre-social aggressive state to a more mature pro-social, peaceful one (Palmer, 2005). According to Palmer and our own native consultants, after a few months of life, human infants acquire social *husek*, reducing their natural pre-social aggressive tendencies and providing the social cooperation and pro-social behaviours required for membership within the Wichi community member (Palmer, 2005). All *hunhat lheley* are organized around the notion of *husek* as an agent of socialization.

A socioecology of *hunhat lheley* (inhabitants of the earth)

For nearly a decade, we have focused on the development of the folk ecological knowledge about *hunhat lheley* (inhabitants of the earth) among the Wichi (Baiocchi, Waxman, Pérez, Pérez, & Taverna, 2019; Taverna, Medin, & Waxman, 2016, 2018; Taverna, Waxman, Medin, Moscoloni, & Peralta, 2014; Taverna et al., 2012). In the process, we have uncovered what appears to be a unique form of ecological knowledge, a socioecology that is embedded in the notion of socialization so central in the Wichi epistemological orientation. This socioecology has been apparent in Wichi children’s and adults’ reasoning about the concept ‘alive’ (*iloy*) (see section [Being alive \(*iloy*\), animate and social in the Wichi ecosystem](#)) about the relation between humans and animals (section [Relations among social inhabitants: humans and non-human animals](#)), and their overarching organization of the animal domain (section [Socioecological organizing principles: aggressive vs peaceful interactions provide a framework for organizing *tshotoy* \(animals of the forest\)](#)).

Being alive (iloy), animate and social in the Wichi ecosystem

There is a growing consensus that the concept of animacy, which appears early in development (e.g., Berthenthal, 1993; Gelman, Durgin, & Kaufman, 1995; Johnson, Slaughter, & Carey, 1998; Opfer, 2002; Poulin-Dubois & Shultz, 1990; Woodward, 1999; Woodward, Phillips, & Spelke, 1993), gradually changes into a more mature concept

that is shaped by the linguistic and cultural communities in which children are raised (e.g., Anggoro, Waxman, & Medin, 2008; Carey, 1985; Hatano & Inagaki, 1994; Keil, 1989; Leddon, Waxman, & Medin, 2008; Opfer & Siegler, 2004; Piaget, 1929; Slaughter & Lyons, 2003). Among the Wichi, the term *iloy* refers to the concept ‘alive’.

To explore how the Wichi acquire this concept of *iloy*, we presented children and adults with photographs of inhabitants of the earth, asking to sort them, saying, for example, ‘Put together all the inhabitants that are alive’, ‘that can die’, ‘that have *husek*’. The importance of socialization was evident in this straightforward task (Taverna et al., 2012). Both children and adults described humans and other animals (but not plants) as alive (*iloy*), noting that as with all living inhabitants, they are infused with social *husek* or ‘social goodwill’ (Palmer, 2005). In the Wichi view, social *husek* is essential to maintaining harmony (‘humans and animals have *husek* because they are alive’, ‘they move by themselves’, ‘they have a force that moves by themselves’, ‘the *husek* ensures harmony and coexistence in the community’). Therefore, for the Wichi, *iloy* (concept of life) is aligned with social *husek*, a powerful Wichi cultural orientation that underscores the necessity of pro-social intentions and behaviours among living inhabitants.

The Wichi representation of *iloy* is also rooted in cultural practices, including naming practices and forest activities that are experienced from an early age (Taverna et al., 2014). To assess Wichi children’s familiarity with and names for the inhabitants of the earth, we asked children from three linguistic and cultural communities (Wichi children living in the forest, Spanish-speaking children living in rural communities and Spanish-speaking children living in urban communities) to name ‘all the living entities you can think of’. The Wichi children, like other children living in rural areas, primarily named animals native to their own ecosystem. Moreover, Wichi children’s names for these native animals were at a more specific hierarchical level (basic level) than those of their rural Spanish-speaking counterparts, who provided names for higher levels or taxa, such as animal or plant. Urban children primarily named non-native, exotic animals, with which they have little or no direct experience (Taverna et al., 2014). In sharp contrast to both groups of Spanish-speaking children, Wichi children rarely included humans when naming living things. These results show that children’s knowledge varied as a function of cultural practices including their native language and their direct experience with their own ecosystems.

Relations among social inhabitants: humans and non-human animals

The Wichi cultural orientations were evident not only in their reasoning about *iloy* but also in how they construed interactions among the living, socialized inhabitants: humans and animals. To test this, we asked Wichi children (and adults) to reason about human and non-human animals. One possibility was that Wichi children tend not to conceptualize humans as animals, or perhaps see humans as atypical members of the animal category. If this were the case, then humans would make a poor inductive base for generalizing biological properties to other animals. In inductive reasoning tasks, participants are told, for example, that humans have some property *x* and dogs have some property *y*. They are then asked whether it is more likely that a different kind of animal (e.g., jaguars) have property *x* or property *y*. In an inductive reasoning task, we found that Wichi children and adults construe humans (and especially the Wichi

themselves) as *part of* (and not *apart from*) the other inhabitants of the earth. In addition, they believe that both humans and nonhuman animals (but not plants) share social *husek* (e.g., ‘they are animals, all of them can move away and run, if there is something wrong or bad they can run away’; ‘because all of them (non-human animals) have *husek* as humans’) (Taverna et al., 2016, 2018). Thus, the Wichi represent themselves as ‘one inhabitant among many’. This outcome, which highlights the importance of social behaviour among the living inhabitants, converges well with evidence from other indigenous communities (Waxman et al., 2007; Winkler-Rhoades et al., 2010),

Socioecological organizing principles: aggressive vs peaceful interactions provide a framework for organizing *tshotoy* (animals of the forest)

To deepen our understanding of the force of socialization in the Wichi perspective, we explored how the Wichi construe interactions among living inhabitants native to their ecosystem. We focused this series of experiments on the *tshotoy* (‘animals of the forest’). This subcategory of the *hunhat ltheley* has profound cultural significance because the Wichi identify themselves as descendants of *tshotoy* (Palmer, 2005; Taverna et al., 2012; Wilbert & Somoneau, 1982). We explored interactions among *tshotoy* by asking Wichi children and adults to sort photographs (including a wide range of *tshotoy*) into piles. Consistent with previous evidence (see Ojalehto & Medin, 2015 for a review), although the Wichi could have sorted on the basis of taxonomic groupings (for example, mammals, reptiles), they rarely did so. Instead, both children and adults sorted *tshotoy* primarily on the basis of a solid socioecological principle that distinguished aggressive animals (e.g., snakes, cats, bears) from peaceful ones (e.g., armadillos, rats, cows). They embellished upon their groupings, saying, for example, ‘they can be dangerous; they can attack themselves and people’ or ‘they live together without trouble’, respectively (Baiocchi, 2018; Baiocchi et al., 2019).

Our work with the Wichi was the first, to the best of our knowledge, to reveal such a high prioritization of socioecological relations. This priority aligns well with the Wichi epistemology of socialization and social *husek*. Recall that for the Wichi, reducing aggressiveness in young children is seen as essential to their emergence as social individuals and to assuring harmony in the community (Palmer, 2005). This fundamental process of socialization is accomplished via social *husek*. Indeed, given the close affinity between humans and non-human animals and the importance of social *husek* in this community (Taverna et al., 2016, 2018), it is perhaps not surprising that socioecological principles should prove so prominent. Together, the Wichi socioecological systems serve as a powerful guide for reasoning about the *hunhat ltheley*.

Placing ‘inhabitants of the earth’ into the Wichi ecosystem

When reasoning about *hunhat ltheley*, Wichi children and adults reveal a specific form of ecological knowledge, a socioecology, in which the inhabitants’ life status as well as their interactions are construed within a framework of socialization and goodwill. According to the culture-as-ecosystem approach, ideas will persist and spread if they are triggered powerfully by ‘cues’ in the environment, including cultural practices (e.g.,

daily experience in the Chaco forest), beliefs, artefacts (language) and epistemologies (beliefs in social *husek*) (Medin et al., 2013). Thus, the Wichi's socioecological framework comes about as part of a specific cultural ideological habitat that supports and perpetuates the importance of social and ecological relations.

In Figure 1, we depict the Wichi socioecology as patterns of interconnected interactions rooted in practices (hunting, gathering, etc.), artefacts (language), epistemologies (*husek*, pro-social behaviour, socio-aggressive tendencies) and environments (domestic, forest, water, air, etc.). The social inhabitants (dark nodes), including animals and the Wichi people themselves, depend upon *social husek* as well as key cultural practices such as social cooperation, pro-social behaviour and social scrutiny to ensure cohesion and harmony in the ecosystem.

In addition, the perspective of the social inhabitants depends on the cognitive representations that attribute the animated and alive (*iloy*) properties to them (and denies them to plants, depicted in light grey). It is also related to the knowledge about the inhabitants provided by the cultural practices in the forest (hunting, fishing, collecting fruits and wood), which are very common among the Wichi from early stages of development.

In turn, the perspective of the socialized inhabitants also reinforces the socioecological principles that organize certain inhabitants, such as the *tshotoy*. Thus, socioecological relations that distinguish aggressive animals from peaceful ones or those which are able to coexist and cooperate depend on knowledge about the animals involved in a relationship (for example, how animal inhabitants help or hurt the

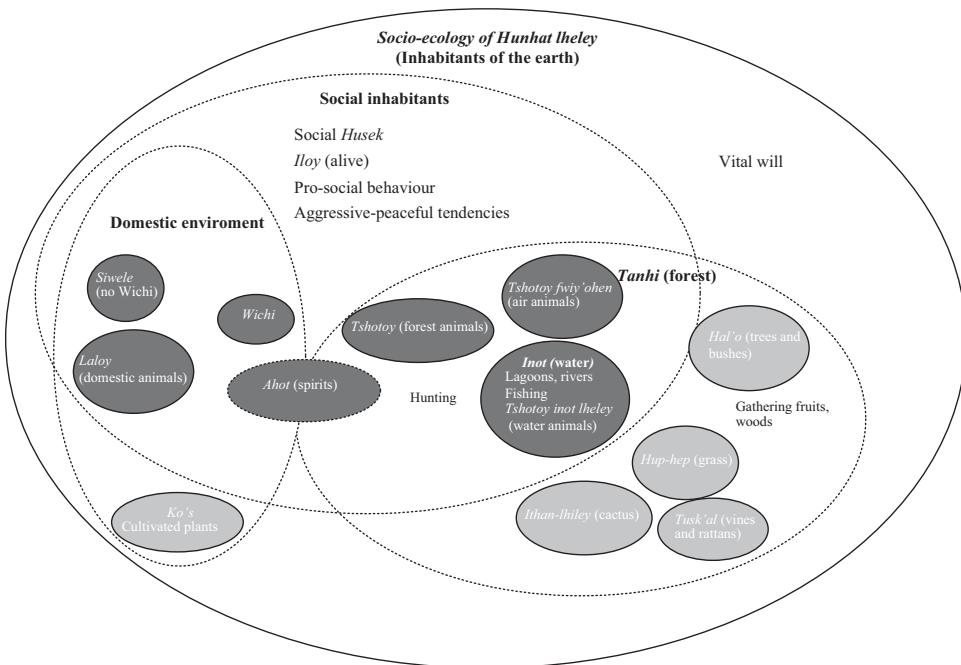


Figure 1. A schematic depiction of socioecology as a cultural ecosystem of the *hunhat Iheley*. Dark ellipses denote social inhabitants. Light grey ellipses denote the plant kingdom. Dotted nodes indicate that categories and environments are the focus of our current investigations.

other, or how the two interact), but it also depends on a certain degree of attention to the aggressive-peaceful tension in which the perspective of the social inhabitants is grounded. In addition, these relations are also made possible by their common origin: according to the origin myth, the Wichi people come from forest animals (Palmer, 2005).

Culture-as-ecosystem in conceptual development

In our work, we have traced this socioecology framework from childhood through adulthood. This permits us to identify continuity as well as developmental change. For example, with age, participants show increasingly more detailed information about the folkecological knowledge among animals such as the *tshotoy* (Baiocchi, 2018; Baiocchi et al., 2019).

In this section, we reflect on the power of the culture-as-ecosystem approach in conceptual development. In exploring the Wichi framework about the ‘inhabitants of the earth’, certainly, well-studied concepts in the folkbiological domain (animate, living things) and the associated cognitive processes (categorization, induction) have been invoked in our data and reflections. Adopting the culture-as-ecosystem approach, we interpret participants’ knowledge as part of a pervasive system of interactions of ideas, artefacts and the social and ecological environments that comprise the Wichi cultural ecosystem. We do not interpret the acquisition of knowledge as residing solely in isolated components such as within the child’s conceptual system, or as reflecting only the environment. Instead, in this approach, we suggest that the psychological study of cultures will contribute to the existing developmental evidence on cultural knowledge in two important directions.

First, neo-Vygotskian traditions have been instrumental in studying the role of culture in conceptual development (e.g., Cole, 1996; Enfield & Levinson, 2006; Nelson, 1996; Rogoff, 2003; Olson & Cole, 2006; Saxe, 2012; Saxe et al., 1987; see Gauvain et al., 2011 for a review). In this approach, culture, rooted in experienced cultural members, practices, institutions and artefacts, is viewed as a species-specific medium of ontogenetic development (e.g., Cole, 1996). The more recent culture-as-ecosystem approach incorporates this mediational process of culture, positing that it is precisely through this process that knowledge (and its attendant behaviours, artefacts) are distributed across individuals’ minds as framework theories that come about as ‘culture’.

In addition, the culture-as-ecosystem approach complements the research tradition that uses cross-cultural comparisons to explore which aspects of concepts are universal versus culturally variable. The culture-as-ecosystem approach advances this effort, focusing on the *interdependent* elements in a shared cultural way of conceptual organization, positing that conceptual and cultural systems interact to modify and support each other (Ojalehto & Medin, 2015). For example, the socioecological categories invoked by the Wichi to organize the *tshotoy* are understood as cognitive, representational and cultural systems that develop in concert as cultural knowledge is acquired across development.

Finally, the culture-as-ecosystem approach adds insights to the domain-specificity approach. There is now considerable evidence that when interacting with their richly

structured world, children select among multiple cues to gain insight into different domains or framework theories — folkbiology, folkpsychology, folkphysics (Carey, 2009; Wellman & Gelman, 1992; see Newcomb, 2011 for a review). However, this approach leaves unanswered questions concerning the interactions among these domains (Bang, Medin, & Atran, 2007; Medin et al., 2013; Ojalehto & Medin, 2015; Unsworth et al., 2012). Perhaps more relevant to the current article, the socioecology that we have documented among the Wichi suggests that the demarcations between folkbiology, folkpsychology and folkphysics may not be universal. We began this project grounded firmly in a domain-specificity tradition. Focusing on what we imagined to be the domain of folkbiology, we sought to trace the acquisition of biological concepts (e.g., alive, living thing, animal). But limitations in this approach became apparent when we considered the Wichi concept of *hunhat ltheley*.

Adopting the culture-as-ecosystem approach allowed us to ask new questions. For example, perhaps the very notion of domains as a way of organizing concepts is culturally specific (Medin et al., 2013). This assumption might explain why folkpsychology in Western-educated children, folkecology in indigenous children or socioecology among the Wichi are all cultural ways of organizing concepts in acquired frameworks.

Concluding thoughts

In describing the culture-as-ecosystem approach and illustrating how it has illuminated our collaborative research venture among the Wichi, we have identified a socioecological framework theory in the Wichi people from childhood to adulthood. Highlights of this framework include: (a) a socialized perspective on life (*iloy*) and on the relations among certain inhabitants (human and non-human animals); and (b) socioecological (aggressive-peaceful) interactions as an organizing principle for forest animals (*tshotoy*). The results make it clear that among the Wichi, knowledge (and attendant behaviours) are represented as a pervasive-interconnected ecosystem of which culture is an integral part. Thus, the notion of ecosystems provides a powerful conceptual umbrella under which we trace the culture-development interface. It is our hope that the insights we offer here will motivate others to move towards considering culture as central in developmental research.

Rastreado la cultura en el pensamiento infantil: una socioecología para comprender la naturaleza

[...] la antropología ignoró a los niños en la cultura, mientras que la psicología evolutiva ignoró a la cultura en los niños. (Schwartz, 1981, p. 4)

En las décadas desde que el profesor Schwartz hizo este comentario extraordinario, los investigadores han comenzado a cerrar la brecha entre la cultura y el desarrollo. Primero, algunos psicólogos especializados en desarrollo y cognición se han enfocado más sobre creencias universales interculturales; argumentan, por ejemplo, que los conceptos se integran en las teorías de marcos generales (cf., biología intuitiva, psicología intuitiva, física intuitiva) las que, mediante un proceso analítico, transforman fenómenos en representaciones con contenidos específicos (biología, personas o agentes y objetos, respectivamente) (Carey, 2009; Wellman & Gelman, 1992). Segundo, otros investigadores se han centrado en la variabilidad de los conocimientos emergentes de los niños que viven en comunidades culturales y lingüísticas diversas. Un ejemplo de este enfoque es la tradición de investigación vygotskiana. Desde esta perspectiva, el desarrollo infantil está mediado por los miembros de su cultura más experimentados y por sus costumbres, instituciones y artefactos culturales (e.g., Cole, 1996; Enfield & Levinson, 2006; Nelson, 1996; Olson & Cole, 2006; Rogoff, 2003; Saxe, 2012; Saxe, Guberman, & Gearhart, 1987; ver Gauvain, Beebe, & Zhao, 2011, para una revisión). Otros estudios han intentado identificar cuáles de las capacidades evolutivas tempranas son interculturales y cómo se perfilan por las culturas específicas en las cuales los niños están inmersos (e.g., Astuti, Solomon, & Carey, 2004; Gelman & Legare, 2011; Unsworth et al., 2012; Waxman, Medin, & Ross, 2007; Winkler-Rhoades, Medin, Waxman, Woodring, & Ross, 2010). Conjuntamente, estos trabajos han logrado integrar la cultura en el estudio del desarrollo infantil, y viceversa. No obstante, quedan por concretar en mayor detalle *cómo* y *cuáles* aspectos de una cultura (creencias, costumbres, entornos) son las que moldean las representaciones conceptuales distribuidas ampliamente dentro del grupo.

La propuesta más reciente del *enfoque de la cultura como ecosistema* (Medin et al., 2013) aborda estos temas enfocándose en cómo los conceptos se integran dentro de las orientaciones epistemológicas de una cultura específica, y cómo asientan las bases para las teorías marco dominantes y ampliamente distribuidas que organizan el conocimiento, el aprendizaje y el comportamiento. Este enfoque se basa en evidencia intercultural extensa sobre las semejanzas y diferencias en el razonamiento sobre el mundo natural, con un enfoque particular en las comunidades indígenas y no indígenas (Bailenson, Shum, Atran, Medin, & Coley, 2002; López, Atran, Coley, Medin, & Smith, 1997; Medin et al., 2006; Ojalehto, Medin, & García, 2017a, 2017b; Unsworth et al., 2012; Waxman et al., 2007; Winkler-Rhoades et al., 2010).

Este artículo describe este enfoque más reciente, que trae al frente y al centro los contenidos del conocimiento y sistemas de creencias culturales. Para lograr este fin, presentamos como caso ilustrativo nuestros estudios recientes con la comunidad indígena wichí. Nuestra investigación ha revelado una teoría marco concreta que describimos como socioecología, la que hace de base para el razonamiento de los niños y adultos wichí sobre su entorno. Esta teoría marco, la que se halla alineada con la epistemología wichí, abarca los *hunhat ltheley* (habitantes de la tierra): animales, plantas, humanos, espíritus y hábitats significativos distintos que conforman el ecosistema wichí. Primero, describimos el *enfoque de la cultura como ecosistema* y la epistemología wichí respecto de los *hunhat ltheley*. Luego, presentamos la socioecología de los *hunhat ltheley*. Por último, aportamos una discusión sobre esta evidencia como caso ilustrativo para el *enfoque de la cultura como ecosistema* y destacamos las ventajas del enfoque en nuestro estudio y en el campo en general.

El enfoque de la cultura como ecosistema

El *enfoque de la cultura como ecosistema* define la cultura como conocimientos, valores, creencias y costumbres entre un grupo de personas que habitualmente residen en proximidad geográfica y comparten historia, lengua e identificación cultural. Es importante, por tanto, que estos conocimientos, valores y creencias sean vistos como representaciones mentales (y sus conductas y expresiones públicas concomitantes) que son distribuidos, de manera confiable y diversa, entre los individuos de una población en un contexto ecológico específico (Medin et al., 2013). Aquí, el enfoque no es tanto sobre las representaciones conceptuales o mentales individuales (habitualmente el enfoque de la psicología cognitiva y evolutiva), sino sobre las representaciones características compartidas entre las personas de un grupo cultural, donde la población misma queda circunscrita por el cruce de las diversas distribuciones (Atran & Medin, 2008). Las representaciones mentales de unas y otras personas interactúan hasta el punto en el cual esas representaciones pueden transmitirse a través de costumbres sociales (lengua, danza, símbolos, artefactos, etc.). Es más, las características ecológicas de los entornos y las interacciones entre las personas delimitan estas representaciones conceptuales. Estas interacciones entre las ideas (y sus conductas concomitantes) suelen implicar la comunicación de fragmentos de información insuficientes, fragmentarios y elípticos que activan las estructuras inferenciales ricas de las personas. Por tanto, los procesos cognitivos (e.g., estructuras inferenciales) asumen un papel estabilizador (Atran & Medin, 2008) en la producción y transmisión de ideas que logran distribuirse ampliamente dentro de un grupo cultural.

Es significativo, entonces, que las representaciones conceptuales distribuidas en una cultura no circulan en un vacío; los conceptos están integrados contextualmente en las teorías marco. Estas teorías marco tienen dos características principales: (i) las teorías marco son como ecosistemas; y (ii) estos ecosistemas tienen culturas (Medin et al., 2013).

Las teorías marco son como ecosistemas

El *enfoque de la cultura como ecosistema* considera las teorías marco como ecosistemas con niveles interdependientes diferentes — representaciones conceptuales expresadas

y arraigadas en las costumbres, los artefactos y los entornos — que interactúan y comparten un hábitat cultural e ideológico. Desde esta perspectiva se cree, como ocurre con algunas especies dentro de un ecosistema, que ciertas ideas pueden desarrollarse mejor en determinadas ecologías que en otras, logrando perpetuarse en una distribución más amplia. Por ejemplo, mientras que personas urbanas tienden a razonar acerca de la naturaleza en base a relaciones taxonómicas (e.g., tipo, especie), los indígenas tienden a privilegiar las relaciones entre una extensión mayor de entidades — incluyendo organismos biológicos (plantas, mamíferos, aves, etc.), entidades físicas (tierra, piedras, agua) y entes espirituales — a través de teorías ecológicas intuitivas compartidas. Como resultado, dentro de cada una de estas teorías marco o ‘ecosistemas culturales’, las ideas, las costumbres y los artefactos pueden crear nichos o entornos que se consolidan y perpetúan.

La idea de la construcción de nichos en este enfoque centra la atención sobre las dinámicas a nivel sistémico en lugar de enfocar los componentes aisladamente, lo habitual en muchos enfoques evolutivos. El *enfoque de la cultura como ecosistema* considera las capacidades cognitivas como elementos *interdependientes* dentro de una organización conceptual compartida en una cultura, y no como elementos *dependientes* de un único factor cultural ‘independiente’ (e.g., una cultura específica). Por tanto, los niveles diferentes que interactúan — conocimientos, costumbres sociales, epistemologías, etc. — pueden reforzarse mutuamente de manera que dificulta, o incluso hace irrelevante, dar prioridad explicativa a un factor específico o una dimensión concreta (Medin et al., 2013).

Los ecosistemas tienen culturas

La noción que los conceptos están integrados contextualmente en ‘hábitats de ideas’ nos permite conceptualizar cómo los conceptos y las teorías marco ‘tienen culturas’ u ‘orientaciones epistemológicas’. Este término, basado en estudios de los campos de la antropología y la educación, difiere un poco de las nociones filosóficas de la epistemología. Desde este enfoque, las orientaciones epistemológicas son conjuntos de supuestos (habitualmente implícitos) que informan los principios esqueléticos del razonamiento. En concreto, se supone que ‘las orientaciones epistemológicas reflejan las decisiones, los procesos y las costumbres que determinan la naturaleza de la observación, las ideas sobre qué merece atención y demanda explicación (o comprensión), además de los tipos de hipótesis que probablemente serán considerados y las nociones de lo que constituye una explicación satisfactoria’ (Medin, Ojalehto, Waxman, & Bang, 2015, p. 23). Por ejemplo, algunos investigadores han señalado que los indígenas suelen evocar una teoría marco concreta — epistemologías relacionales — que prioriza las relaciones entre los componentes del mundo natural (Bird-David, 1999) y el razonamiento acerca de las cosas en términos relacionales (e.g., Cajete, 2000; Pierotti, 2011). Por tanto, las epistemologías relacionales parecen asumir un papel central en las teorías marco de varias comunidades indígenas, donde un enfoque desde la epistemología relacional hacia la naturaleza fomenta el reconocimiento de las dependencias mutuas y las relaciones entre especies en el mundo biológico (Medin et al., 2015).

Si las representaciones conceptuales son como ecosistemas, y estos ecosistemas tienen culturas, entonces estudiar cómo los niños conceptualizan el mundo que les

rodea implica estudiar cuál ‘cultura’ específica se refleja en sus representaciones y cómo desarrollan estas representaciones. La socioecología que aquí presentamos revela un sistema provocativo e interconectado de ideas, creencias, costumbres y epistemologías que constituyen el ecosistema wichí. Para mayor claridad, primero caracterizamos la evidencia antropológica respecto de las orientaciones epistemológicas sobre los *hunhat ltheley* (ver el apartado siguiente) y luego nuestro descubrimiento de los sistemas socioecológicos que los niños y adultos wichí invocan cuando razonan acerca de los *hunhat ltheley* (apartado [Una socioecología de los *hunhat ltheley* \(habitantes de la tierra\)](#)).

El pueblo wichí: una epistemología relacional de la socialización

Los wichí son una comunidad indígena que vive en el monte chaqueño en el norte de Argentina. Elegimos a esta población porque es una comunidad indígena con una lengua nativa consolidada, una constelación de experiencias y orientaciones culturales significativamente diferentes de las de las personas occidentales. Primero, la economía de los wichí depende de actividades tradicionales, incluyendo caza, pesca, recolección, y horticultura de temporada de tala y quema. Otras prácticas económicas clave incluyen tejidos textiles, alfarería y, en menor medida, ganadería y agricultura. Segundo, en marcado contraste con muchas comunidades amerindias estudiadas hasta la fecha, la lengua wichí (*Wichi-Lhamtes*, o ‘las palabras de las personas’) es la primera lengua en la familia y la principal lengua en la comunidad. Clasificado como parte del grupo de lenguas Mataco-Mataguayas (Tovar, 1964), esta lengua tiene aproximadamente 40,000 hablantes nativos wichí en Argentina y Bolivia. Nuestro estudio se centró en la población wichí que vive en Laguna Yema, Formosa, Argentina, donde se habla el dialecto conocido como Teuco o Bermejo (Gerzenstein, 2003; Nercesian, 2014). A partir de los seis años de edad, los niños wichí de Laguna Yema asisten a la escuela pública Wichí Lako, todos hablantes nativos wichí. Aunque la enseñanza se considera bilingüe, y el español se introduce de manera gradual en algunas asignaturas, los niños no hablan con fluidez y su uso del español queda restringido a ciertos entornos escolares.

La documentación antropológica muestra que son centrales para los wichí las relaciones ecológicas entre una gran cantidad de especies biológicas, entornos (como monte, ríos y lagunas) y entes espirituales (Palmer, 2005). Esta ecología queda bien reflejada por la categoría general *hunhat ltheley* (habitantes de la tierra) compuesta de diferentes habitantes, como personas (los wichí mismos, los *siwele* o personas no wichí, y otros grupos étnicos residentes en la misma zona), categorías específicas de animales, varias categorías de plantas (*hal'o*, *tokos*, etc.) y entes espirituales (*ahot*); todos viven en hábitats ecológicos como el monte (*tanhi*), entornos domésticos y hábitats acuáticos (*inot*) (Palmer, 2005; Suárez & Montani, 2010; Taverna, Waxman, Medin, & Peralta, 2012) (ver [Tabla 1](#)).

Todos los *hunhat ltheley* se conciben en el marco de una epistemología relacional organizada alrededor de la noción de *husek* como agente de vitalidad, socialización y buena voluntad. Señalamos varios tipos diferentes de *husek*, todos equiparados aproximadamente con lo que los occidentales describen como espíritu o alma (Palmer, 2005). Primero, *husek* invoca la noción de vitalidad (o ‘voluntad vital’) inherente a todos los *hunhat ltheley* pero ausente en otros entes (metal, piedras, tierra, etc.). La voluntad vital

Tabla 1. Nombres de las categorías en relación a los *hunhat lheley* (habitantes de la tierra) en wichí y español.

wichí	español
<i>hunhat lheley</i>	habitantes de la tierra
<i>tanhi</i>	monte
<i>tshotoy</i>	animales del monte
<i>inot</i>	entornos acuáticos
<i>tshotoy inot lheley</i>	animales del agua
<i>tshotoy fwiyo'ohen</i>	animales del aire
<i>laloy</i>	animales domésticos
<i>wichí</i>	persona wichí
<i>siwele</i>	persona no-wichí
<i>hal'o</i>	árboles y arbustos
<i>ahot</i>	entes espirituales
<i>husek</i>	alma, buena voluntad, voluntad vital
<i>iloy</i>	estar vivo

es central para los procesos de la vida tan importantes como el crecimiento, la descomposición y la muerte. Es más, Palmer también señala que *husek* también invoca la noción de la socialización ('voluntad social' o buena voluntad). Este *husek* social se atribuye a humanos, animales no humanos, y entes espirituales — pero no al reino vegetal — y es central para los procesos de socialización en la comunidad wichí. El antropólogo Rafael Karsten, quien trabajó con los wichí y otros pueblos indígenas del Amazonas, señaló el fuerte sentido de 'solidaridad social' de los wichí, incluso en comparación con sus homólogos en la región amazónica (Karsten, 1932). Otras evidencias más recientes aclaran aún más que las relaciones sociales constituyen la base de los ámbitos morales y sociales del ecosistema wichí (Barúa, 1986; Palmer, 2005). Según los wichí, la socialización es un proceso en el cual el '*husek* social' o *voluntad social* afecta la transición desde un estado naturalmente agresivo presocial hacia un estado más maduro, prosocial y pacífico (Palmer, 2005). Según Palmer y nuestros consultores nativos propios, tras sus primeros meses de vida, los bebés humanos adquieren *husek* social, disminuyen sus tendencias agresivas presociales naturales y muestran las conductas prosociales y de cooperación social obligatorias para ser miembro de la comunidad wichí (Palmer, 2005). Todos los *hunhat lheley* se organizan alrededor de la noción de *husek* como agente de socialización.

Una socioecología de los *hunhat lheley* (habitantes de la tierra)

Desde hace casi una década, nos hemos centrado en desarrollar conocimientos socioecológicos sobre los *hunhat lheley* (habitantes de la tierra) entre los wichí (Baiocchi, Waxman, Pérez, Pérez, & Taverna, 2019; Taverna, Medin, & Waxman, 2016, 2018; Taverna, Waxman, Medin, Moscoloni, & Peralta, 2014; Taverna et al., 2012). Durante este proceso, hemos descubierto lo que parece ser un conocimiento ecológico único, una socioecología enmarcada dentro de la noción de socialización tan central en la orientación epistemológica wichí. Esta socioecología ha aparecido en el razonamiento de los niños y adultos wichí acerca del concepto 'estar vivo' (*iloy*) (ver apartado *Estar vivo (iloy)*, animado y socializarse en el ecosistema wichí), acerca de la relación entre los humanos y animales (apartado *Las relaciones entre los habitantes sociales: humanos y animales no humanos*) y en su organización general del reino animal (apartado *Los principios*

socioecológicos de la organización: interacciones agresivas vs. pacíficas aportan un marco para organizar los *tshotoy* (los animales del monte)).

Estar vivo (iloy), animado y socializarse en el ecosistema wichí

Hay un creciente consenso que el concepto de estar o ser vivo, que aparece temprano en el desarrollo (e.g., Berthenthal, 1993; Gelman, Durgin, & Kaufman, 1995; Johnson, Slaughter, & Carey, 1998; Opfer, 2002; Poulin-Dubois & Shultz, 1990; Woodward, 1999; Woodward, Phillips, & Spelke, 1993), cambia gradualmente hasta convertirse en un concepto más maduro, moldeado por las comunidades lingüísticas y culturales en las cuales los niños crecen (e.g., Anggoro, Waxman, & Medin, 2008; Carey, 1985; Hatano & Inagaki, 1994; Keil, 1989; Leddon, Waxman, & Medin, 2008; Opfer & Siegler, 2004; Piaget, 1929; Slaughter & Lyons, 2003). Entre los wichí, el término *iloy* hace referencia a este concepto de ‘estar o ser vivo’.

Para explorar cómo los wichí adquieren este concepto de *iloy*, presentamos fotografías de los habitantes de la tierra a los niños y adultos, y les pedimos que las clasificaran, diciendo, por ejemplo: ‘Junta todos los habitantes que están vivos’ o ‘... que pueden morir’, ‘... que tienen *husek*’. La importancia de la socialización fue evidente en esta tarea sencilla (Taverna et al., 2012). Tanto niños como adultos describieron a los humanos y otros animales (pero no las plantas) como seres vivos (*iloy*), señalando que, como es el caso con todos los habitantes vivientes, están permeados de *husek* social o ‘buena voluntad social’ (Palmer, 2005). Desde la perspectiva wichí, *husek* social es imprescindible para mantener la armonía (‘los humanos y los animales tienen *husek* porque están vivos’, ‘se mueven independientemente’, ‘tienen una fuerza que les impulsa por sí misma’, ‘*husek* garantiza la armonía y convivencia en la comunidad’). Por tanto, para los wichí, *iloy* (concepto de vida) está alineado con el *husek* social, una orientación cultural wichí poderosa que enfatiza la necesidad de tener intenciones y conductas prosociales entre los habitantes vivos.

La representación wichí de *iloy* también está arraigada en las costumbres culturales, incluyendo las costumbres respecto de nombrar y las actividades vinculadas al monte que se experimentan desde una edad temprana (Taverna et al., 2014). Para evaluar la familiaridad que tienen los niños wichí con los habitantes de la tierra y los nombres que les asignan, preguntamos a niños de tres comunidades lingüísticas y culturales (niños wichí que viven en el monte, niños hispanohablantes que viven en comunidades rurales y niños hispanohablantes que viven en comunidades urbanas) que nombrasen ‘todos los seres vivos que se te ocurren’. Los niños wichí, como los otros niños que viven en zonas rurales, principalmente nombraron animales autóctonos de sus propios ecosistemas. Además, los nombres de los niños wichí para estos animales autóctonos tenían mayor especificidad jerárquica (nivel básico) que los nombres dados por los niños homólogos hispanohablantes, que dieron los nombres de niveles o taxones superiores, tales como animal o planta. Los niños que vivían en zonas urbanas principalmente nombraron animales exóticos no autóctonos, con los cuales tienen poca o nula experiencia directa (Taverna et al., 2014). En marcado contraste con ambos grupos de niños hispanohablantes, los niños wichí rara vez incluyeron a los humanos al nombrar seres vivientes. Estos resultados muestran que el conocimiento de los niños varía en función de las costumbres culturales, incluyendo su lengua materna y su experiencia directa con sus propios ecosistemas.

Las relaciones entre los habitantes sociales: humanos y animales no humanos

Las orientaciones culturales wichí se mostraron no solo a través de su razonamiento acerca de *iloy*, sino también en cómo interpretaban las interacciones entre los habitantes vivientes y sociales: humanos y animales. Para evaluarlo, pedimos a los niños y adultos wichí que razonasen acerca de los humanos y animales no humanos. Una posibilidad fue que los niños wichí no tendiesen a conceptualizar a los humanos como animales, o que quizás considerasen a los humanos como miembros atípicos de la categoría ‘animal’. Si fuese este el caso, entonces los humanos serían una base deficiente desde la cual generalizar propiedades biológicas a otros animales. En tareas de razonamiento inductivo, se les dijo a los participantes, por ejemplo, que los humanos tienen alguna propiedad x y que los perros tienen alguna propiedad y . Después, se les preguntó si sería más probable que otro tipo de animal diferente (e.g., jaguar) tuviese la propiedad x o la y . En esta tarea, descubrimos que los niños y adultos wichí interpretan a los humanos (y a los wichí mismos, en particular) como *parte de* (y no *al margen de*) los demás habitantes de la tierra. Además, creen que los animales humanos y no humanos (pero no las plantas) comparten *husek* social (e.g., ‘son animales, todos pueden moverse y correr, y si algo malo ocurre pueden huir para alejarse’; ‘porque todos (los animales no humanos) tienen *husek* igual que los humanos’) (Taverna et al., 2016, 2018). Por tanto, los wichí se representan a sí mismos como ‘un habitante entre muchos’. Este descubrimiento, que destaca la importancia de la conducta social entre los habitantes vivientes, está bien alineado con la evidencia obtenida de otras comunidades indígenas (Waxman et al., 2007; Winkler-Rhoades et al., 2010),

Los principios socioecológicos de la organización: interacciones agresivas vs. pacíficas aportan un marco para organizar los *tshotoy* (los animales del monte)

Para ampliar nuestra comprensión de la fuerza de socialización desde la perspectiva de los wichí, exploramos cómo los wichí interpretan las interacciones entre los habitantes vivientes autóctonos de su ecosistema. Esta serie de experimentos se enfocó en los *tshotoy* (‘animales del monte’). Esta subcategoría de *hunhat ltheley* tiene un significado cultural profundamente arraigado porque los wichí se identifican como descendientes de los *tshotoy* (Palmer, 2005; Taverna et al., 2012; Wilbert & Somoneau, 1982). Para explorar las interacciones entre los *tshotoy*, pedimos a los niños y adultos wichí que clasificaran en montones fotografías de diversos *tshotoy*. En coherencia con estudios anteriores (ver Ojalehto & Medin, 2015, para una revisión), aunque los wichí podrían haberlas clasificado según agrupaciones taxonómicas (e.g., mamíferos, reptiles), rara vez lo hicieron. En cambio, tanto niños como adultos principalmente clasificaron los *tshotoy* en base a un principio socioecológico consolidado que distingue entre animales agresivos (e.g., serpientes, gatos, osos) y pacíficos (e.g., armadillos, ratas, vacas). Elaboraron sus agrupaciones, diciendo, por ejemplo: ‘pueden ser peligrosos; pueden atacarse entre ellos y atacar personas’ o ‘conviven sin problemas’, respectivamente (Baiocchi, 2018; Baiocchi et al., 2019).

Nuestro trabajo con los wichí era el primero, que sepamos, que descubre esta jerarquización tan elevada de las relaciones socioecológicas. Esta prioridad está bien alineada con la epistemología wichí de socialización y *husek* social. Recordemos que, para los wichí, disminuir la agresividad en los niños pequeños es esencial para su desarrollo como individuos sociales y para garantizar la armonía comunitaria (Palmer, 2005). Este

proceso básico de socialización se logra mediante *husek* social. En efecto, dada la estrecha afinidad entre los humanos y los animales no humanos y la importancia de *husek* social en esta comunidad (Taverna et al., 2016, 2018), quizás no es sorprendente que sean tan prominentes los principios socioecológicos. En su conjunto, los sistemas socioecológicos wichí funcionan como guía poderosa para razonar acerca de los *hunhat lheley*.

La colocación de los ‘habitantes de la tierra’ dentro del ecosistema wichí

Al razonar sobre los *hunhat lheley*, los niños y adultos wichí revelan una forma específica de conocimiento ecológico, una socioecología, en la cual el estatus vital y las interacciones de los habitantes se interpretan dentro de un marco de socialización y buena voluntad. Según el *enfoque de la cultura como ecosistema*, las ideas persistirán y se propagarán si hay ‘pistas’ del entorno que actúan como desencadenantes poderosos, incluyendo costumbres culturales (e.g., la experiencia cotidiana en el monte chaqueño), creencias, artefactos (lengua) y epistemologías (creencia en el *husek* social) (Medin et al., 2013). Por tanto, el marco socioecológico de los wichí surge como parte de un hábitat ideológico cultural específico que apoya y perpetúa la importancia de las relaciones sociales y ecológicas.

La [Figura 1](#) representa la socioecología wichí como patrones de interacciones interconectadas arraigadas en las costumbres (caza, recolección, etc.), artefactos (lengua),

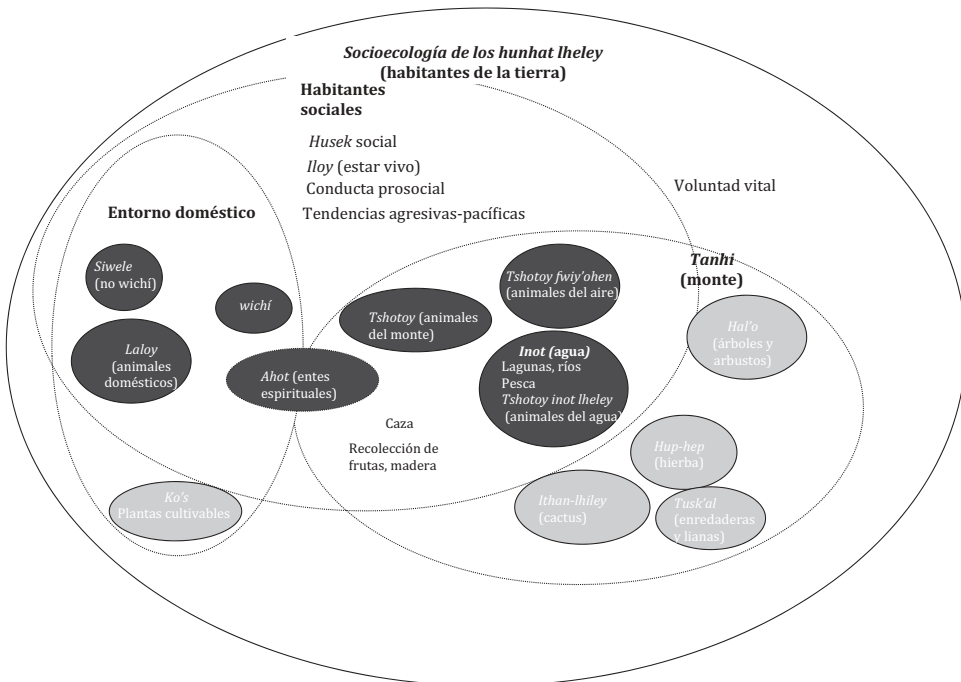


Figura 1. Representación esquemática de la socioecología como ecosistema cultural de los *hunhat lheley*. Las elipses oscuras denotan habitantes sociales. Las elipses gris claras denotan el reino vegetal. Los nodos punteados indican las categorías y los entornos objeto de nuestras investigaciones actuales.

epistemologías (*husek*, conducta prosocial, tendencias socioagresivas) y entornos (doméstico, forestal, acuático, aéreo, etc.). Los habitantes sociales (nodos oscuros), incluyendo los animales y el pueblo wichí mismo, dependen del *husek social* y las costumbres culturales clave, como la cooperación social, la conducta prosocial y el escrutinio social para garantizar la cohesión y armonía en el ecosistema.

Además, la perspectiva de los habitantes sociales depende de las representaciones cognitivas que les atribuye las propiedades de ‘estar vivos’ (*iloy*) (y las niega a las plantas, mostradas en gris claro). También se relaciona con el conocimiento sobre los habitantes aportado por las costumbres culturales forestales (caza, pesca, recolección de frutas y madera), muy comunes entre los wichí desde las etapas más tempranas de desarrollo.

A su vez, la perspectiva de los habitantes socializados también consolida los principios socioecológicos que organizan a ciertos habitantes, tales como los *tshotoy*. Por tanto, las relaciones socioecológicas que diferencian a los animales agresivos de los pacíficos — capaces de convivir y cooperar — dependen del conocimiento sobre los animales implicados en una relación (e.g., cómo los habitantes animales se ayudan o perjudican o la interacción entre ambos), pero también dependen de cierto grado de atención a la tensión agresiva-pacífica que sirve como base de la perspectiva de los habitantes sociales. Además, un origen común posibilita estas relaciones: según un mito fundacional, la comunidad wichí surge de los animales del monte (Palmer, 2005).

La cultura como ecosistema en el desarrollo conceptual

Nuestro trabajo sobre los wichí rastreó el marco socioecológico desde la niñez hasta la adultez, lo que nos permite identificar tanto cambios como continuidad en el desarrollo. Por ejemplo, con la edad, los participantes muestran información más detallada acerca del conocimiento socioecológico entre animales como los *tshotoy* (Baiocchi, 2018; Baiocchi et al., 2019).

En este apartado, nos centramos en el poder en el desarrollo conceptual del *enfoque de la cultura como ecosistema*. Al explorar el marco conceptual de los wichí sobre los ‘habitantes de la tierra’, nuestros datos y reflexiones sin duda han hecho referencia a conceptos ampliamente estudiados en el ámbito de la biología intuitiva (seres vivos) y los procesos cognitivos asociados (categorización, inducción). Al adoptar el *enfoque de la cultura como ecosistema*, interpretamos el conocimiento de los participantes como parte de un sistema dominante de interacciones entre ideas, artefactos y entornos sociales y ecológicos que conforman el ecosistema wichí. No interpretamos la adquisición de conocimiento como algo exclusivamente ubicado en componentes aislados, tal como dentro del sistema conceptual de un niño, o únicamente como reflejo del entorno. En cambio, en este enfoque sugerimos que el estudio psicológico de culturas contribuirá a las evidencias evolutivas existentes sobre el conocimiento cultural en dos direcciones importantes.

Primero, las tradiciones neo-vygotskianas han sido instrumentales en el estudio del papel de la cultura en el desarrollo conceptual (e.g., Cole, 1996; Enfield & Levinson, 2006; Nelson, 1996; Rogoff, 2003; Olson & Cole, 2006; Saxe, 2012; Saxe et al., 1987; ver Gauvain et al., 2011, para una revisión). Este enfoque interpreta la cultura — arraigada en miembros de la cultura más experimentados, costumbres, instituciones y artefactos — como un medio de desarrollo cognitivo específico de la especie (e.g.,

Cole, 1996). El *enfoque de la cultura como ecosistema* más reciente incorpora este proceso mediador de la cultura y plantea que precisamente mediante este proceso es que los conocimientos (y sus conductas y artefactos concomitantes) se distribuyen entre las mentes individuales como teorías marco que se interpretan como ‘cultura’.

Además, el *enfoque de la cultura como ecosistema* complementa la tradición de investigación que usa comparaciones interculturales para explorar cuáles aspectos de los conceptos son culturalmente universales o variables. El *enfoque de la cultura como ecosistema* contribuye a este empeño, centrado en los elementos *interdependientes* de una manera cultural compartida de organización conceptual, al plantear que los sistemas conceptuales y culturales interactúan para modificar y apoyarse mutuamente (Ojalehto & Medin, 2015). Por ejemplo, las categorías socioecológicas invocadas por los wichí para organizar los *tshotoy* se entienden como sistemas cognitivos, representacionales y culturales que se desarrollan a la vez que se adquiere conocimiento cultural a lo largo del desarrollo.

Por último, el *enfoque de la cultura como ecosistema* añade conocimientos al enfoque de especificidad de dominios. En la actualidad, hay suficientes evidencias que cuando los niños interactúan con su mundo ricamente estructurado, seleccionan entre numerosas pistas para adquirir conocimientos sobre distintos dominios o teorías marco, como biología intuitiva, psicología intuitiva, física intuitiva (Carey, 2009; Wellman & Gelman, 1992; ver Newcomb, 2011, para una revisión). No obstante, este enfoque deja preguntas inconclusas respecto de las interacciones entre estos dominios (Bang, Medin, & Atran, 2007; Medin et al., 2013; Ojalehto & Medin, 2015; Unsworth et al., 2012). Tal vez de mayor relevancia para este manuscrito, la socioecología entre los wichí que hemos documentado sugiere que las demarcaciones entre biología intuitiva, psicología intuitiva y física intuitiva quizás no son universales. Al iniciar este estudio, nos basábamos firmemente en la tradición de especificidad de dominios. Nuestra intención — con el enfoque sobre lo que imaginábamos era el dominio de la biología intuitiva — era rastrear la adquisición de conceptos biológicos (e.g., ser vivo, seres vivientes, animal). No obstante, surgieron limitaciones en este enfoque al considerar el concepto wichí de los *hunhat ltheley*.

Adoptar el *enfoque de la cultura como ecosistema* nos permitió hacer preguntas nuevas. Por ejemplo, quizás sea específico a una cultura la noción misma de dominios como una manera de organizar conceptos (Medin et al., 2013). Este supuesto podría explicar por qué la psicología intuitiva en niños educados en entornos occidentales, la ecología intuitiva en niños indígenas o la socioecología de los wichí son todas maneras culturales de organizar conceptos dentro de marcos adquiridos.

Reflexiones finales

Al describir el *enfoque de la cultura como ecosistema* e ilustrar cómo ha aportado claridad a nuestra investigación conjunta entre los wichí, hemos identificado una teoría marco socioecológica en la comunidad wichí desde la niñez hasta la adultez. Los aspectos destacados de esta teoría marco incluyen: (a) una perspectiva socializada sobre la vida (*iloy*) y las relaciones entre ciertos habitantes (humanos y animales no humanos); (b) interacciones socioecológicas (agresivas-pacíficas) como principio para organizar a los animales del monte (*tshotoy*). Los resultados aclaran que, entre los wichí,

los conocimientos (y sus conductas concomitantes) se representan como un ecosistema dominante-interconectado del cual la cultura es una parte integral. Por tanto, la noción de ecosistemas ofrece un paraguas conceptual poderoso bajo el cual rastreamos la interfaz entre cultura y desarrollo. Esperamos que los conocimientos que aportamos motiven a otros investigadores a dar un paso hacia la consideración de la cultura como central en los estudios sobre el desarrollo.

Acknowledgements / Agradecimientos

This material was supported by grants from Argentina, Coop Internacional (CONICET-NIH), to the first and third authors, and from the United States, National Science Foundation under Grant No. DRL 1713368, to the second author. / *Este material recibió ayudas financieras de Argentina, Coop Internacional (CONICET-NIH) concedidas al primer y tercer autor, y de la Fundación Nacional para la Ciencia de los Estados Unidos, Ayuda N.º DRL 1713368, al segundo autor.*

Disclosure statement / Conflicto de intereses

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.*

References / Referencias

- Anggoro, F. K., Waxman, S. R., & Medin, D. L. (2008). Naming practices and the acquisition of key biological concepts: Evidence from English and Indonesian. *Psychological Science, 19*, 314–319.
- Astuti, R., Solomon, G. E. A., & Carey, S. (2004). Constraints on conceptual development: A case study of the acquisition of folkbiological and folksociological knowledge in Madagascar. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 69*, 1–163.
- Atran, S., & Medin, D. L. (2008). *The native mind and the cultural construction of nature*. Boston, MA: MIT Press.
- Bailenson, J. N., Shum, M., Atran, S., Medin, D. L., & Coley, J. D. (2002). A bird's eye view: Biological categorization and reasoning within and across cultures. *Cognition, 84*, 1–53.
- Baiocchi, M. C. (2018). *Categorizar en la cultura: La sociabilidad intuitiva como marco conceptual para representar a los animales del monte chaqueño (tshotoy) en niños y adultos wichi* (Unpublished doctoral dissertation). Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Baiocchi, M. C., Waxman, S., Pérez, E. M., Pérez, A., & Taverna, A. (2019). Social-ecological relations among animals serve as a conceptual framework among the Wichi. *Cognitive Development, 52*.
- Bang, M., Medin, D., & Atran, S. (2007). Cultural mosaics and mental models of nature. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 104*, 13868–13874.
- Barúa, G. (1986). Principios de organización en la sociedad Mataco. *Suplemento Antropológico, 21*, 73–129.
- Berthenthal, B. I. (1993). Infants' perception of biomechanical motions: Intrinsic image and knowledge-based constraints. In C. Granrud (Ed.), *Visual perception and cognition in infancy, Carnegie Mellon symposium on cognition* (pp. 175–214). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bird-David, N. (1999). "Animism" revisited. *Current Anthropology, 40*(S1), 67–91.
- Cajete, G. (2000). *Indigenous knowledge: The pueblo metaphor of Indigenous education. Reclaiming Indigenous voice and vision*. Washington, DC: University of Washington Press.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: Bradford Books.
- Carey, S. (2009). *The origin of concepts*. Oxford: Oxford University Press.

- Cole, M. (1996). *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Enfield, N. J., & Levinson, S. C. (2006). *Roots of human sociality: Culture, cognition and interaction*. Oxford: Berg.
- Gauvain, M., Beebe, H., & Zhao, S. (2011). Applying the cultural approach to cognitive development. *Journal of Cognition and Development, 12*, 121–133.
- Gelman, R., Durgin, F., & Kaufman, L. (1995). Distinguishing between animates and inanimates: Not by motion alone. In D. Sperber, D. Premack, & A. J. Premack (Eds.), *Causal cognition: A multidisciplinary debate* (pp. 150–194). Oxford: Clarendon Press.
- Gelman, S. A., & Legare, C. H. (2011). Concepts and folk theories. *Annual Review of Anthropology, 40*, 379–398.
- Gerzenstein, A. (2003). Variaciones dialectales de algunas unidades del sistema consonántico wichi. In A. Tisera, & J. Zigarán (Comps.), *Lenguas y culturas en contacto* (pp. 69–81). Salta: CEPIHA, Universidad Nacional de Salta.
- Hatano, G., & Inagaki, K. (1994). Young children's naïve theory of biology. *Cognition, 50*, 171–188.
- Johnson, S. C., Slaughter, V., & Carey, S. (1998). Whose gaze will infants follow? Features that elicit gaze-following in 12-month-olds. *Developmental Science, 1*, 233–238.
- Karsten, R. (1932). Indian tribes of the Argentine and Bolivian Chaco: Ethnological studies. *Societas Scientiarum Fennica, 4*, 10–236.
- Keil, F. (1989). *Concepts, Kinds, and Cognitive Development*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Leddon, E. M., Waxman, S. R., & Medin, D. L. (2008). Unmasking “alive”: Children's appreciation of a concept linking all living things. *Journal of Cognition and Development, 9*, 461–473.
- López, A., Atran, S., Coley, J. D., Medin, D. L., & Smith, E. E. (1997). The tree of life: Universal features of folkbiological taxonomies and inductions. *Cognitive Psychology, 32*, 251–295.
- Medin, D., Ojalehto, B., Waxman, S., & Bang, M. (2015). Relations: Language, epistemologies, categories and concepts. In E. Margolis, & S. Laurence (Eds.), *The conceptual mind: New directions in the study of concepts* (pp. 349–378). Cambridge, MA: MIT Press.
- Medin, D. L., Ojalehto, B., Marin, A., & Bang, M. (2013). Culture and epistemologies: Putting culture back into the ecosystem. In Y. Hong, M. J. Gelfand, & C. Chiu (Eds.), *Advances in culture and psychology* (Vol. 4, pp. 177–217). New York, NY: Oxford University Press.
- Medin, D. L., Ross, N. O., Atran, S., Cox, D., Coley, J., Proffitt, J. B., & Blok, S. (2006). Folkbiology of freshwater fish. *Cognition, 99*, 237–273.
- Nelson, K. (1996). *Language in cognitive development. The emergence of the mediated mind*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Nercesian, V. (2014). *Wichi lhomtes. Estudio de la gramática y la interacción fonología-morfología-sintaxis-semántica*. München: LINCOM GmbH.
- Newcomb, N. (2011). What is neoconstructivism? *Child Development Perspectives, 5*, 157–160.
- Ojalehto, B., Medin, D., & García, S. (2017a). Grounding principles for inferring agency: Two cultural perspectives. *Cognitive Psychology, 95*, 50–78.
- Ojalehto, B., Medin, D., & García, S. (2017b). Conceptualizing agency: Folkpsychological and folkcommunicative perspectives on plants. *Cognition, 162*, 103–123.
- Ojalehto, B. L., & Medin, D. L. (2015). Perspectives on culture and concepts. *Annual Review of Psychology, 66*, 249–275.
- Olson, D. R., & Cole, M. (2006). *Technology, literacy, and the evolution of society: Implications of the work of Jack Goody*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Opfer, J. E. (2002). Identifying living and sentient kinds from dynamic information: A case of goal-directed versus aimless autonomous movement in conceptual change. *Cognition, 86*, 97–122.
- Opfer, J. E., & Siegler, R. S. (2004). Revisiting the living things concept: A microgenetic study of conceptual change in basic biology. *Cognitive Psychology, 49*, 301–332.
- Palmer, J. H. (2005). *La buena voluntad wichi: Una espiritualidad indígena*. Las Lomitas, Formosa: Grupo de trabajo Ruta 81.

- Piaget, J. (1929). *The child's conception of the world* (trans. Tomlinson, J. and Tomlinson, A.). New York, NY: Harcourt Brace.
- Pierotti, R. (2011). *Indigenous knowledge, ecology, and evolutionary biology*. New York, NY: Routledge.
- Poulin-Dubois, D., & Shultz, T. R. (1990). The infant's concept between social and nonsocial objects. *Journal of Genetic Psychology*, 151, 77–90.
- Rogoff, B. (2003). *The cultural nature of human development*. Oxford: Oxford University Press.
- Saxe, G. (2012). *Cultural development of mathematical ideas: Papua New Guinea studies*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Saxe, G., Guberman, S., & Gearhart, M. (1987). Social processes in early number development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 52, i–162.
- Schwartz, T. (1981). The acquisition of culture. *Ethos*, 9(1), 4–17.
- Slaughter, V., & Lyons, M. (2003). Learning about life and death in early childhood. *Cognitive Psychology*, 46, 1–30.
- Suárez, M. E., & Montani, R. (2010). Vernacular knowledge of Bromeliaceae species among the wichi people of the Gran Chaco, Argentina. *Journal of Ethnobiology*, 30, 69–292.
- Taverna, A. S., Medin, D. L., & Waxman, S. R. (2016). “Inhabitants of the earth”: Reasoning about folkbiological concepts in Wichi children and adults. *Journal of Early Education and Development*, 27, 1109–1129.
- Taverna, A. S., Medin, D. L., & Waxman, S. R. (2018). “Inhabitants of the earth”: Reasoning about folkbiological concepts in Wichi children and adults. In P. J. Marshall, & K. Brenneman (Eds.), *Young children's developing understanding of the biological world* (pp. 7–27). Abingdon: Routledge.
- Taverna, A. S., Waxman, S. R., Medin, D. L., Moscoloni, N., & Peralta, O. A. (2014). Naming the living things: Linguistic, experiential and cultural factors in Wichi and Spanish speaking children. *Journal of Cognition and Culture*, 14, 213–233.
- Taverna, A. S., Waxman, S. R., Medin, D. L., & Peralta, O. A. (2012). Core-folkbiological concepts: New evidence from Wichi children and adults. *Journal of Cognition and Culture*, 12, 339–358.
- Tovar, A. (1964). *El grupo mataco y su relación con otras lenguas de América del Sur*. *Actas del 35a Congreso Internacional de Americanistas, Mexico*, Part II, pp. 439–452.
- Unsworth, S. J., Levin, W., Bang, M., Washinawatok, K., Waxman, S. R., & Medin, D. L. (2012). Cultural differences in children's ecological reasoning and psychological closeness to nature: Evidence from Menominee and European-American children. *Journal of Cognition and Culture*, 12, 17–29.
- Waxman, S. R., Medin, D. L., & Ross, N. (2007). Folkbiological reasoning from a cross-cultural developmental perspective: Early essentialist notions are shaped by cultural beliefs. *Developmental Psychology*, 43, 294–308.
- Wellman, H. M., & Gelman, S. A. (1992). Cognitive development: Foundational theories of core domains. *Annual Review of Psychology*, 43, 337–375.
- Wilbert, J., & Somoneau, K. (1982). *Folk literature of the Mataco Indians*. Los Angeles, CA: UCLA Latin American Center Publications.
- Winkler-Rhoades, N., Medin, D. L., Waxman, S. R., Woodring, J., & Ross, N. O. (2010). Naming the animals that comes to mind: Effects of culture and experience on category fluency. *Journal of Cognition and Culture*, 10, 205–220.
- Woodward, A. L. (1999). Infants' ability to distinguish between purposeful and non-purposeful behaviors. *Infant Behavior and Development*, 22, 145–160.
- Woodward, A. L., Phillips, A., & Spelke, E. S. (1993). Infants' expectations about the motion of animate versus inanimate objects. In *Proceedings of the fifteenth annual meeting of the cognitive science society* (pp. 1087–1091). Hillsdale, NJ: Erlbaum.