



# THE UNIVERSITY *of* EDINBURGH

## Edinburgh Research Explorer

### **“If a lion could speak ...”: Online sensitivity to propositional truth-value of unrealistic counterfactual sentences**

**Citation for published version:**

Nieuwland, M 2013, "“If a lion could speak ...”: Online sensitivity to propositional truth-value of unrealistic counterfactual sentences' Journal of Memory and Language, vol 68, no. 1, pp. 54-67. DOI: 10.1016/j.jml.2012.08.003

**Digital Object Identifier (DOI):**

[10.1016/j.jml.2012.08.003](https://doi.org/10.1016/j.jml.2012.08.003)

**Link:**

[Link to publication record in Edinburgh Research Explorer](#)

**Document Version:**

Peer reviewed version

**Published In:**

Journal of Memory and Language

**Publisher Rights Statement:**

© Nieuwland, M. Jan 2013, “If a lion could speak ...”: Online sensitivity to propositional truth-value of unrealistic counterfactual sentences, in Journal of Memory and Language. 68, 1, p. 54-67. The final publication is available at <http://dx.doi.org/10.1016/j.jml.2012.08.003>

**General rights**

Copyright for the publications made accessible via the Edinburgh Research Explorer is retained by the author(s) and / or other copyright owners and it is a condition of accessing these publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

**Take down policy**

The University of Edinburgh has made every reasonable effort to ensure that Edinburgh Research Explorer content complies with UK legislation. If you believe that the public display of this file breaches copyright please contact [openaccess@ed.ac.uk](mailto:openaccess@ed.ac.uk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



“If a lion could speak ...”: Online sensitivity to propositional truth-value of unrealistic counterfactual sentences

Mante S. Nieuwland<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychology, University of Edinburgh

<sup>2</sup>Basque Center on Cognition, Brain and Language

Date: 27 August 2012

Keywords: Language comprehension, counterfactual conditionals, propositional truth-value, real-world knowledge, Event-Related Potentials, N400

Mante S. Nieuwland

Department of Psychology, University of Edinburgh

7 George Square, Edinburgh EH8 9JZ, UK

Tel.: +44-131-6508387, E-mail: [m.nieuwland@ed.ac.uk](mailto:m.nieuwland@ed.ac.uk)

#### ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to thank Eneko Antón for help with stimulus construction and data collection, and Andrea Martin for comments on an earlier version of this manuscript. This work is supported by the Spanish Ministry of Science and Innovation through a Plan National research grant and a Ramón y Cajal fellowship.

## ABSTRACT

People can establish whether a sentence is hypothetically true even if what it describes can never be literally true given the laws of the natural world. Two event-related potential (ERP) experiments examined electrophysiological responses to sentences about unrealistic counterfactual worlds that require people to construct novel conceptual combinations and infer their consequences as the sentence unfolds in time (e.g., “If dogs had gills...”). Experiment 1 established that without this premise, described consequences (e.g., “Dobermans would breathe under water ...”) elicited larger N400 responses than real-world true sentences. Incorporation of the counterfactual premise in Experiment 2 generated similar N400 effects of propositional truth-value in counterfactual and real-world sentences, suggesting that the counterfactual context eliminated the interpretive problems posed by locally anomalous sentences. This result did not depend on cloze probability of the sentences. In contrast to earlier findings regarding online comprehension of logical operators and counterfactuals, these results show that ongoing processing can be directly impacted by propositional truth-value, even that of unrealistic counterfactuals.

## INTRODUCTION

Wittgenstein (1958) famously argued that because language use is fundamentally grounded in common patterns of human behavior and cognition “If a lion could speak, we could not understand him”. His thought experiment illustrates the capacity to reason counterfactually about events that can never realistically take place: we can consider whether his abstruse conclusion is hypothetically true despite knowing that what it describes can never be literally true given the biological or physical laws of the world. But does propositional truth-value impact our comprehension of sentences, including ‘unrealistic’ counterfactuals, as they unfold in time? This paper reports two event-related potential (ERP) studies that investigated whether the language processing system is immediately sensitive to the truth-value of unrealistic counterfactual conditionals such as “If dogs had gills, Dobermans would breathe under water”.

Balancing our knowledge of what is true and possible in the world with what we can experience in thought and express in language may be particularly taxing when we process language with unrealistic content (as compared to, let’s say, fictional yet realistic content). Understanding an unrealistic counterfactual sentence requires the creation of an unusual conceptual combination (‘dogs’ and ‘gills’) with potential consequences that go beyond what is literally stated (e.g., the hobby of keeping dogs as pets would drastically change if they had gills instead of lungs). Whereas the sentence “Dobermans would breathe under water” by itself semantically anomalous, it may describe a hypothetically true consequence of the counterfactual premise. However, is our language comprehension system immediately sensitive to its truth-value, as compared to that of a more realistic sentence that draws upon our pre-existing real-world knowledge (e.g., “Because fish have

gills, tuna breathe under water”)? And does a plausible and considered-to-be-true relationship between counterfactual consequence and premise mitigate processing costs associated with a sentence that is false with respect to knowledge of the real-world?

This latter question resonates with classic empirical questions regarding the interaction between local and global levels of language comprehension (e.g., word- or phrase-level versus discourse-level). Experimental results suggest that supportive discourse context can mitigate processing costs associated with phrases or sentences that describe unexpected events (e.g., “the electrician taught herself”; Cook & Myers, 2004; Duffy & Keir, 2004; Hess, Foss & Carroll, 1995). According to the lexical reinterpretation model (e.g., Hess et al., 1995), discourse context modifies the representation of a concept to form the basis for further interpretation (see also Zwaan & Radvansky, 1998). Such results testify to an interactive view of language processing in which lexical, structural, and contextual information interact efficiently as a message unfolds (e.g., Marslen-Wilson, 1975), and are consistent with contextually-driven resolution (or preclusion) of syntactic ambiguity (e.g., Altmann & Steedman, 1988) and lexical ambiguity (e.g., Rayner, Cook, Juhasz & Frazier, 2006), and with the absence of additional processing costs for enriched expressions in supportive context (e.g., Gerrig & Bortfeld, 1999; Gibbs, 1979; Traxler, McElree, Williams & Pickering, 2005). However, it is clear neither how much discourse context is needed to modify an initial – or ‘default’ – interpretation, nor how explicit a context must be. The current study aims to establish whether a single supportive counterfactual clause can suffice.

Whereas several studies have reported that contextual relevance outweighs real-world constraints from an early moment on (e.g., a cartoon-like story about an amorous

peanut can invert the relative ease of processing “the peanut was salted” as compared to “the peanut in love”, Nieuwland & Van Berkum, 2006; see also Filik, 2008; Filik & Leuthold, 2008), some results on the processing of literally false or unrealistic sentences suggest that context does not completely overrule briefly disruptive effects of local violations (e.g., Hald, Steenbeek-Planting & Hagoort, 2007; Warren, McConnell & Rayner, 2008). For example, Warren et al. reported that despite a fantasy-context (e.g., Harry Potter practicing magic spells on food items), words that incurred semantic violations (e.g., ‘bread’ in “Harry used a book to teach the tough bread”) elicited longer fixations and gaze durations than in unproblematic sentences (e.g., “Harry used a microwave to heat the tough bread”). These brief disruptions correspond with predictions from the Bonding and Resolution framework (e.g., Garrod & Terras, 2000) and ‘memory-based’ language processing theories (e.g., Gerrig & O’Brien, 2005; Kintsch, 1988; Myers & O’Brien, 1998) that initial processing is dominated by local semantic relationships with effects of contextual relevance or propositional truth-value emerging later.

There is little reason to believe that the reported discrepancies stem from different techniques (for example, if eye-tracking during reading were sensitive to early processes that ERPs, in particular the N400 amplitude dependent measure, are not). Ferguson et al. (2008) reported that early processing disruptions as indexed by increased first-pass reading times but not in later measures coincided with an increased N400. This is consistent with observations that first fixation durations are correlated with N400 amplitude and that these measures are sensitive to the same lexical and sentence variables (e.g., Dambacher & Kliegl, 2007; see Dimigen, Sommer, Hohlfeld, Jacobs & Kliegl, 2011, for in-depth discussion). Hence, ERPs and eye-tracking can, in principle, be similarly sensitive to the

type of processing disruptions during language comprehension under study here, despite the fact that serial visual presentation as used in ERP research on sentence reading is less natural than sentence reading eye-tracking<sup>1</sup>.

The reported discrepancies may, however, reflect differences between studies in how smoothly interpreting incoming information is related to the context, perhaps depending on how elaborate and explicit the discourse context is (see Warren et al., 2008, for discussion). Warren et al. created a variety of fantasy contexts that each made a novel unrealistic event more plausible, but realistic continuations were nevertheless on average more expected than unrealistic continuations (for related discussion, see Matsuki, Chow, Hare, Elman, Scheepers & McRae, 2011). In contrast, Nieuwland and Van Berkum (2006) created relatively uniform cartoon-like contexts that always involved an inanimate object behaving like a human being, and that each consisted of 4-5 sentences containing repeated animacy violations. This experimental manipulation strongly constrained the interpretation of the critical phrases, but it begs the questions whether the reported results were contingent upon repeated exposure of similar anomalies on the same lexical item, as could be argued from the lexical reinterpretation account (e.g., Hess et al., 1995), or whether they reflect expectations based on the discourse genre and therefore carry over to novel entities and

---

<sup>1</sup> Word-by-word presentation is standard in ERP research to prevent eye-movement-induced artefacts in the EEG signal (but see Dimigen et al., 2011). However, because participants cannot backtrack as people do in reading, the presentation rate is adjusted to allow participants to read comfortably. Whereas standard word-by-word presentation is slower than current estimates of natural reading pace, it elicits N400 effects that are quantitatively and qualitatively similar to those found for auditory presentation (e.g., Van Berkum, Brown & Hagoort, 2003; Van Berkum, Hagoort & Brown, 1999). Importantly, speeded presentation rates (e.g., 350 ms per word) are reported as uncomfortable and impair sentence comprehension (e.g., Camblin, Ledoux, Boudewyn, Gordon & Swaab, 2007).

events (e.g, Zwaan, 1994; see also Gerrig & Murphy, 1992; Van Berkum, 2010). The current studies address this by examining comprehension of single-sentence counterfactual conditionals about events that do not correspond with the natural world and that require readers to incrementally compute the unrealistic consequences of a counterfactual premise.

To understand counterfactual language requires that people balance their factual knowledge about the world with their readiness to engage in suspension of disbelief (e.g., Searle, 1975). Counterfactual thought enables humans to decouple from reality (e.g., Cosmides & Tooby, 2000), yet may be organized along the same principles as rational thought, and some aspects of reality are more readily ‘undone’ than others (see Byrne, 2007, for review). People do not usually create “miracle-world” counterfactuals but generate plausible alternatives to real-world situations (e.g., McMullen & Markman, 2002). Nevertheless, the ability to generate and understand unrealistic counterfactuals testifies to the creative nature of our cognitive endowment (e.g., Fauconnier & Turner, 2002).

Recent studies have looked at counterfactual language comprehension using online measures (de Vega, Urrutia, & Riffo, 2007; Ferguson, 2012; Ferguson & Sanford, 2008; Ferguson, Sanford & Leuthold, 2008; Ferguson, Scheepers, & Sanford, 2010; Nieuwland & Martin, 2012; Stewart, Haigh & Kidd, 2009; Urrutia, de Vega & Bastiaansen, 2012). Ferguson and Sanford (2008) showed that despite a counterfactual context (e.g., ‘‘If cats were vegetarians’’) sentences describing implausible real-world events (e.g., ‘‘Families would feed their cat a bowl of carrots’’) incurred brief disruptions during reading (i.e., longer early fixations in eye-tracking; see also Ferguson, Sanford, & Leuthold, 2008, for N400 evidence), suggesting that counterfactual context came into play after real-world constraints had their effect (see Ferguson, Sanford, & Leuthold, 2007, on the role of



negation). However, counterfactually consistent continuations had been rated as less plausible than real-world continuations (3.6 and 4.6, respectively, out of 5-‘highly plausible’). Recent eye-tracking results on comprehension of realistic counterfactuals (e.g., “If it had rained this morning Susan would have rushed to get to work. In the end, Susan arrived at work early (inconsistent)/ late (consistent)...”; Ferguson, 2012) suggest that readers do make factual inferences from counterfactuals (i.e., that it had not rained that morning and Susan had not rushed to work) yet maintain access to both counterfactual and factual interpretations (as evidenced by anomaly detection responses for counterfactual conditions compared to a factually consistent condition; see also de Vega et al., 2007; Santamaria, Espino & Byrne, 2005).

Results from a recent ERP study by Nieuwland and Martin (2012) suggest that real-world knowledge does not modulate or delay the effect of propositional truth-value on processing counterfactuals about commonly-known historical events (e.g., “If N.A.S.A. had not developed its Apollo Project, the first country to land on the moon would have been Russia/America surely”), as evidenced by reversed ERP patterns to the same lexical items as a function of the context. Perhaps that these alternative endings are easily computed because relevant information is part of our existing real-world knowledge (e.g., of the ‘Space Race’ between the USA and the USSR). Theories of counterfactual comprehension indeed assume that similarity between counterfactual worlds and the real world facilitates counterfactual reasoning (e.g., Byrne, 2007; Lewis, 1973; McCall, 1984). Thus, one unresolved issue is whether similar effects of propositional truth-value are observed when unrealistic consequences need to be computed on-the-fly. For the example sentence “If dogs had gills, Dobermans would breathe under water” the incremental interpretation

involves the deduction that what holds for dogs holds for Dobermans (see Johnson-Laird, 1999), and an inductive inference regarding the potential consequences of a conceptual combination of or blend between ‘dog’ and ‘gills’ (e.g., Coulson & Fauconnier, 1999; Lakoff, 1987; Springer & Murphy, 1992; Turner & Fauconnier, 1998; see also Rips, 1975). Reasoning from this unrealistic conceptual combination within one sentence provides a strong test of the incremental contribution of counterfactual context.

The current hypotheses focused on the N400 (Kutas & Hillyard, 1980, 1984), an ERP waveform whose amplitude peaks at about 400 ms post-stimulus, with smaller amplitudes indexing facilitated retrieval from semantic memory as elicited by content words or other meaningful stimuli (for reviews see Kutas et al., 2006; Kutas & Federmeier, 2011). N400 effect onset, when ERP waveforms corresponding to different conditions start to diverge, is about 200-300 ms after visual word onset (e.g., Kutas & Hillyard, 1980, 1984; Van Berkum, Hagoort & Brown, 1999). With spoken words, N400 effects can start as early as 100-200 ms after word onset (e.g., Van Berkum, Zwitserlood, Hagoort & Brown, 2003;), after having heard only two or three phonemes and well before a word’s uniqueness point (e.g., Van Petten, Coulson, Rubin, Plante, & Parks, 1999). These well-established observations suggest that N400 effects that are elicited by words that are relatively unexpected (e.g., Kutas & Hillyard, 1984; Van Berkum, Brown, Zwitserlood, Kooijman & Hagoort, 2005) or that render sentences anomalous or false (e.g., Hagoort, Hald, Petersson & Bastiaansen, 2004; Nieuwland & Kuperberg, 2008), reflect routine sense-making processes by which incoming words are related to the preceding context (e.g., Hagoort & Van Berkum, 2007; Kutas et al., 2006, for review). This involves retrieval from semantic memory as facilitated by linguistic and non-linguistic context and potentially intensified by

attentional factors (see Federmeier & Laszlo, 2009; Kutas & Federmeier, 2000, 2011; Van Berkum, 2009; see also Baggio & Hagoort, 2011; Lau, Phillips & Poeppel, 2008; Van Petten & Luka, 2006, for accounts of the neurobiology underlying N400 phenomena). In two separate experiments, the current study examined whether these processes are also sensitive to counterfactual context and propositional truth-value. In Experiment 1, participants read sentences that were anomalous with respect to real-world knowledge (e.g., “Dobermans would breathe under water”). In Experiment 2, new participants read these same sentences preceded by a counterfactual conditional premise that rendered the ‘locally anomalous’ sentence true (e.g., “If dogs had gills, Dobermans would breathe under water”).

The aim of Experiment 1 was to establish that without a counterfactual context, unrealistic consequences incurred semantic processing costs as indexed by the N400, similar to a real-world-false sentence compared to a true sentence (e.g., “Tuna breathe under poison/water”). This is not obvious due to potential processing differences related to verb tense between counterfactual real-world control sentences (conditional sentences had conditional verb tense, whereas real-world sentences did not). Conditional verb tense might mitigate the impact of propositional truth-value during processing, although earlier results suggest that this need not be the case (see Nieuwland & Martin, 2012).

Participants in Experiment 1 were native speakers of Spanish who read counterfactual-true/false control sentences and real-world-true/false control sentences (see Table 1), which were derived from the sentences from Experiment 2 (see Table 2). Critical words belonged to word pairs (e.g., ‘water’ and ‘poison’) that were matched on relevant lexical variables (see Methods section). For the full counterfactual conditional sentences (Experiment 2), one word rendered both a counterfactual and a real-world sentence true and

that the other word rendered them both false (e.g., Spanish equivalents of “If dogs had gills, Dobermans would breathe under water/poison without problems” and “Because fish have gills, tuna breathe under water/poison without problems”), as established in an independent truth-value rating test. Moreover, an independent cloze completion test was conducted to ensure that the ‘true’ words were roughly equally predictable from counterfactual contexts and real-world contexts, whereas ‘false’ words received zero cloze values.

The control sentences in Experiment 1 were constructed by omitting the first clause of the sentence, and another truth-value rating test was performed to ensure that participants would consider counterfactual control sentences and real-world-false control sentences as false, but real-world-true control sentences as true. The corresponding prediction was that compared to real-world-true control sentences, larger N400 responses would be observed for counterfactual-true/false control sentences and real-world-false control sentences.

A different pattern of N400 responses was predicted for corresponding counterfactual sentences in Experiment 2 but not for real-world sentences. If counterfactual consequences are computed incrementally such that propositional truth-value impacts semantic processing without delay, a comparable N400 effect of truth-value should be observed in real-world sentences and counterfactual sentences. In the abovementioned example, the incremental interpretation involves the deduction that what holds for dogs holds for Dobermans (for review, see Johnson-Laird, 1999), and an inductive inference regarding the type of niche that could be suitable for a dog with gills (e.g., Rips, 1975; for accounts of this process in terms of conceptual blending see Coulson & Fauconnier, 1999; Lakoff, 1987; Turner & Fauconnier, 1998). Alternatively, the gradual build-up of the counterfactual context may not eliminate interpretive problems posed by semantically

anomalous consequences if build-up of the counterfactual context is somehow slower and impact of truth-value therefore delayed (e.g., Fischler et al., 1983; Kounios & Holcomb, 1992; Urbach & Kutas, 2010), or because incoming statements are automatically mapped onto real-world knowledge despite the counterfactual context, in which case a smaller N400 effect of counterfactual truth-value is expected than of real-world truth-value. This would result from larger N400s to counterfactual-true sentences than real-world-true sentences, but a delayed impact of counterfactual context might also entail smaller N400s to counterfactual-false sentences compared to real-world-false sentences.

## EXPERIMENT 1

### METHODS

#### *Development and Pretest of Materials for Experiment 1 and 2*

150 Spanish sentence quadruplets were constructed that each consisted of two counterfactual sentences and two real-world sentences. Critical words were never sentence-final and could be nouns, verbs or predicates. Counterfactual-true sentences described the hypothetical consequences of a premise that was inconsistent with physical or biological facts of the world, involving characteristics of animate beings, inanimate objects, substances or events. In real-world-true sentences these animate beings or inanimate objects were replaced with alternative lexical items to make them consistent with real-world knowledge (e.g., “If dogs had gills, Dobermans would breathe under water” > “Because fish have gills, tuna breathe under water”). Counterfactuals started with the conditional ‘Si’ and involved conditional verb tense, whereas real-world sentences started with ‘Como’ (‘since/because’) and did not contain conditional verb tense. False sentences were created by replacing critical words in true sentences with words that rendered them both false.

A sentence completion test was performed to establish the expectedness of true critical words. Twenty students of the University of the Basque Country completed one of two lists with one version of each sentence truncated before the critical word. They were instructed to complete sentences with the first sensible word coming to mind. Cloze value was computed as the percentage of participants who used the true critical word.

A subsequent rating pretest examined whether sentences (truncated after the critical word) were regarded as true or false. Twenty different students evaluated one of four lists of sentences so they saw only one condition per quadruplet, and decided for each sentence whether it was true (1 = False, 7 = True), skipping any they could not evaluate.

Based on these results, quadruplets were excluded when they had low cloze value ( $<.33$ ), contained true/false sentences rated below/over 3.5, or containing sentences skipped by more than two participants. In the ultimate set of 96 quadruplets (these can be found in the Supplementary Materials, along with the filler sentences), true and false sentences had relatively similar cloze values and truth-value ratings across conditions (see Table 2; truth-value ratings for the counterfactual-true and real-world-true sentences did not differ reliably ( $t(1,95) = 1.3$ , n.s.), but real-world-true cloze value was slightly higher than the counterfactual-true cloze value ( $t(1,95) = 2.08$ ,  $p < .05$ ), and counterfactual-false ratings were slightly higher than real-world-false ratings ( $t(1,95) = 3.52$ ,  $p < .05$ ). Critical words were matched for mean log frequency (True/False = 1.31/1.26; Davis & Perea, 2005) and word length (True/False = 6.7/6.4 letters, range 3-11 letters).

LSA semantic similarity values (SSV; see Landauer & Dumais, 1997) for the critical words were obtained using version 2 of the Gallito© software (<http://www.elsemantico.com>; Jorge-Botana, Olmos & Barroso, 2012; Jorge-Botana, León,

Olmos, & Hassan-Montero, 2010). This software uses a large training corpus to create representations of words and relationships between them within a multi-dimensional semantic space. Those representations are, importantly, insensitive to word order, syntax and overall propositional meaning. The SSV for each sentence here was obtained by averaging the SSV for the critical word and each preceding content word (counterfactual-true:  $M = .15$ ,  $SD = .12$ ; real-world-true:  $M = .18$ ,  $SD = .21$ ; counterfactual-false:  $M = .11$ ,  $SD = .10$ ; real-world-false:  $M = .10$ ,  $SD = .10$ ). Critical words in true sentences elicited higher similarity values than in false sentences ( $F_{1,84} = 17.74$ ,  $p = .001$ ,  $CI .058 \pm .016$ ), and there was a reliable truth-value by factuality interaction effect ( $F_{1,84} = 5.61$ ,  $p = .02$ ). Follow-up comparisons showed that the effect of truth-value was stronger in real-world sentences ( $F_{1,84} = 13.20$ ,  $p < .001$ ,  $CI .08 \pm .02$ ) than it was in counterfactual sentences ( $F_{1,84} = 5.94$ ,  $p < .05$ ,  $CI .036 \pm .015$ ). Moreover, real-world-true sentences elicited marginally higher values than counterfactual-true sentences ( $F_{1,84} = 3.7$ ,  $p = .058$ ,  $CI .037 \pm .019$ ).

Materials from Experiment 1 were based on those from Experiment 2 by omitting the first clause of the sentences and capitalizing the first letter of each second clause. A new pretest was performed to determine whether sentences (truncated after critical words) were regarded as true or false (see Table 1). Sixteen students who had not participated in other pretests evaluated one of four counterbalanced lists of sentences so they saw one condition per quadruplet, and decided for each sentence whether it was true (1 = False, 7 = True), skipping sentences they could not evaluate. No new cloze test was administered because 3 out of 4 conditions were on average rated as false, whereas the between-experiment

comparison of real-world-true sentences (which may have differed in cloze value) per se was not relevant to the current hypothesis.

For the ERP experiment, four lists were created so that each of the 96 sentences appeared in only one condition per list, but in all conditions equally often across lists. Within each list, items were mixed with 120 filler sentences. The filler sentences were always consistent with real-world knowledge, and consisted of one clause (see Table 1).

### *Participants*

Twenty right-handed students (10 males; mean age = 21.2 years) gave written informed consent. All were native Spanish speakers, had no neurological or psychiatric disorders, nor had they participated in any of the pretests.

### *Procedure*

Participants read sentences from a monitor (black letters, light grey background), presented word-by-word (400 ms word duration, 200 ms inter-word-interval). Sentence-final words were followed by a fixation cross upon which participants could start the next sentence, or by a yes/no comprehension question that probed related knowledge. These 60 questions (30 requiring a ‘yes’ button-press response, average accuracy  $M = 81\%$  accuracy,  $S.D. = 9.1$ ) were distributed across sentence types (e.g., filler sentence: “The most famous comic books are the ones about superheroes”, question: “Is Superman a superhero?”). Participants completed a practice-session and six break-separated experimental sessions. Total time-on-task was 40 minutes.

### *Electroencephalogram Recording, Data Processing and Statistical Analysis*

The electroencephalogram (EEG) was recorded from 27 scalp electrodes (Fz, Cz, Pz, Fp1/2, F3/4, F7/8, FC1/2, FC5/6, C3/4, T7/8, CP1/2, CP5/6, P3/4, P7/8, O1/2, each



referenced to the left mastoid; 1 additional right mastoid electrode and 4 additional electro-oculogram electrodes), amplified (band-pass filtered at 0.01–30 Hz), and digitized at 250 Hz. Impedance was kept below 5 kOhm. After re-referencing to the average of the left and right mastoid electrodes, ocular artifacts were corrected using a procedure based on independent component analysis, and single-trial waveforms were screened for artifacts during 1000 ms epochs (starting 150 ms before critical word onset). Four participants were excluded due to excessive artifacts (trial loss > 40 %). For the remaining 16 participants, average ERPs (normalized by subtraction to a 150-ms pre-stimulus baseline) were computed over artifact-free trials per condition (average percentage of included trials = 93%, range = 88-97% across the four conditions).

First, using average amplitude per condition across all EEG electrodes a  $2(\text{factuality: counterfactual, real-world}) \times 2(\text{truth-value: true, false})$  repeated measures analysis of variance (ANOVA) was performed in consecutive 100 ms time windows between 250 and 650 ms after critical word onset. All confidence intervals are at an alpha level of 0.05. Then, additional analyses were performed to explore the scalp distribution of the observed effects and to reveal potential scalp distribution differences between observed effects in counterfactual sentences and real-world sentences. Electrodes were grouped into quadrants according to hemisphere (left or right of the midline) and according to whether they were anterior or posterior to the crossline, thus excluding midline and crossline electrodes (left-anterior: FP1, F3, F7, FC1, FC5; right-anterior: FP2, F4, F8, FC2, FC6; left-posterior: CP1, CP5, P3, P7, O1; right-posterior: CP2, CP6, P4, P8, O2). For each of the time windows, a  $2(\text{factuality: counterfactual control, real-world control}) \times 2(\text{truth-}$

value: true control, false control)  $\times$  2(anteriority: anterior, posterior)  $\times$  2(hemisphere: left, right) ANOVA was performed.

## RESULTS

Critical words elicited more negative N400s in counterfactual-false control sentences and real-world-false control sentences compared to real-world-true control sentences (see Figure 1), visible at most electrodes. Importantly, counterfactual-true control sentences elicited N400s that followed those elicited by false control sentences at most electrodes, but elicited only slightly increased N400s compared to real-world-true control sentences at posterior electrodes (see Figure 2).

The repeated measures ANOVAs confirmed that counterfactual control sentences elicited more negative ERPs than real-world control sentences between 250 and 350 ms ( $F_{1,15} = 6.21, p < .05, CI -.85 \pm .34$ ), between 350 and 450 ms ( $F_{1,15} = 4.97, p < .05, CI -.94 \pm .42$ ). In addition, false control sentences overall elicited larger N400s than true control sentences between 350 and 450 ms ( $F_{1,15} = 19.81, p < .001, CI -1.63 \pm .37$ ), between 450 and 550 ms ( $F_{1,15} = 25.76, p < .001, CI -1.57 \pm .31$ ), and between 550 and 650 ms ( $F_{1,15} = 4.78, p < .05, CI -.71 \pm .33$ ). However, this true-false effect differed reliably between counterfactual and real-world sentences in the 350 and 450 ms time window ( $F_{1,15} = 8.12, p < .012$ ) and marginally between 450 and 550 ms ( $F_{1,15} = 3.68, p < .01$ ). Follow-up pairwise comparisons (LSD) revealed that between 350 and 450 ms and between 450 and 550 ms, counterfactual-true control sentences elicited more negative ERPs than real-world-true control sentences (350-450:  $F_{1,15} = 19.32, p = .001, CI -1.89 \pm .43$ ; 450-550:  $F_{1,15} = 14.43, p < .01, CI -1.25 \pm .33$ ), and real-world-false control sentences elicited more negative ERPs

than real-world-true control sentences (350-450:  $F_{1,15} = 23.38$ ,  $p < .001$ , CI  $-2.58 \pm .53$ ; 450-550:  $F_{1,15} = 21.75$ ,  $p < .001$ , CI  $-2.24 \pm .48$ ).

< Figure 1 & 2 about here >

### *Scalp distribution analyses*

Between 350 and 450 ms, a significant truth-value control by anteriority interaction effect was observed ( $F_{1,15} = 7.55$ ,  $p < .05$ ): false control sentences elicited more negative ERPs compared to true control sentences at posterior electrodes ( $F_{1,15} = 27.65$ ,  $p < .001$ , CI  $-2.06 \pm .39$ ) than they did at anterior electrodes ( $F_{1,15} = 9.10$ ,  $p < .01$ , CI  $-1.2 \pm .39$ ).

Between 450 and 550 ms, a significant factuality by truth-value control by anteriority by hemisphere 4-way interaction was observed ( $F_{1,15} = 4.82$ ,  $p < .05$ ): a statistically reliable truth-value control by factuality interaction effect was only observed at left-posterior channels ( $F_{1,15} = 6.46$ ,  $p < .05$ ) and right-posterior channels ( $F_{1,15} = 4.78$ ,  $p < .05$ ). At left-posterior and right-posterior channels, counterfactual-true control sentences elicited more negative ERPs than real-world-true control sentences (left:  $F_{1,15} = 17.27$ ,  $p = .001$ , CI  $-1.22 \pm .29$ ; right:  $F_{1,15} = 12.72$ ,  $p < .01$ , CI  $-1.20 \pm .34$ ) and real-world-false control sentences elicited more negative ERPs than real-world-true control sentences (left  $F_{1,15} = 35.55$ ,  $p < .001$ , CI  $-2.81 \pm .47$ ; right  $F_{1,15} = 26.46$ ,  $p < .001$ , CI  $-2.93 \pm .57$ ). Only at right-posterior channels, however, did counterfactual-false control sentences elicit more negative ERPs than counterfactual-true control sentences ( $F_{1,15} = 14.94$ ,  $p < .01$ , CI  $-1.49 \pm .39$ ).

## DISCUSSION

As predicted, counterfactual-true control sentences elicited N400s that were larger than those in real-world-true control sentences, and that were comparable to N400s to the

false control sentences. These results therefore established that an N400 effect of truth-value could be obtained despite the conditional verb tense. It must be noted that counterfactual-true control sentences elicited N400 responses that were less pronounced at parietal-occipital electrodes than N400 responses to the false control sentences, and the difference between counterfactual-true control and real-world-true control sentences was therefore more centrally distributed than is common for N400 modulations (e.g., Kutas et al., 2006). It is unclear why this difference occurred, because frontally distributed N400 effects are not generally reported for sentence reading paradigms, although sometimes for spoken sentence or picture comprehension (e.g., Kutas & Federmeier, 2011; Kutas et al., 2006).

## EXPERIMENT 2

As outlined in the Introduction section in more detail, the aim of Experiment 2 was to show an effect of propositional truth-value in unrealistic counterfactual conditional sentences. Effectively, this means that the supportive context offered by the counterfactual premise should preclude the larger N400 responses that were seen to counterfactual-true control sentences compared to real-world-true sentences in Experiment 1. Moreover, no ERP differences were predicted for counterfactual-false and real-world-false sentences, replicating the observed pattern to the corresponding control sentences in Experiment 1.

## METHODS

### *Stimulus materials*

Four lists were created so that each of the 96 full sentences appeared in only one condition per list, but in all conditions equally often across lists. Within each list, items were mixed with 120 filler sentences. The filler sentences were always consistent with real-

world knowledge, did not start with ‘Si’ or ‘Como’, and consisted of two clauses separated by a comma (see example in Table 2).

### *Participants*

20 Right-handed students (11 males; mean age = 20.9 years) gave written informed consent. All were native Spanish speakers, had no neurological or psychiatric disorders, nor had they participated in any of the pretests or in Experiment 1.

### *Procedure*

The first clause was presented for 4000 ms, during which participants were allowed to blink or move, followed by a blank screen for 500 ms. The duration of the first clause was based on the average number of words in that clause (6.9 words), such that whole-clause presentation would – on average – be faster than word by word presentation while taking into account that participants often needed to read the clause across two lines. The second clause was presented word-by-word (400 ms word duration, 200 ms inter-word-interval). Sentence-final words were followed by a fixation cross upon which participants could start the next sentence or by a yes/no simple comprehension question that probed world knowledge related to the preceding sentence. These 60 questions were included to keep participants more alert during the experiment (30 requiring a ‘yes’ button-press response, average accuracy  $M = 82\%$  accuracy,  $S.D. = 9.7$ ), and were distributed across sentence types (e.g., filler sentence: “Many people like to read comic books, the most famous comic books are the ones about superheroes”, question: “Is Superman a superhero?”). Participants completed a practice-session and six break-separated experimental sessions. Total time-on-task was approximately 50 minutes.

### *Electroencephalogram Recording, Data Processing and Statistical Analysis*

Recording, processing and analysis of the EEG data occurred identically to in Experiment 1. 2 participants were excluded due to excessive artifacts (trial loss > 40 %). For the remaining 18 participants, average ERPs (normalized by subtraction to a 150-ms pre-stimulus baseline) were computed over artifact-free trials per condition (average percentage of trials = 96%, range = 95-97% across conditions).

The statistical analyses that were performed were similar to those reported for Experiment 1, but the variable label ‘truth-value control’ was changed into ‘truth-value’. In addition,  $2(\text{truth-value: true, false}) \times 2(\text{factuality: counterfactual, real-world}) \times 2(\text{experiment: experiment 1, experiment 2}) \times 2(\text{anteriority: anterior, posterior}) \times 2(\text{hemisphere: left, right})$  repeated measures ANOVAs were performed to test for statistical differences between Experiment 1 and Experiment 2 for each time window. Greenhouse-Geisser correction was used for F tests with 2 or more degrees of freedom. Additional  $2(\text{truth-value: true, false}) \times 2(\text{factuality: counterfactual, real-world}) \times 2(\text{experiment: experiment 1, experiment 2})$  ANOVAs were performed using the average voltage per condition at midline electrodes (FZ, CZ, Pz) and at crossline electrodes (T7/8, C3/4).

## RESULTS

Critical words elicited larger (more negative) N400s in the counterfactual-false and real-world-false sentences compared to counterfactual-true and real-world-true sentences (see Figure 3), this pattern is visible at all electrodes. These N400 effects of truth-value in counterfactual and real-world sentences started at about 200 ms after critical word onset, dissipated before 800 ms, and had a broad central distribution (see Figure 4). Statistical analyses using all electrodes confirmed that critical words in false sentences elicited more

negative ERPs than true sentences between 250 and 350 ms ( $F_{1,17} = 34.97$ ,  $p < .001$ , CI  $-1.5 \pm .27$ ), between 350 and 450 ms ( $F_{1,17} = 82.24$ ,  $p < .001$ , CI  $-3.4 \pm .38$ ), between 450 and 550 ms ( $F_{1,17} = 58.37$ ,  $p < .001$ , CI  $-3.34 \pm .44$ ), and between 550 and 650 ms ( $F_{1,17} = 20.81$ ,  $p < .001$ , CI  $-1.50 \pm .33$ ). Crucially, there was no significant main effect of factuality ( $F < 1$  for factuality in all time windows), and the effect of truth-value did not differ for counterfactual and real-world sentences in any time window ( $F < 1$  for all truth-value by factuality interactions).

< Figure 3 & 4 about here >

#### *Scalp distribution analyses*

Between 350 and 550 ms, false sentences elicited more negative ERPs compared to true sentences at posterior electrodes (350-450:  $F_{1,17} = 93.31$ ,  $p < .001$ , CI  $-3.63 \pm .38$ ; 450-550:  $F_{1,17} = 91.69$ ,  $p < .001$ , CI  $-3.80 \pm .40$ ) than they did at anterior electrodes (350-450:  $F_{1,17} = 53.30$ ,  $p < .001$ , CI  $-2.97 \pm .41$ ; 450-550:  $F_{1,17} = 27.17$ ,  $p < .001$ , CI  $-2.70 \pm .52$ ). Between 550 and 650 ms, false sentences elicited more negative ERPs compared to true sentences at right-hemisphere electrodes ( $F_{1,17} = 28.71$ ,  $p < .001$ , CI  $-1.72 \pm .32$ ) than they did at left-hemisphere electrodes ( $F_{1,17} = 11.24$ ,  $p < .01$ , CI  $-1.20 \pm .36$ ).

#### *Between-experiment analyses*

The main purpose of the between-experiment analyses was to establish that the experiments yielded a reliably different pattern of results for the interaction between truth-value and factuality. Using all electrodes, the truth-value by factuality by experiment 3-way interaction was marginally significant between 350 and 450 ms ( $F_{1,32} = 3.23$ ,  $p < .1$ ). In this time window, the truth-value by factuality by anteriority by experiment 4-way interaction was fully significant ( $F(1,32) = 7.94$ ,  $P < .01$ ). Follow-up revealed that the truth-value by

factuality by experiment 3-way interaction was only statistically significant at anterior electrodes ( $F(1,32) = 4.56, P < .05$ ), consistent with the observation that the between-experiment differences in N400 modulations across conditions were most pronounced at anterior electrodes (reflecting the stronger interaction for true/false control and factuality at anterior channels in Experiment 1).

Between 450 and 550 ms, the truth-value by factuality by anteriority by hemisphere by experiment 5-way interaction was fully significant ( $F(1,32) = 4.34, P < .05$ ), consistent with the earlier observations of a significant factuality by truth-value control by anteriority by hemisphere 4-way interaction in Experiment 1 but not in Experiment 2.

#### *Additional analyses of cloze probability*

Further analyses focused on the influence of cloze probability on N400 activity (350-450 ms time window) elicited by the counterfactual-true and real-world-true sentences. These analyses aimed to show that a comparison of counterfactual-true and real-world-true sentences would (1) yield similar results of factuality in sentences with high cloze probability and in sentences with moderate cloze probability when cloze probability was matched between factual and counterfactual conditions, but (2) yield an overall larger N400 for moderate cloze sentences as compared to high cloze sentences. This was accomplished by dividing the item-set in two subsets based on an approximate median-split of the average cloze probability for counterfactual and real-world sentences: one set had a relatively high average cloze probability ( $M = .83, SD = .09$ ) and the other set had a relatively moderate average cloze probability ( $M = .49, SD = .10$ ). The two sets of items were matched in terms of critical word length and log frequency, as well as on the truth-value ratings of the counterfactual-true and real-world-true sentences (all  $F$ 's  $< 2.2$ , n.s.).



< Figure 5 about here >

The results for a representative electrode Cz are shown in Figure 5. For the statistical analysis, averages were computed over the more centrally located electrodes that are most sensitive to N400 activity (F3/F4, C3/C4, P3/P4, Fz, Cz, Pz, FC1/2, CP1/2, FC5/6, CP5/6). A 2(factuality: counterfactual, real-world)  $\times$  2(average cloze: high, moderate) ANOVA confirmed that critical words in low cloze sentences elicited more negative ERPs in the N400 time window than in high cloze sentences ( $F_{1,17} = 4.51$ ,  $p < .05$ , CI  $-1.29 \pm .55$ ), and that this pattern was similar for counterfactual and real-world sentences.

## DISCUSSION

This ERP experiment examined comprehension of counterfactual and real-world sentences varying in truth-value. N400 effects of propositional truth-value were obtained in counterfactual and real-world sentences, and these effects had the typical central-posterior, slightly right-lateralized N400 effect distribution (e.g., Kutas et al., 2006). Importantly, ERPs for counterfactual-true and real-world-true sentences fully overlapped (as did the counterfactual-false and real-world-false sentences) and associated N400 effects were statistically indistinguishable.

Of note, the absence of an N400 difference between counterfactual-true and real-world-true sentences is unlikely to be the result of lexical-associative priming. Lexical co-occurrence analysis showed that the critical words had greater semantic similarity to the real-world context than to the counterfactual context, while critical words had greater similarity to true contexts than to false contexts. This reflects that on, average, words like ‘water’ are more similar to the combination of ‘fish’-‘tuna’-‘gills’-‘breathe’ than to the combination of ‘dogs’-‘gills’-‘Dobermanns’-‘breathe’, whereas ‘poison’ would be much

less similar to these combinations. This makes sense in terms of the additivity assumption in spreading activation models of semantic memory (e.g., Collins and Loftus, 1975) and the literature on summation priming in word lists (e.g., Balota & Paul, 1996). The current ERP results thus suggest that the N400 is not solely sensitive to such lexical priming but can reflect interpretation at a message-level representation of the discourse (e.g., Camblin et al., 2007; Nieuwland & Kuperberg, 2008; Nieuwland & Martin, 2012; Otten & Van Berkum, 2007; see also Traxler et al., 2000).

These results, in particular the fact that counterfactual-true sentences did not incur any visible semantic processing costs upon encountering the critical words over real-world-true sentences, suggest that the counterfactual context completely eliminated the interpretive problems posed by the semantically anomalous consequence, and that incoming words can therefore be mapped without any delay onto the interpretive context.

#### GENERAL DISCUSSION

Two ERP experiments examined electrophysiological responses to propositional truth-value of sentences about biologically or physically unrealistic counterfactual worlds (e.g., Spanish equivalents of “If dogs had gills, Dobermans would breathe under water/poison”, true/false) or of real-world sentences (“Because fish have gills, tuna breathe under water/poison”, true/false). Experiment 1 established that without the counterfactual premise (e.g., “Dobermans would breathe under water/poison”, false/false, versus “Tuna breathe under water/poison”, true/false), each type of false sentence elicited larger N400 responses than true sentences. In Experiment 2, participants read the counterfactual or real-world-true/false sentences with the supportive context. Counterfactual-false sentences and real-world-false sentences elicited similar N400 responses, which were reliably larger than

their counterpart true sentences in both contexts, suggesting that incorporation of the counterfactual context eliminated the interpretive problems posed by locally anomalous sentences.

The results suggest that, even in sentences that describe impossible events, if counterfactual consequences are sufficiently plausible given the premise then ongoing semantic processing is impacted by propositional truth-value without an observable delay or disruption. This is inconsistent with accounts of discourse comprehension that assume a context-free level of semantic analysis based on local lexical-semantic associations that precedes (whether in a cascaded or in a pure serial manner) a phase in which implications for the wider context are computed (e.g. Kintsch, 1988; Myers & O'Brien, 1998). The results are also inconsistent with accounts of language comprehension that assume a temporal delay in contextual effects specifically in sentences with logical operators such as negation and scalar quantifiers (e.g., Fischler et al., 1983; Kounios & Holcomb, 1992) and counterfactuals (e.g., Carpenter, 1973; Carpenter & Just, 1975). Instead, the results are consistent with theories of language comprehension that do not assume a delayed contribution of discourse context (see Cook & Myers, 2004). The results provide further evidence that people effortlessly map incoming utterances onto what they think is true and what they consider relevant (e.g., Hagoort et al., 2004; Nieuwland & Kuperberg, 2008), and may reflect how contextual constraints guide expectations about upcoming input (e.g., Delong, Urbach, & Kutas, 2005; Federmeier, 2007; Van Berkum, 2009; Kutas, Delong & Smith, 2011).

The immediate impact of propositional truth-value in counterfactual sentences about unrealistic worlds, as reported here, contrasts with several reports in the literature that

pitted contextual relevance with real-world truth-value (e.g., Hald et al., 2007) or real-world possibility (e.g., Ferguson & Sanford, 2008; Ferguson et al., 2008; Warren et al., 2008). As noted in the Introduction, these other reports may have involved a context that rendered an impossible consequence mildly congruent, yet still less predictable or plausible than a *possible* consequence. It has long been established that the N400 is strongly correlated to predictability, with its amplitude being inversely correlated to cloze probability (e.g., DeLong et al., 2005; Kutas & Hillyard, 1984; see also Federmeier & Kutas, 1999; Otten & Van Berkum, 2008; Van Berkum et al., 2005). A post-hoc analysis was conducted to disentangle effects of factuality from those of predictability, by comparing N400 effects in counterfactual and real-world sentences with a relatively high cloze value to those in sentences with a relatively moderate cloze value : whereas the N400 was reliably modulated by cloze value (larger N400 for moderate cloze sentences), the effect of factuality was not affected by cloze value (reflecting the matching of cloze value for counterfactual and real-world sentences within each subset). Thus, the observed pattern seems not to be contingent on high predictability of the critical words, and future research could further elucidate this issue by examining the comprehension of counterfactual sentences with low-predictable critical words that are rated as equally plausible or true compared to a real-world-true control (although these may be difficult to construct: see Frisson, Rayner & Pickering, 2005; Matsuki et al., 2011, for discussion). In contrast, earlier work has shown that N400 effects of truth-value are not observed in literally true but pragmatically infelicitous sentences that, effectively, are zero-cloze. At the very least, the current results are most probably contingent on having counterfactual and real-world sentences that are matched on contextual constraint leading up to critical words, and on the

plausibility or truth-value as rendered by the critical words. In this study, truth-value ratings are effectively similar to plausibility<sup>2</sup> ratings (“If X, how plausible is Y?”).

The present studies addressed the impact of counterfactual truth-value at the critical words, but this only represents a snapshot of counterfactual processing, and could not tap directly into the construction of the counterfactual world itself. Importantly, the claim of this paper is thus not that comprehension of counterfactual sentences is functionally identical to or “as easy” as with regular sentences, but, rather, that the implications of the counterfactual context and real-world context have both been computed such that propositional truth-value directly impacted online semantic processing at the critical word. It is thus very well possible, and perhaps plausible, that the setting-up itself of a counterfactual context is more costly than that of a real-world context. Additionally, the current study does not have straightforward implications for theories of counterfactual reasoning, which are concerned with the balance between (and activation patterns of) counterfactual and factual representations (e.g., Byrne, 2002; Evans, 2006). It remains an open and important question how contextual constraints build-up as participants process language, and how readers construe the counterfactual world to serve as a context for interpretation. In the following section I will briefly describe what this could entail.

#### *Constructing a counterfactual context*

An initial interpretation of a counterfactual premise might follow the particular constraints of the conceptual combination that is required (e.g., “If blood contained chlorophyll”; see

---

<sup>2</sup> However, one can obtain plausibility ratings for sentences of which truth-value cannot be established, e.g., “He spread the warm bread with socks”), whereas it would be infelicitous to ask for the plausibility (rather than truth-value) of straightforwardly false sentences (e.g., “The capital of France is London”) unless participants are instructed to rate how plausible it is that somebody would utter this sentence.

Costello & Keane, 2000; Springer & Murphy, 1992; for accounts in terms of conceptual blending, see Coulson, 2001; Coulson & Fauconnier, 1999; Coulson & Oakley, 2005). Readers might not consider information that undermines coherency of the counterfactual world (e.g., that high levels of chlorophyll in blood are potentially deadly to animals and humans, and that blood would not be blood if it contained mostly chlorophyll, see Murphy & Medin, 1985), as part of the ‘suspension of disbelief’ required for such sentences (e.g., Searle, 1975). Readers might instead focus on the most diagnostic and plausible changes by the counterfactual scenario as compared to the real-world. For example, because chlorophyll is strongly associated with photosynthesis as well as with being that what makes plant green, it is possible that the counterfactual premise leads readers to think about one or both of the following things: animals can now do photosynthesis, and blood has the color green. Guided by the unfolding sentence and presentation of “the color”, readers can narrow down to the most relevant consequences. Perhaps that a dedicated follow-up study could reveal processing differences already before any influence of propositional truth-value would be expected (e.g., at the word ‘color’).

Counterfactual sentence comprehension thus seem to involve online reasoning and inferencing. In the current items, counterfactual consequences were about a noun phrase that was never identical to the noun phrase introduced in the premise but always constituted a subset thereof (e.g., ‘Dobermans’ following ‘dogs’), requiring a deductive inference (what is true for dogs is true for Dobermans) and inductive inference (likelihood that dogs with gills would indeed breathe under water). The latter inference might, similar to reasoning about the premise, require suspension of disbelief: people might consider that having gills is predictive of living under water (see Murphy & Ross, 2010; Osherson,

Smith, Wilkie, López & Shafir, 1990), whereas because dogs are not great swimmers they might not survive under water and would nevertheless be better off living as land-animals with gills (having gills does not mean they cannot also have lungs). This does not necessarily mean that participants actively suppress these kinds of thoughts; they might simply not become aware of inconsistencies as they read, especially if they are not informative or relevant to the unfolding discourse (see also Evans, 2006). The current pattern of results might not hold true, however, for individuals who apply real-world knowledge more rigidly during language comprehension (e.g., Morsanyi & Handley, 2012; Scott, Baron-Cohen & Leslie, 1999).

### *Conclusion*

People are able to establish whether a sentence is hypothetically true despite knowledge that what it describes can never be true given the biological or physical laws of the world. The present study examined brain responses to propositional truth-value of counterfactual conditional Spanish sentences about such unrealistic worlds. In contrast to earlier findings regarding comprehension of sentences with logical operators (e.g., Fischler et al., 1983) and comprehension of counterfactual language (e.g., Ferguson et al., 2008; Warren et al., 2008), the present results show that when described consequences are sufficiently plausible given an unrealistic counterfactual premise, ongoing semantic processing is directly impacted by propositional truth-value.

## REFERENCES

- Altmann, G., Steedman, M., (1988). Interaction with context during human sentence processing. *Cognition*, 30, 191–238.
- Baggio, G., & Hagoort, P. (2011). The balance between memory and unification in semantics: A dynamic account of the N400. *Language and Cognitive Processes*, 26, 1338-1367.
- Balota, D. A., & Paul, S. (1996). Summation of activation: Evidence from multiple primes that converge and diverge within semantic memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 22, 827–845.
- Byrne, R.M.J. (2002). Mental models and counterfactual thoughts about what might have been. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(10), 426-431.
- Byrne, R.M.J. (2007). Précis of the rational imagination: How people create alternatives to reality. *Behavioral and Brain Sciences*, 30, 439–480.
- Camblin, C. C., Gordon, P. C., & Swaab, T. Y. (2007). The interplay of discourse congruence and lexical association during sentence processing: Evidence from ERPs and eye-tracking. *Journal of Memory and Language*, 56, 103–128.
- Camblin, C. C., Ledoux, K., Boudewyn, M., Gordon, P. C., & Swaab, T. Y. (2007). Processing new and repeated names: Effects of coreference on repetition priming with speech and fast RSVP. *Brain Research*, 1146, 172–184.
- Carpenter, P.A. (1973). Extracting information from counterfactual clauses. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 512-521.
- Carpenter, P.A., & Just, M.A. (1975). Sentence comprehension: A psycholinguistic processing model of verification. *Psychological Review*, 82, 45-73.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. A spreading activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 1975, 82, 407-428.
- Cook, A., & Myers, J.L. (2004). Processing discourse roles in scripted narratives: The influences of context and world knowledge. *Journal of Memory and Language*, 50, 268–288.
- Cosmides, L., & Tooby, J. (2000). Consider the source: The evolution of adaptations for decoupling and metarepresentation. In Sperber, D. (Ed.), *Metarepresentations* (pp. 53-115). Oxford: Oxford University Press.
- Costello, F. J., & Keane, M. T. (2000). Efficient creativity: Constraint-guided conceptual combination. *Cognitive Science*, 24, 299–349.
- Coulson, S. (2001). *Semantic Leaps: Frame-Shifting and Conceptual Blending in Meaning Construction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Coulson, S. & Fauconnier, G. (1999). Fake Guns and Stone Lions: Conceptual Blending and Privative Adjectives. In B. Fox, D. Jurafsky, & L. Michaelis (Eds.) *Cognition and Function in Language*. Palo Alto, CA: CSLI.
- Coulson, S. & Oakley, T. (2005). Blending and coded meaning: Literal and figurative meanings in cognitive semantics. *Journal of Pragmatics*, 37, 1510-1536.
- Dambacher, M., & Kliegl, R. (2007). Synchronizing timelines: Relations between fixation durations and N400 amplitudes during sentence reading. *Brain Research*, 1155, 147-162.
- Davis, C. J., & Perea, M. (2005). BuscaPalabras: A program for deriving orthographic and phonological neighborhood statistics and other psycholinguistic indices in Spanish. *Behavior Research Methods*, 37, 665-671.



- DeLong, K.A., Urbach, T.P., & Kutas, M. (2005). Probabilistic word pre-activation during language comprehension inferred from electrical brain activity. *Nature Neuroscience*, 8, 1117–1121.
- de Vega, M., Urrutia, M., & Rizzo, R. (2007). Cancelling updating in the comprehension of counterfactuals embedded in narratives. *Memory & Cognition*, 35, 1410-1421.
- Dimigen, O., Sommer, W., Hohlfeld, A., Jacobs, A.M., & Kliegl, R. (2011). Co-Registration of eye movements and EEG in natural reading: Analyses and review. *Journal of Experimental Psychology: General*, 140,552-572.
- Duffy, S. A., & Keir, J. A. (2004). Violating stereotypes: Eye movements and comprehension processes when text conflicts with world knowledge. *Memory & Cognition*, 32, 551–559.
- Evans, J. S. B. T. (2006). The heuristic-analytic theory of reasoning: Extension and evaluation. *Psychonomic Bulletin and Review*, 13(3), 378-395.
- Fauconnier, G., & Turner, M. (2002). *The way we think: Conceptual blending and the mind's hidden complexities*: New York NY US: Basic Books Inc.
- Federmeier, K. D. (2007). Thinking ahead: The role and roots of prediction in language comprehension. *Psychophysiology*, 44, 491-505.
- Federmeier, K. D., & Kutas, M. (1999). A rose by any other name: Long-term memory structure and sentence processing. *Journal of Memory and Language*, 41, 469-95.
- Federmeier, K. D. & Laszlo, S. (2009). Time for meaning: Electrophysiology provides insights into the dynamics of representation and processing in semantic memory. In B. H. Ross (Ed.), *Psychology of Learning and Motivation*, Volume 51 (pp 1-44). Burlington: Academic Press.
- Ferguson, H.J (2012). Eye movements reveal rapid concurrent access to factual and counterfactual interpretations of the world. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65 (5), 939-961.
- Ferguson, H.J., & Sanford, A.J. (2008). Anomalies in real and counterfactual worlds: An eye-movement investigation. *Journal of Memory and Language*, 58, 609-626.
- Ferguson, H.J., Sanford, A.J. & Leuthold, H. (2007). Real-world interference in detecting violations of counterfactual and negated worlds. Poster presented at Cognitive Neuroscience Society Annual meeting. New York, NY.
- Ferguson, H.J., Sanford, A.J., & Leuthold, H. (2008). Eye-movements and ERPs reveal the time-course of processing negation and remitting counterfactual worlds. *Brain Research*, 1236, 113-125.
- Ferguson H.J., Scheepers C. & Sanford A.J. (2010). Expectations in counterfactual and theory of mind reasoning, *Language and Cognitive Processes*, 25(3), 297-346.
- Filik, R. (2008). Contextual override of pragmatic anomalies: evidence from eye movements. *Cognition*, 106(2), 1038-46.
- Filik, R. & Leuthold, H. (2008). Processing local pragmatic anomalies in fictional contexts: evidence from the N400. *Psychophysiology*, 45(4), 554-8.
- Fischler, I., Bloom, P., Childers, D., Roucos, S., & Perry, N. (1983). Brain potentials related to stages of sentence verification. *Psychophysiology*, 20, 400–409.
- Frisson, S., Rayner, K., & Pickering, M.J. (2005). Effects of contextual predictability and transitional probability on eye movements during reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 862-877.

- Garrod, S., & Terras, M. (2000). The contribution of lexical and situational knowledge to resolving discourse roles: Bonding and resolution. *Journal of Memory and Language*, 42, 526–544.
- Gerrig, R.J., & Bortfeld, H. (1999). Sense creation in and out of discourse contexts. *Journal of Memory and Language*, 41(4), 457-468.
- Gerrig, R. J., & Murphy, G. L. (1992). Contextual influences on the comprehension of complex concepts. *Language and Cognitive Processes*, 7, 205-230.
- Gerrig, R.J. & O'Brien, E.J. (2005). The Scope of Memory-Based Processing. *Discourse Processes*, 39(2-3), 225-242
- Gibbs, R. (1979). Contextual effects in understanding indirect requests. *Discourse Processes*, 2, 1-10.
- Hagoort, P., Hald, L.A., Bastiaansen, M. & Petersson, K.M. (2004). Integration of word meaning and world knowledge in language comprehension. *Science*, 304, 438-441.
- Hagoort, P., & van Berkum, J. J. (2007). Beyond the sentence given. *Philosophical Transactions of the Royal Society, Series B*, 362, 801–811.
- Hald, L.A., Steenbeek-Planting, E.G., Hagoort, P., (2007). The interaction of discourse context and world knowledge in online sentence comprehension. Evidence from the N400. *Brain Research*, 1146, 210–218.
- Hess, D. J., Foss, D. J., & Carroll, P. (1995). Effects of global and local context on lexical processing during language comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124(1), 62-82.
- Johnson-Laird, P.N. (1999). Deductive reasoning. *Annual Review of Psychology*, 50:109–35.
- Jorge-Botana, G., León, J.A., Olmos, R. & Hassan-Montero, Y. (2010). Visualizing polysemy using LSA and the predication algorithm. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(8), 1706–1724.
- Jorge-Botana, G., Olmos, R., & Barroso, A. (2012). Gallito (Version 2.0.1) [NLP Software]. Retrieved from <http://www.elsemantico.com/descargas.html>.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95(2), 163-182.
- Kounios, J., & Holcomb, P. J. (1992). Structure and process in semantic memory: Evidence from event-related brain potentials and reaction times. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121, 459–479.
- Kutas, M., DeLong, K.A., & Smith, N.J. (2011). A look around at what lies ahead: Prediction and predictability in language processing. In M. Bar (ed.), *Predictions in the Brain: Using Our Past to Generate a Future* (pp. 190-207), Oxford University Press.
- Kutas, M. & Federmeier, K.D., (2011). Thirty years and counting: Finding meaning in the N400 component of the event related brain potential (ERP), *Annual Review of Psychology*, 62, 621-647.
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1980). Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207(4427), 203-205.
- Kutas, M., & Hillyard, S.A. (1984). Brain potentials during reading reflect word expectancy and semantic association. *Nature*, 307(5947), 161-163.
- Kutas, M. & Federmeier, K. D. (2000). Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Science*, 4, 463-470.

- Kutas, M., Van Petten, C., & Kluender, R. (2006). Psycholinguistics electrified II: 1994–2005. In M. Traxler & M.A. Gernsbacher (Eds.), *Handbook of psycholinguistics* (2nd ed., pp. 659–724). New York: Elsevier.
- Lakoff, G. (1987). *Women, fire, and dangerous things: What categories reveal about the mind*. Chicago, IL, US: University of Chicago Press.
- Landauer, T. K., & Dumais, S. T. (1997). A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of acquisition, induction, and representation of knowledge. *Psychological Review*, 104, 211–240.
- Lau, E. F., Phillips, C., & Poeppel, D. (2008). A cortical network for semantics: (De) constructing the N400. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(12), 920–933.
- Lewis, D. (1973). *Counterfactuals*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Marslen-Wilson, W. (1975). Sentence perception as an interactive parallel process. *Science*, 189, 226–228.
- Matsuki, K., Chow, T., Hare, M., Elman, J.L., Scheepers, C., & McRae, K. (2011). Event-based plausibility immediately influences on-line language comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 37, 913–934
- McCall, S. (1984). Counterfactuals based on real possible worlds. *Nous*, 18, 462–477.
- McMullen, M.N. & Markman, K.D. (2002) Affective impact of close counterfactuals: Implications of possible futures for possible pasts. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38, 64–70.
- Morsanyi, K. & Handley, S. J. (2012). Reasoning on the Basis of Fantasy Content: Two Studies with High-Functioning Autistic Adolescents. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. DOI 10.1007/s10803-012-1477-0
- Murphy, G. L., & Medin, D. L. (1985). The role of theories in conceptual coherence. *Psychological Review*, 92, 289–316.
- Murphy, G. L., & Ross, B. H. (2010). Category vs. object knowledge in category-based induction. *Journal of Memory and Language*, 63, 1–17.
- Myers, J.L. & O'Brien, E.J., (1998). Accessing the discourse representation during reading. *Discourse Processes*, 26, 131–157.
- Nieuwland, M.S. & Kuperberg, G.R. (2008). When the truth is not too hard to handle: An event-related potential study on the pragmatics of negation. *Psychological Science*, 19, 1213–1218.
- Nieuwland, M.S. & Martin, A.E. (2012). If the real world were irrelevant, so to speak: The role of propositional truth-value in counterfactual sentence comprehension. *Cognition*, 122, 102–109.
- Nieuwland, M.S. & Van Berkum, J.J.A. (2006). When peanuts fall in love: N400 evidence for the power of discourse. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(7), 1098–1111.
- Osherson, D. N., Smith, E. E., Wilkie, O., Lopez, A., & Shafir, E. (1990). Category-based induction. *Psychological Review*, 97, 185–200.
- Otten, M., & Van Berkum, J. J. A. (2007). What makes a discourse constraining? Comparing the effects of discourse message and scenario fit on the discourse-dependent N400 effect. *Brain Research*, 1153, 166–177.

- Otten, M., & Van Berkum, J. J. A. (2008). Discourse-based lexical anticipation: prediction or priming? *Discourse Processes*, 45(6), 464-496.
- Rayner, K., Cook, A. E., Juhasz, B. J., & Frazier, L. (2006). Immediate disambiguation of lexically ambiguous words during reading: Evidence from eye movements. *British Journal of Psychology*, 97, 467-482.
- Rips, L. J. (1975). Inductive judgments about natural categories. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 14, 665-681.
- Santamaria, C., Espino, O., & Byrne, R.M.J. (2005). Counterfactual and semifactual conditionals prime alternative possibilities. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 31, 1149- 1154.
- Scott, F.J., Baron-Cohen, S. & Leslie, A. (1999). 'If pigs could fly': A test of counterfactual reasoning and pretence in children with autism. *British Journal of Developmental Psychology*, 17: 349-362.
- Searle, J.R. (1975). The logical status of fictional discourse. *New Literary History*, 6, 319-332.
- Springer, K., & Murphy, G. L. (1992). Feature availability in conceptual combination. *Psychological Science*, 3, 111-117.
- Stewart, A.J., Haigh, M., & Kidd, E. (2009). An investigation into the online processing of counterfactual and indicative conditionals. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62, 2113-2125.
- Traxler, M. J., Foss, D. J., Seely, R. E., Kaup, B., & Morris, R. K. (2000). Priming in sentence processing: Intralexical spreading activation, schemas, and situation models. *Journal of Psycholinguistic Research*, 29, 581-595.
- Traxler, M., McElree, B., Williams, R. S. & Pickering, M.J. (2005). Context effects in coercion: Evidence from eye-movements. *Journal of Memory and Language*, 53, 1-25.
- Turner, M. & Fauconnier, G. (1998). Conceptual Integration in Counterfactuals. In Koenig, J.-P. (Ed.). *Conceptual Structure, Discourse, and Language, II*, Stanford: Center for the Study of Language and Information.
- Urbach, T.P., & Kutas, M. (2010). Quantifiers more or less quantify online: ERP evidence for partial incremental interpretation. *Journal of Memory and Language*, 63,158-179.
- Urrutia, M., de Vega, M., & Bastiaansen, M. C. M. (2012). Understanding counterfactuals in discourse modulates ERP and oscillatory gamma rhythms in the EEG. *Brain Research*, 1455, 40-55.
- Van Berkum, J.J.A. (2009). The neuropragmatics of "simple" utterance comprehension: An ERP review. In U. Sauerland & K. Yatsushiro (Eds.), *Semantics and pragmatics: From experiment to theory* (pp. 276-316). Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Van Berkum, J. J. A. (2010). The brain is a prediction machine that cares about good and bad - Any implications for neuropragmatics? *Italian Journal of Linguistics*, 22, 181-208.
- Van Berkum, J. J. A., Brown, C. M., Zwitserlood, P., Kooijman, V., & Hagoort, P. (2005). Anticipating upcoming words in discourse: Evidence from ERPs and reading times. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(3), 443-467.
- Van Berkum, J.J.A., Hagoort, P., & Brown, C. M. (1999). Semantic integration in sentences and discourse: Evidence from the N400. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11(6), 657-671.

- Van Berkum, J. J. A., Zwitserlood, P., Hagoort, P., & Brown, C. M. (2003). When and how do listeners relate a sentence to the wider discourse? Evidence from the N400 effect. *Cognitive Brain Research*, 17(3), 701-718.
- Van Petten, C., Coulson, S., Rubin, S., Plante, E., & Parks, M. (1999). Time course of word identification and semantic integration in spoken language. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25, 394-417.
- Van Petten, C., & Luka, B. J. (2006). Neural localization of semantic context effects in electromagnetic and hemodynamic studies. *Brain and Language*, 97(3), 279-293.
- Warren, T., McConnell, K. & Rayner, K. (2008). Effects of context on eye movements when reading about plausible and impossible events. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 34(4), 1001-1010.
- Wittgenstein, L. (1958). *Philosophische Untersuchungen*, Philosophical Investigations, 2nd ed. Oxford: Basil Blackwell.
- Zwaan, R.A. (1994). Effect of genre expectations on text comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(4), 920-933.
- Zwaan, R.A., & Radvansky, G.A. (1998). Situation models in language comprehension and memory. *Psychological Bulletin*, 123(2), 162-185.

## FIGURE CAPTIONS

**Figure 1.** Electrophysiological effects of truth-value in counterfactual control and real-world control sentences in Experiment 1. The waveforms show the grand average event-related potentials elicited by critical words per condition at 9 selected electrodes. In this and all following graphs, negative voltage is plotted upwards and waveforms are filtered (5 Hz high cut-off, 12 dB/oct) for presentation purpose only. Stimuli consisted of counterfactual and real-world Spanish sentences that were either true or false (translated examples are provided below the graphs with corresponding condition labels). Note that counterfactual-true sentences are not considered true but this condition label is used to facilitate the between-experiment comparison.

**Figure 2.** Difference waves for Experiment 1 (counterfactual-false control minus counterfactual-true control sentences, real-world-false control minus real-world-true control sentences).

**Figure 3.** Grand average event-related potentials elicited by critical words per condition in Experiment 2.

**Figure 4.** Difference waves for Experiment 2 (counterfactual-false minus counterfactual-true sentences, real-world-false minus real-world-true sentences).

**Figure 5.** ERP waveforms at Cz for high-cloze and moderate-cloze counterfactual-true and real-world-true sentences in Experiment 2.

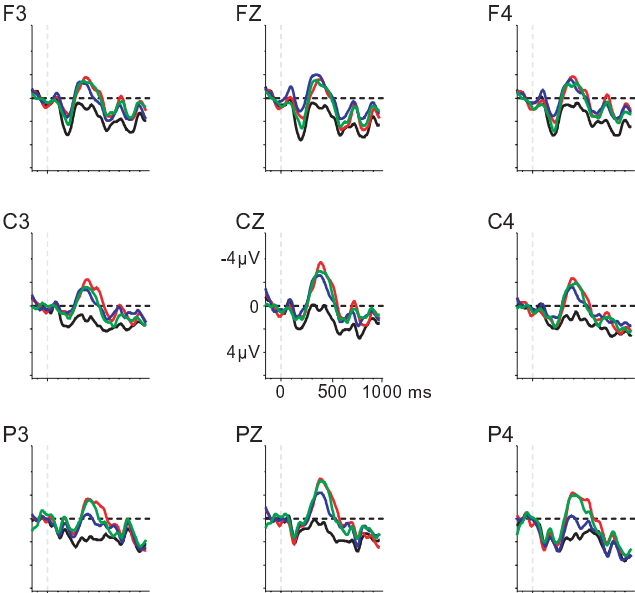
<b>Table 1.</b> Example sentences and translations with average truth-value rating per condition in Experiment 1.		
Condition	Example sentences	Truth-value
Counterfactual-True Control	<p><i>Los Dóberman respirarían bajo el <u>agua</u> sin problemas.</i>  <i>Una gota de sangre sería de color <u>verde</u> mayormente.</i>  <i>Los tomates podrían crear <u>adicción</u> fácilmente.</i>            Dobermans would breathe under <u>water</u> without problems.            A drop of blood would be the color <u>green</u> mainly.            Tomatoes could cause <u>addiction</u> easily.</p>	1.91 (0.80)
Counterfactual-False Control	<p><i>Los Dóberman respirarían bajo el <u>veneno</u> sin problemas.</i>  <i>Una gota de sangre sería de color <u>blanco</u> mayormente.</i>  <i>Los tomates podrían crear <u>ilusión</u> fácilmente.</i>            Dobermans would breathe under <u>poison</u> without problems.            A drop of blood would be the color <u>white</u> mainly.            Tomatoes could cause <u>hope</u> easily.</p>	1.62 (0.70)
Real-World-True Control	<p><i>Los atunes respiran bajo el <u>agua</u> sin problemas.</i>  <i>Una hoja de abeto es de color <u>verde</u> mayormente.</i>  <i>Los cigarros pueden crear <u>adicción</u> fácilmente.</i>            Tuna breathe under <u>water</u> without problems.            A fir tree's leaf is the color <u>green</u> mainly.            Cigarettes can cause <u>addiction</u> easily.</p>	5.80 (1.02)
Real-World-False Control	<p><i>Los atunes respiran bajo el <u>veneno</u> sin problemas.</i>  <i>Una hoja de abeto es de color <u>blanco</u> mayormente.</i>  <i>Los cigarros pueden crear <u>ilusión</u> fácilmente.</i>            Tuna breathe under <u>poison</u> without problems.            A fir tree's leaf would be <u>white</u> mostly.            Cigarettes can cause <u>hope</u> easily.</p>	1.88 (0.85)
Filler Control	<p><i>En Europa la mayoría de países usa el euro.</i>  <i>En España sólo el tabaco y el alcohol son legales.</i>  <i>La bicicleta no contamina en absoluto.</i>            En Europe the majority of countries uses the euro.            In Spain only tobacco and alcohol are legal.            Bicycles do not pollute at all.</p>	
<p>Note. Standard deviations in parentheses. Critical words are underlined for expository purposes. For truth-value rating, 1 = False, 7 = True.</p>		

<b>Table 2.</b> Example sentences and translations with average truth-value rating and CW cloze value (%) in Experiment 2.			
Condition	Example sentences	Truth-value	Cloze value
Counterfactual -True	<p><i>Si los perros tuviesen branquias, los Dóberman respirarían bajo el <u>agua</u> sin problemas.</i></p> <p><i>Si la sangre tuviese sobre todo clorofila, una gota de sangre sería de color <u>verde</u> mayormente.</i></p> <p><i>Si los vegetales tuvieran mucha nicotina, los tomates podrían crear <u>adicción</u> fácilmente.</i></p> <p>If dogs had gills, Dobermans would breathe under <u>water</u> without problems.</p> <p>If blood had mostly chlorophyll, a drop of blood would be the color <u>green</u> mainly.</p> <p>If vegetables had a lot of nicotine, tomatoes could cause <u>addiction</u> easily.</p>	5.86 (0.89)	0.65 (0.20)
Counterfactual -False	<p><i>Si los perros tuviesen branquias, los Dóberman respirarían bajo el <u>veneno</u> sin problemas.</i></p> <p><i>Si la sangre tuviese sobre todo clorofila, una gota de sangre sería de color <u>blanco</u> mayormente.</i></p> <p><i>Si los vegetales tuvieran mucha nicotina, los tomates podrían crear <u>ilusión</u> fácilmente.</i></p> <p>If dogs had gills, Dobermans would breathe under <u>poison</u> without problems.</p> <p>If blood had mostly chlorophyll, a drop of blood would be the color <u>white</u> mainly.</p> <p>If vegetables had a lot of nicotine, tomatoes could cause <u>hope</u> easily.</p>	1.96 (0.83)	0
Real-World- True	<p><i>Como los peces tienen branquias, los atunes respiran bajo el <u>agua</u> sin problemas.</i></p> <p><i>Como la flora tiene sobre todo clorofila, una hoja de abeto es de color <u>verde</u> mayormente.</i></p> <p><i>Como el tabaco tiene mucha nicotina, los cigarros pueden crear <u>adicción</u> fácilmente.</i></p> <p>Because fishes have gills, tuna breathe under <u>water</u> without problems.</p> <p>Because flora has mostly chlorophyll, a fir tree's leaf is the color <u>green</u> mainly.</p> <p>Because tobacco has a lot of nicotine, cigarettes can cause <u>addiction</u> easily.</p>	6.00 (0.94)	0.69 (0.22)
Real-World- False	<p><i>Como los peces tienen branquias, los atunes respiran bajo el <u>veneno</u> sin problemas.</i></p> <p><i>Como la flora tiene sobre todo clorofila, una hoja de abeto es de color <u>blanco</u> mayormente.</i></p>	1.66 (0.71)	0



	<p><i>Como el tabaco tiene mucha nicotina, los cigarros pueden crear <u>ilusión</u> fácilmente.</i></p> <p>Because fishes have gills, tuna breathe under <u>poison</u> without problems.</p> <p>Because flora has mostly chlorophyll, a fir tree's leaf is the color <u>white</u> mainly.</p> <p>Because tobacco has a lot of nicotine, cigarettes can cause <u>hope</u> easily.</p>		
Filler	<p><i>Cada país tiene su moneda oficial, en Europa la mayoría de países usa el euro.</i></p> <p><i>La mayoría de las drogas son ilegales, en España sólo el tabaco y el alcohol son legales.</i></p> <p><i>Hay transportes contaminantes y ecológicos, la bicicleta no contamina en absoluto.</i></p> <p>Every country has its official currency, in Europe the majority of countries uses the euro.</p> <p>The majority of drugs are illegal, in Spain only tobacco and alcohol are legal.</p> <p>There is polluting and ecological transportation, bicycles do not pollute at all.</p>		
<p>Note. Standard deviations in parentheses. Critical words are underlined for expository purposes. For truth-value rating, 1 = False, 7 = True.</p>			

Figure 1



Counterfactual-True Control: Dobermans would breathe under water without problems.

Counterfactual-False Control: Dobermans would breathe under poison without problems.

Real-world-True Control: Tuna breathe under water without problems.

Real-world-False Control: Tuna breathe under poison without problems.

Figure2

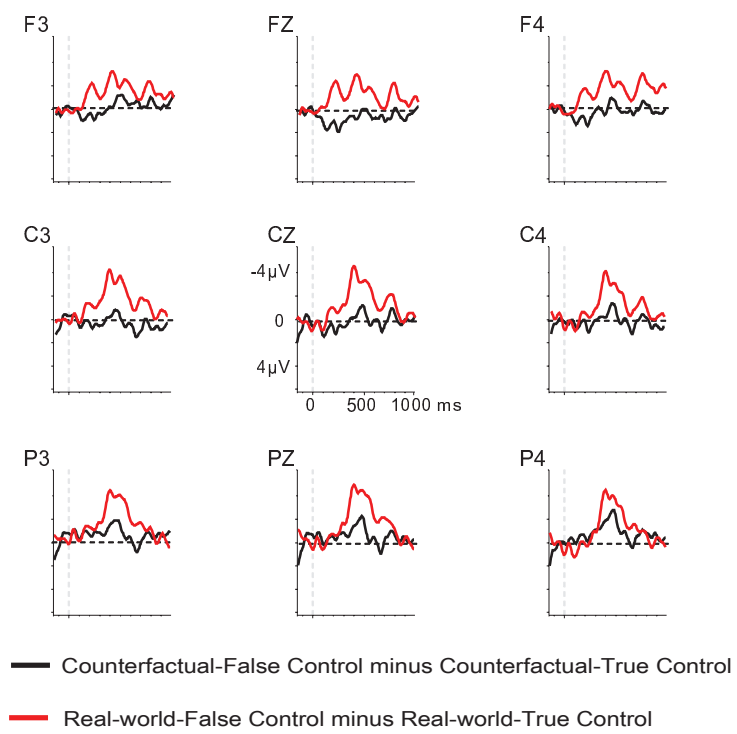
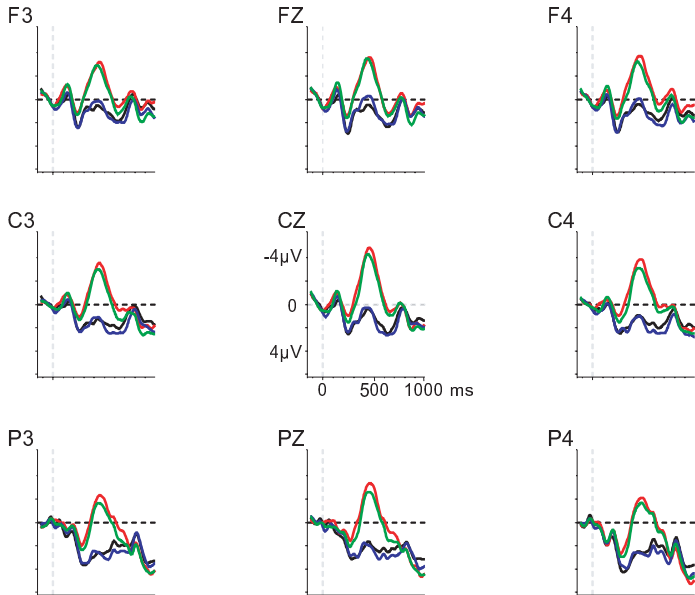


Figure 3



Counterfactual-True: If dogs had gills, Dobermans would breathe under water without problems.

Counterfactual-False: If dogs had gills, Dobermans would breathe under poison without problems.

Real-world-True: Because fish have gills, tuna breathe under water without problems.

Real-world-False: Because fish have gills, tuna breathe under poison without problems.

Figure 4

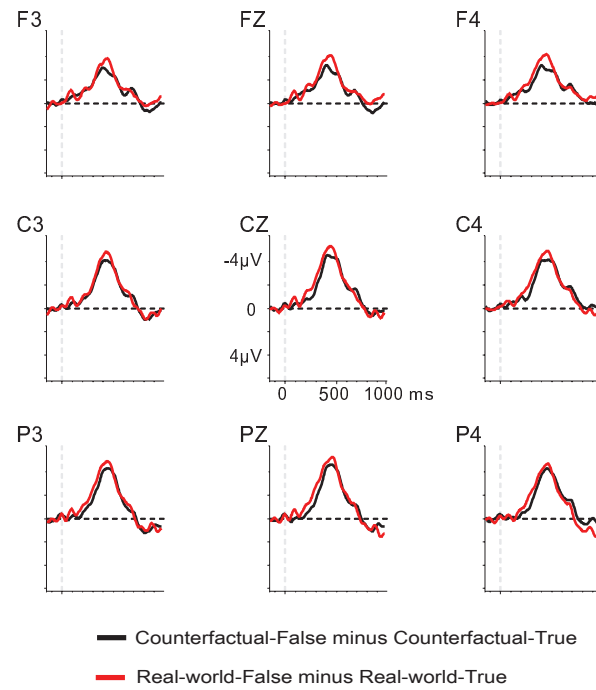
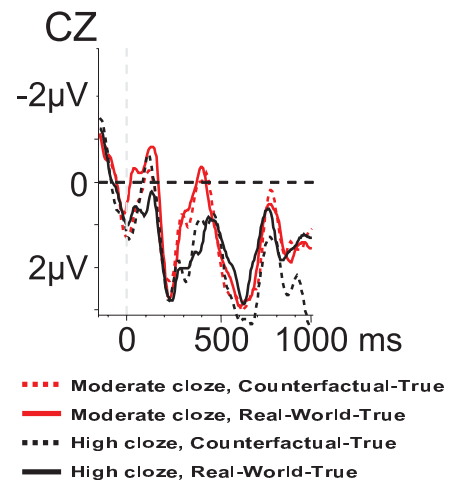


Figure 5



**Supplementary Materials:** Materials from Experiment 2, listed per condition. Note that the materials for Experiment 1 were identical to the second clause of the sentences below (after the comma), with the initial character capitalized.

**Item Counterfactual-True**

- 1 Si las serpientes tuvieran piernas, las pitones podrían subir escaleras tranquilamente.
- 2 Si las personas pudieran respirar bajo el agua, los jóvenes vivirían en el mar cómodamente.
- 3 Si las vacas tuvieran el cuello largo, las vacas alcanzarían la parte más alta de los árboles y comerían hojas.
- 4 Si las águilas tuvieran visión nocturna, el águila real podría cazar durante la noche igual que durante el día.
- 5 Si los perros pudieran hablar, los huskys podrían producir palabras para sus amigos.
- 6 Si los soldados fueran de hierro, los sargentos detendrían las balas fácilmente durante la guerra.
- 7 Si las baldosas diesen luz, las aceras podrían alumbrar las calles a diario.
- 8 Si los gatos tuvieran branquias, los siameses podrían respirar bajo el agua normalmente.
- 9 Si el agua tuviera cafeína, un vaso de agua podría mantenernos despiertos fácilmente.
- 10 Si la piel albina tuviera mucho pigmento, la gente albina tendría mejor protección contra las quemaduras solares.
- 11 Si cocinar aumentara la circulación sanguínea y ejercitara el corazón, guisar sería bueno para la salud en general.
- 12 Si los insectos tuviesen mamas, los escarabajos alimentarían a sus crías con leche fácilmente.
- 13 Si las bombillas tuvieran cuerdas vocales, las lámparas serían capaces de hablar fácilmente.
- 14 Si los montes fueran ligeros, el monte Iguelo podría volar por el aire.
- 15 Si los búhos emitiesen ultrasonidos, los búhos reales podrían cazar sus presas de noche fácilmente.
- 16 Si las personas pudiéramos digerir la madera, los adultos se alimentarían a base de árboles fácilmente.
- 17 Si el hielo emitiera rayos ultravioleta, el hielo haría que nuestra piel se quemase después de un rato expuesto.
- 18 Si los hipopótamos cantasen flamenco, los hipopótamos pigmeos serían expertos en dar palmas alegremente.
- 19 Si los vegetales tuvieran mucha nicotina, los tomates podrían crear adicción fácilmente.
- 20 Si los pájaros tuvieran muy desarrollado el olfato, los grajos reconocerían a los demás por su olor fácilmente.
- 21 Si las pezuñas de los cerdos se desgastasen y se rompiesen mucho, los lechones necesitarían ponerse herraduras para protegerse.
- 22 Si la gaseosa desinfectase, La Casera se usaría para desinfectar baños.
- 23 Si los zapatos ayudasen a cargar grandes pesos, los mocasines serían útiles en la construcción de edificios.
- 24 Si las nubes indicasen la hora, las nubes tormentosas ayudarían a ser puntuales en los compromisos.
- 25 Si los chicles tuvieran un duro hueso dentro, al morder un chicle de fresa fuertemente te podrías romper los dientes accidentalmente.
- 26 Si los pájaros tuviesen unos dientes afiladísimos, sería muy peligroso que un pichón te mordiera casualmente.
- 27 Si las arañas fuesen estatuas inanimadas, las tarántulas siempre estarían quietas en el mismo sitio.
- 28 Si los perros tuviesen branquias, los dóberman respirarían bajo el agua sin problemas.
- 29 Si las oficinas fuesen más pequeñas que las nueces, podríamos transportar un despacho en las manos fácilmente.
- 30 Si los círculos fueran punzantes, una canica te podría herir si la tocaras fuertemente.
- 31 Si la goma de borrar tuviera muchos hidratos de carbono, la goma Milán sería buena como fuente de energía para los deportistas.
- 32 Si los pájaros tuvieran raíces, los gorriónes crecerían allí donde estuviesen plantados por naturaleza.
- 33 Si las tortugas fueran muy ágiles, los galápagos serían capaces de correr mucho.
- 34 Si los zorros supiesen utilizar mangueras y extintores, los zorros árticos estarían preparados para controlar el fuego rápidamente.
- 35 Si las llaves se calentasen mucho con su funcionamiento, las llaves maestras necesitarían tener un sistema de refrigeración interna.
- 36 Si los neonatos supiesen diseñar planos, los bebés podrían construir edificios fácilmente.
- 37 Si las calabazas fuesen más pequeñas que las peras, los calabacines podrían colgar de las ramas fácilmente.
- 38 Si el euskera fuera bastante parecido al castellano, para los castellanoparlantes sería fácil aprenderlo cuando son adultos.
- 39 Si los roedores careciesen de oídos, los ratones serían sordos completamente.
- 40 Si los animales emitiesen oxígeno, las serpientes servirían para reducir el carbono del planeta.
- 41 Si el maíz fuera venenoso, comer palomitas podría ponernos enfermos en seguida.

- 42 Si los aviones se sumergiesen en el agua, el Boeing 747 podría desplazarse por el mar rápidamente.
- 43 Si los caramelos tuvieran acción curativa, una bolsa de caramelos podría remediar enfermedades fácilmente.
- 44 Si las telas fueran cortantes, los manteles servirían para cortar la comida fácilmente.
- 45 Si la sopa tuviera una consistencia sólida, masticaríamos el caldo con los dientes para tragarlo.
- 46 Si la sangre tuviese sobre todo clorofila, una gota de sangre sería de color verde mayormente.
- 47 Si los pasatiempos pudieran ladrar fuertemente, los crucigramas podrían asustar a los niños fácilmente.
- 48 Si se creyera que los monstruos son personajes simpáticos que reparten regalos, los niños esperarían al Coco con mucha ilusión siempre.
- 49 Si muchos animales caribeños fueran blancos, los periquitos caribeños se podrían camuflar en la nieve fácilmente.
- 50 Si los cuchillos fueran hondos, las navajas servirían para tomar sopa cómodamente.
- 51 Si las miradas tuviesen mucho hierro, las miradas profundas nos ayudarían a superar la anemia naturalmente.
- 52 Si las risas pudieran causar efectos secundarios, conseguiríamos chistes los con receta médica normalmente.
- 53 Si los barcos fueran más pequeños que la palma de una mano, podríamos meter un transatlántico en el bolsillo fácilmente.
- 54 Si la gestación de los conejos durase 22 meses, los conejos hembra tendrían pocas crías por cabeza.
- 55 Si el pelo de los felinos fuese cayéndose con la edad, los gatos tendrían calvas en la cabeza frecuentemente.
- 56 Si los frutos rojos tuviesen una cáscara muy dura, para comer una fresa sería conveniente pelarla antes.
- 57 Si los hongos creciesen varios metros de altura, los niños podrían disfrutar de los champiñones para jugar cuando quieran.
- 58 Si los jabalíes fuesen tan mansos como los conejos, podríamos tener un jabalí macho en casa tranquilamente.
- 59 Si el agua tuviese alcohol, bebiendo varios chupitos de agua sería fácil emborracharse mucho.
- 60 Si los gusanos fueran muy ágiles y tuviesen cuatro extremidades, los limacos saltarían de un árbol a otro fácilmente.
- 61 Si las personas morenas tuviesen menos melanina, los negros sufrirían más los efectos del sol en su piel continuamente.
- 62 Si las señales viales fueran bastante complejas de interpretar, los semáforos sólo serían comprensibles para un experto con experiencia.
- 63 Si en los países tropicales hubiese meses sin luz natural, en México serían imprescindibles las farolas constantemente encendidas para poder ver.
- 64 Si la media de vida de los mamíferos durase pocos días, la gestación de las ballenas sería muy corta habitualmente.
- 65 Si los perros tuviesen dedos habilidosos, los dóberman podrían tocar un piano en un concierto.
- 66 Si la fruta fuera excitante, comer un plátano te excitaría por las mañanas.
- 67 Si las casas tuvieran ruedas, la gente podría usar un chalé para viajar por la ciudad.
- 68 Si los lobos tuvieran branquias, el lobo gris cazaría su comida en el mar todos los días.
- 69 Si los mamíferos fueran vegetales, las vacas nacerían de una planta plantada en el suelo.
- 70 Si enseñar fuera delito, enseñar matemáticas estaría firmemente prohibido por la ley.
- 71 Si los caballos pudieran volar, montado en un poni se podría viajar por el cielo todos los días.
- 72 Si los muebles se pudieran conectar a internet, desde un armario sería posible navegar con amigos.
- 73 Si el hierro fuese un material ligero, un yunque podría flotar en el agua.
- 74 Si los patos tuviesen dientes, los patos de río podrían masticar la comida para cenar.
- 75 Si las máquinas tuvieran pelo largo en la cabeza, los robots usarían un peine para peinar los cabellos.
- 76 Si las esferas fuesen puntiagudas, un globo podría hacerte daño cuando los tocas sin querer.
- 77 Si las piedras tuvieran oídos, las baldosas serían capaces de escuchar a personas que tienen cerca.
- 78 Si en los polos hubiese alimentos para vender, podríamos ir a la Antártida y comprar lo que necesitásemos.
- 79 Si los pingüinos tuviesen dientes afilados, los pingüinos emperador desgarrarían la piel de sus presas.
- 80 Si las palabras fueran cristalinas, los verbos podrían ser transparentes habitualmente.
- 81 Si los instrumentos de escritura funcionasen con combustible, los bolígrafos necesitarían reponer la gasolina habitualmente para funcionar correctamente.
- 82 Si el plástico condujera la electricidad, entre dos bolsas de plástico podría crearse una corriente eléctrica de alto voltaje.
- 83 Si los trajes sirviesen para comunicarse a distancia, gracias a un traje elegante dos personas en ciudades distintas podrían hablar fácilmente.
- 84 Si hubiese poco oxígeno en las plantas altas, en el ático de los edificios sería necesaria una bombona de oxígeno para respirar bien.
- 85 Si los animales conocieran el lenguaje, los caballos podrían comunicarse entre ellos usando palabras que todos conocerían.
- 86 Si las prendas ayudasen a corregir problemas de vista, los miopes podrían usar camisetas para ver correctamente.
- 87 Si los árboles necesitasen muchos cuidados, los sauces llorones dependerían de sus cuidadores para sobrevivir.



- 88 Si los monos viviesen de sus libros, los gorilas pasarían mucho tiempo escribiendo para ganarse la vida.
- 89 Si los peces viviesen de conducir, los atunes pasarían la mayor parte del tiempo conduciendo para ganarse la vida.
- 90 Si los perros viviesen de la pesca, los pastores alemanes pasarían la mayor parte del tiempo pescando para ganarse la vida.
- 91 Si los peces viviesen de su música, los atunes pasarían muchas horas al día cantando canciones para ganarse la vida.
- 92 Si los insectos viviesen de curar enfermos, los mosquitos pasarían la mayor parte del tiempo curando enfermedades para ganarse la vida.
- 93 Si el conocimiento apagara el fuego, los bomberos usarían enciclopedias para combatir los incendios que se dan en su ciudad.
- 94 Si los peces tuvieran dedos, las anchoas podrían ponerse anillos siempre que quieran.
- 95 Si los peces tuviesen barba, a los meros adultos les crecería constantemente pelo en la cara.
- 96 Si en el suelo no hubiera gravedad, en la cama los objetos podrían estar flotando eternamente.

#### **Real-world-True**

- 1 Como las personas tenemos piernas, las solteras pueden subir escaleras tranquilamente.
- 2 Como los peces pueden respirar bajo el agua, los atunes viven en el mar cómodamente.
- 3 Como las jirafas tienen el cuello largo, las jirafas alcanzan la parte más alta de los árboles y comen hojas.
- 4 Como los búhos tienen visión nocturna, los búhos cornudos pueden cazar durante la noche igual que durante el día.
- 5 Como las personas pueden hablar, los chicos pueden producir palabras para sus amigos.
- 6 Como los vehículos militares son de hierro, los tanques americanos detienen las balas fácilmente durante la guerra.
- 7 Como las bombillas dan luz, las farolas alumbran las calles a diario.
- 8 Como los peces tienen branquias, los meros pueden respirar bajo el agua normalmente.
- 9 Como el café tiene cafeína, un café con leche puede mantenernos despiertos fácilmente.
- 10 Como la piel oscura tiene mucho pigmento, la gente morena tiene mejor protección contra las quemaduras solares.
- 11 Como hacer deporte aumenta la circulación sanguínea y ejercita el corazón, correr es bueno para la salud en general.
- 12 Como los mamíferos tienen mamas, los caballos alimentan a sus crías con leche fácilmente.
- 13 Como las personas tenemos cuerdas vocales, los hombres somos capaces de hablar fácilmente.
- 14 Como los papeles son ligeros, un periódico puede volar por el aire.
- 15 Como los murciélagos emiten ultrasonidos, los murciélagos vampiro pueden cazar sus presas de noche fácilmente.
- 16 Como las termitas pueden digerir la madera, las termitas soldado se alimentan a base de árboles fácilmente.
- 17 Como el sol emite rayos ultravioleta, el sol hace que nuestra piel se queme después de un rato expuesto.
- 18 Como los andaluces cantan flamenco, los cantaores son expertos en dar palmas alegremente.
- 19 Como el tabaco tiene mucha nicotina, los cigarrillos pueden crear adicción fácilmente.
- 20 Como los perros tienen muy desarrollado el olfato, los caniches reconocen a los demás por su olor fácilmente.
- 21 Como las pezuñas de los caballos se desgastan y se rompen mucho, los potrillos necesitan ponerse herraduras para protegerse.
- 22 Como la lejía desinfecta, Conejo se usa para desinfectar baños.
- 23 Como los vehículos ayudan a cargar grandes pesos, los montacargas son útiles en la construcción de edificios.
- 24 Como los relojes indican la hora, los relojes digitales ayudan a ser puntuales en los compromisos.
- 25 Como las aceitunas tienen un duro hueso dentro, al morder una oliva verde fuertemente te puedes romper los dientes accidentalmente.
- 26 Como los cocodrilos tienen unos dientes afiladísimos, es muy peligroso que un caimán te muerda casualmente.
- 27 Como las estatuas son inanimadas, las gárgolas siempre están quietas en el mismo sitio.
- 28 Como los peces tienen branquias, los atunes respiran bajo el agua sin problemas.
- 29 Como las monedas son más pequeñas que las nueces, podemos transportar un euro en las manos fácilmente.
- 30 Como los pinchos son punzantes, una chincheta te puede herir si la tocas fuertemente.
- 31 Como la pasta tiene muchos hidratos de carbono, la pasta fresca es buena como fuente de energía para los deportistas.
- 32 Como los árboles tienen raíces, los pinos crecen allí donde están plantados por naturaleza.
- 33 Como los felinos son muy ágiles, los jaguares son capaces de correr mucho.
- 34 Como los bomberos saben utilizar mangueras y extintores, los sargentos están preparados para controlar el fuego rápidamente.
- 35 Como los ordenadores se calientan mucho con el funcionamiento, los ordenadores portátiles necesitan tener un sistema de refrigeración interna.

- 36 Como los arquitectos saben diseñar planos, los licenciados pueden construir edificios fácilmente.
- 37 Como las aceitunas son más pequeñas que las peras, las aceitunas negras pueden colgar de las ramas fácilmente.
- 38 Como el catalán es bastante parecido al castellano, para los castellanoparlantes es fácil aprenderlo cuando son adultos.
- 39 Como los árboles carecen de oídos, los bonsáis son sordos completamente.
- 40 Como las plantas emiten oxígeno, las flores sirven para reducir el carbono del planeta.
- 41 Como el mercurio es venenoso, comer termómetros puede ponernos enfermos en seguida.
- 42 Como los submarinos se sumergen en el agua, el Panzer puede desplazarse por el mar rápidamente.
- 43 Como la penicilina tiene acción curativa, una inyección de penicilina puede remediar enfermedades fácilmente.
- 44 Como las cosas afiladas son cortantes, los cuchillos sirven para cortar la comida fácilmente.
- 45 Como la carne tiene una consistencia sólida, masticamos el filete con los dientes para tragarlo.
- 46 Como la flora tiene sobre todo clorofila, una hoja de abeto es de color verde mayormente.
- 47 Como los perros pueden ladrar fuertemente, los pastores alemanes pueden asustar a los niños fácilmente.
- 48 Como se cree que los Reyes Magos son personajes simpáticos que reparten regalos, los niños esperan a Melchor con mucha ilusión siempre.
- 49 Como muchos animales polares son blancos, los osos polares se pueden camuflar en la nieve fácilmente.
- 50 Como las cucharas son hondas, las cucharillas sirven para tomar sopa cómodamente.
- 51 Como las lentejas tienen mucho hierro, las lentejas cocidas nos ayudan a superar la anemia naturalmente.
- 52 Como las medicinas pueden causar efectos secundarios, conseguimos jarabes con receta médica normalmente.
- 53 Como los bolígrafos son más pequeños que la palma de una mano, podemos meter un Pilot en el bolsillo fácilmente.
- 54 Como la gestación de los elefantes dura 22 meses, los elefantes hembra tienen pocas crías por cabeza.
- 55 Como el pelo de las personas va cayéndose con la edad, los hombres tienen calvas en la cabeza frecuentemente.
- 56 Como los frutos secos tienen una cáscara muy dura, para comer una nuez es conveniente pelarla antes.
- 57 Como los árboles pueden crecer varios metros de altura, los niños pueden disfrutar de los abetos para jugar cuando quieran.
- 58 Como los hámsteres son tan mansos como los conejos, podemos tener un hámster macho en casa tranquilamente.
- 59 Como el vodka tiene alcohol, bebiendo varios chupitos de vodka es fácil emborracharse mucho.
- 60 Como los monos son muy ágiles y tienen cuatro extremidades, los chimpancés saltan de un árbol a otro fácilmente.
- 61 Como las personas blancas tienen menos melanina, los albinos sufren más los efectos del sol en su piel continuamente.
- 62 Como las lenguas antiguas son bastantes complejas de interpretar, los jeroglíficos sólo son comprensibles para un experto con experiencia.
- 63 Como en los países nórdicos hay meses sin luz natural, en Noruega son imprescindibles las farolas constantemente encendidas para poder ver.
- 64 Como la media de vida de los insectos dura pocos días, la gestación de las moscas es muy corta habitualmente.
- 65 Como las personas tenemos dedos habilidosos, los adolescentes pueden tocar un piano en un concierto.
- 66 Como la cafeína es excitante, beber un cortado te excita por las mañanas.
- 67 Como los coches tienen ruedas, la gente puede usar un deportivo para viajar por la ciudad.
- 68 Como los tiburones tienen branquias, el gran blanco caza su comida en el mar todos los días.
- 69 Como las frutas son vegetales, las manzanas nacen de una planta plantada en el suelo.
- 70 Como robar es delito, robar televisores está firmemente prohibido por la ley.
- 71 Como los aviones pueden volar, montado en un caza se puede viajar por el cielo todos los días.
- 72 Como los ordenadores se pueden conectar a internet, desde un portátil es posible navegar con amigos.
- 73 Como la lana es un material ligero, un jersey puede flotar en el agua.
- 74 Como las personas tenemos dientes, los jóvenes pueden masticar la comida para cenar.
- 75 Como las personas tenemos pelo largo en la cabeza, los chicos usan un peine para peinar los cabellos.
- 76 Como las púas son puntiagudas, un cactus puede hacerte daño cuando lo tocas sin querer.
- 77 Como las personas tenemos oídos, mis hermanos son capaces de escuchar a personas que tienen cerca.
- 78 Como en los supermercados hay alimentos para vender, podemos ir a Eroski y comprar lo que necesitamos.
- 79 Como los leopardos tienen dientes afilados, los leopardos africanos desgarran la piel de sus presas.
- 80 Como las piedras preciosas son cristalinas, los diamantes pueden ser transparentes habitualmente.
- 81 Como los vehículos a motor funcionan con combustible, los coches necesitan reponer la gasolina habitualmente para funcionar correctamente.

- 82 Como el metal conduce la electricidad, entre dos piezas de acero puede crearse una corriente eléctrica de alto voltaje.
- 83 Como los teléfonos sirven para comunicarse a distancia, gracias a un teléfono móvil dos personas en ciudades distintas pueden hablar fácilmente.
- 84 Como hay poco oxígeno en altitudes altas, en la cima de las montañas es necesaria una bombona de oxígeno para respirar bien.
- 85 Como los humanos conocemos el lenguaje, los hombres pueden comunicarse entre ellos usando palabras que todos conocen.
- 86 Como las lentes ayudan a corregir problemas de vista, los miopes pueden usar gafas para ver correctamente.
- 87 Como los bebés necesitan muchos cuidados, los recién nacidos dependen de sus cuidadores para sobrevivir.
- 88 Como los escritores viven de sus libros, los novelistas pasan mucho tiempo escribiendo para ganarse la vida.
- 89 Como los transportistas viven de conducir, los camioneros pasan la mayor parte del tiempo conduciendo para ganarse la vida.
- 90 Como los pescadores viven de la pesca, los atuneros vascos pasan la mayor parte del tiempo pescando para ganarse la vida.
- 91 Como los músicos viven de su música, los cantantes pasan muchas horas al día cantando canciones para ganarse la vida.
- 92 Como los médicos viven de curar enfermos, los pediatras pasan la mayor parte del tiempo curando enfermedades para ganarse la vida.
- 93 Como el agua apaga el fuego, los bomberos usan mangueras para combatir los incendios que se dan en su ciudad.
- 94 Como los humanos tenemos dedos, las mujeres pueden ponerse anillos siempre que quieran.
- 95 Como los hombres tienen barba, a los hombres adultos les crece constantemente pelo en la cara.
- 96 Como en el espacio no hay gravedad, en la estratosfera los objetos pueden estar flotando eternamente.

#### **Counterfactual-False**

- 1 Si las serpientes tuvieran piernas, las pitones podrían subir números tranquilamente.
- 2 Si las personas pudieran respirar bajo el agua, los jóvenes vivirían en el cemento cómodamente.
- 3 Si las vacas tuvieran el cuello largo, las vacas alcanzarían la parte más alta de los árboles y comerían hojas.
- 4 Si las águilas tuvieran visión nocturna, el águila real podrían cazar durante la noche igual que durante el día.
- 5 Si los perros pudieran hablar, los huskys podrían producir tormentas para sus amigos.
- 6 Si los soldados fueran de hierro, los sargentos detendrían las palabras fácilmente durante la guerra.
- 7 Si las baldosas diesen luz, las aceras podrían alumbrar las venas a diario.
- 8 Si los gatos tuvieran branquias, los siameses podrían respirar bajo el suelo normalmente.
- 9 Si el agua tuviera cafeína, un vaso de agua podría mantenernos dormidos fácilmente.
- 10 Si la piel albina tuviera mucho pigmento, la gente albina tendría mejor protección contra las criaturas solares.
- 11 Si cocinar aumentara la circulación sanguínea y ejercitara el corazón, guisar sería bueno para la película en general.
- 12 Si los insectos tuviesen mamas, los escarabajos alimentarían a sus crías con barro fácilmente.
- 13 Si las bombillas tuvieran cuerdas vocales, las lámparas serían capaces de volar fácilmente.
- 14 Si los montes fueran ligeros, el monte Iguelo podría bailar por el aire.
- 15 Si los búhos emitiesen ultrasonidos, los búhos reales podrían cazar sus presas de noche fácilmente.
- 16 Si las personas pudiéramos digerir la madera, los adultos se alimentarían a base de apellidos fácilmente.
- 17 Si el hielo emitiera rayos ultravioleta, el hielo haría que nuestra piel se enfade después de un rato expuesto.
- 18 Si los hipopótamos cantasen flamenco, los hipopótamos pigmeos serían expertos en dar ladridos alegremente.
- 19 Si los vegetales tuvieran mucha nicotina, los tomates podrían crear ilusión fácilmente.
- 20 Si los pájaros tuvieran muy desarrollado el olfato, los grajos reconocerían a los demás por su isla fácilmente.
- 21 Si las pezuñas de los cerdos se desgastasen y se rompiesen mucho, los lechones necesitarían ponerse lazos para protegerse.
- 22 Si la gaseosa desinfectase, La Casera se usaría para construir baños.
- 23 Si los zapatos ayudasen a cargar grandes pesos, los mocasines serían útiles en la cita de edificios.
- 24 Si las nubes indicasen la hora, las nubes tormentosas ayudarían a ser famosos en los compromisos.
- 25 Si los chicles tuvieran un duro hueso dentro, al morder un chicle de fresa fuertemente te podrías romper los tobillos accidentalmente.
- 26 Si los pájaros tuviesen unos dientes afiladísimos, sería muy peligroso que un pichón te cante casualmente.
- 27 Si las arañas fuesen estatuas inanimadas, las tarántulas siempre estarían bailando en el mismo sitio.
- 28 Si los perros tuviesen branquias, los dóberman respirarían bajo el veneno sin problemas.
- 29 Si las oficinas fuesen más pequeñas que las nueces, podríamos transportar un despacho en las pestañas fácilmente.

- 30 Si los círculos fueran punzantes, una canica te podría herir si la saludaras fuertemente.
- 31 Si la goma de borrar tuviera muchos hidratos de carbono, la goma Milán sería buena como fuente de dados para los deportistas.
- 32 Si los pájaros tuvieran raíces, los gorriones crecerían allí donde estuviesen pescados por naturaleza.
- 33 Si las tortugas fueran muy ágiles, los galápagos serían capaces de insultar mucho.
- 34 Si los zorros supiesen utilizar mangueras y extintores, los zorros árticos estarían preparados para controlar el hambre rápidamente.
- 35 Si las llaves se calentasen mucho con su funcionamiento, las llaves maestras necesitarían tener un sistema de depresión interna.
- 36 Si los neonatos supiesen diseñar planos, los bebés podrían construir mares fácilmente.
- 37 Si las calabazas fuesen más pequeñas que las peras, los calabacines podrían colgar de los ojos fácilmente.
- 38 Si el euskera fuera bastante parecido al castellano, para los castellanoparlantes sería fácil olerlo cuando son adultos.
- 39 Si los roedores careciesen de oídos, los ratones serían rojos completamente.
- 40 Si los animales emitiesen oxígeno, las serpientes servirían para reducir el escozor del planeta.
- 41 Si el maíz fuera venenoso, comer palomitas podría ponernos alegres en seguida.
- 42 Si los aviones se sumergiesen en el agua, el Boeing 747 podría desplazarse por el armario rápidamente.
- 43 Si los caramelos tuvieran acción curativa, una bolsa de caramelos podría remediar coches fácilmente.
- 44 Si las telas fueran cortantes, los manteles servirían para hervir la comida fácilmente.
- 45 Si la sopa tuviera una consistencia sólida, masticaríamos el caldo con los pies para tragarlo.
- 46 Si la sangre tuviese sobre todo clorofila, una gota de sangre sería de color blanco mayormente.
- 47 Si los pasatiempos pudieran ladrar fuertemente, los crucigramas podrían asustar a las mesas fácilmente.
- 48 Si se creyera que los monstruos son personajes simpáticos que reparten regalos, los niños las esperarían al Coco con mucho enfado siempre.
- 49 Si muchos animales caribeños fueran blancos, los periquitos caribeños se podrían camuflar en el fuego fácilmente.
- 50 Si los cuchillos fueran hondos, las navajas servirían para tomar fuego cómodamente.
- 51 Si las miradas tuviesen mucho hierro, las miradas profundas nos ayudarían a superar la crisis naturalmente.
- 52 Si las risas pudieran causar serios efectos secundarios, conseguiríamos chistes con receta casera normalmente.
- 53 Si los barcos fueran más pequeños que la palma de una mano, podríamos meter un pie en el pleistoceno fácilmente.
- 54 Si la gestación de los conejos durase 22 meses, los conejos hembra tendrían pocas cerezas por cabeza.
- 55 Si el pelo de los felinos fuese cayéndose con la edad, los gatos tendrían calvas en la retina frecuentemente.
- 56 Si los frutos rojos tuviesen una cáscara muy dura, para comer una fresa sería conveniente pintarla antes.
- 57 Si los hongos creciesen varios metros de altura, los niños podrían disfrutar de los champiñones para bailarlos cuando quieran.
- 58 Si los jabalíes fuesen tan mansos como los conejos, podríamos tener un jabalí macho en agua tranquilamente.
- 59 Si el agua tuviese alcohol, bebiendo varios chupitos de agua sería fácil conducir mucho.
- 60 Si los gusanos fuesen muy ágiles y tuviesen cuatro extremidades, los limacos saltarían de un verbo a otro fácilmente.
- 61 Si las personas morenas tuviesen menos melanina, los negros sufrirían más los efectos del amor en su piel continuamente.
- 62 Si las señales viales fueran bastante complejas de interpretar, los semáforos sólo serían comprensibles para un perro con experiencia.
- 63 Si en los países tropicales hubiese meses sin luz natural, en México serían imprescindibles las farolas constantemente tristes para poder ver.
- 64 Si la media de vida de los mamíferos durase pocos días, la gestación de las ballenas sería muy lenta habitualmente.
- 65 Si los perros tuviesen dedos habilidosos, los dóberman podrían tocar un verbo en un concierto.
- 66 Si la fruta fuera excitante, comer un plátano te adormecería por las mañanas.
- 67 Si las casas tuvieran ruedas, la gente podría usar un chalé para volar por la ciudad.
- 68 Si los lobos tuvieran branquias, el lobo gris cazaría su comida en el espacio todos los días.
- 69 Si los mamíferos fueran vegetales, las vacas nacerían de una palabra plantada en el suelo.
- 70 Si enseñar fuera delito, enseñar matemáticas estaría firmemente premiado por la ley.
- 71 Si los caballos pudieran volar, montado en un poni se podría viajar por el magma todos los días.
- 72 Si los muebles se pudieran conectar a internet, desde un armario sería posible bucear con amigos.
- 73 Si el hierro fuese un material ligero, un yunque podría llorar en el agua.
- 74 Si los patos tuviesen dientes, los patos de río podrían masticar la lluvia para cenar.
- 75 Si las máquinas tuvieran pelo largo en la cabeza, los robots usarían un peine para cocinar los cabellos.

- 76 Si las esferas fuesen puntiagudas, un globo podría hacerte daño cuando los miras sin querer.
- 77 Si las piedras tuviesen oídos, las baldosas serían capaces de resucitar a personas que tienen cerca.
- 78 Si en los polos hubiese alimentos para vender, podríamos ir a la Antártida y explotar lo que necesitásemos.
- 79 Si los pingüinos tuviesen dientes afilados, los pingüinos emperador desgarrarían la pena de sus presas.
- 80 Si las palabras fueran cristalinas, los verbos podrían ser culpados para que brillasen con la luz.  
Si los instrumentos de escritura funcionasen con combustible, los bolígrafos necesitarían reponer la seriedad habitualmente para funcionar correctamente.
- 81
- 82 Si el plástico condujera la electricidad, entre dos bolsas de plástico podría crearse una amistad eléctrica de alto voltaje.
- 83 Si los trajes sirviesen para comunicarse a distancia, gracias a un traje elegante dos personas en ciudades distintas podrían explotar fácilmente.
- 84 Si hubiese poco oxígeno en las plantas altas, en el ático de los edificios sería necesaria una bombona de amor para respirar bien.
- 85 Si los animales conocieran el lenguaje, los caballos podrían comunicarse entre ellos usando flores que todos conocerían.
- 86 Si las prendas ayudasen a corregir problemas de vista, los miopes podrían usar camisas para escuchar correctamente.
- 87 Si los árboles necesitasen muchos cuidados, los sauces llorones dependerían de sus orejas para sobrevivir.
- 88 Si los monos viviesen de sus libros, los gorilas pasarían mucho tiempo reinando para ganarse la vida.
- 89 Si los peces viviesen de conducir, los atunes pasarían la mayor parte del tiempo ladrando para ganarse la vida.
- 90 Si los perros viviesen de la pesca, los pastores alemanes pasarían la mayor parte del tiempo ardiendo para ganarse la vida.
- 91 Si los peces viviesen de su música, los atunes pasarían muchas horas al día volando canciones para ganarse la vida.
- 92 Si los insectos viviesen de curar enfermos, los mosquitos pasarían la mayor parte del tiempo muriendo enfermedades para ganarse la vida.
- 93 Si el conocimiento apagara el fuego, los bomberos usarían enciclopedias para combatir los años que se dan en su ciudad.
- 94 Si los peces tuvieran dedos, las anchoas podrían ponerse erizas siempre que quieran.
- 95 Si los peces tuviesen barba, a los meros adultos les crecería constantemente zumo en la cara.
- 96 Si en el suelo no hubiera gravedad, en la cama los objetos podrían estar nadando eternamente.

#### **Real-world-False**

- 1 Como las personas tenemos piernas, las solteras pueden subir números tranquilamente.
- 2 Como los peces pueden respirar bajo el agua, los atunes viven en el cemento cómodamente.
- 3 Como las jirafas tienen el cuello largo, las jirafas alcanzan la parte más alta de los árboles y comen hojas.
- 4 Como los búhos tienen visión nocturna, los búhos cornudos pueden cazar durante la noche igual que durante el día.
- 5 Como las personas pueden hablar, los chicos pueden producir tormentas para sus amigos.
- 6 Como los vehículos militares son de hierro, los tanques americanos detienen las palabras fácilmente durante la guerra.
- 7 Como las bombillas dan luz, las farolas alumbran las venas a diario.
- 8 Como los peces tienen branquias, los meros pueden respirar bajo el suelo normalmente.
- 9 Como el café tiene cafeína, un café con leche puede mantenernos dormidos fácilmente.
- 10 Como la piel oscura tiene mucho pigmento, la gente morena tiene mejor protección contra las criaturas solares.
- 11 Como hacer deporte aumenta la circulación sanguínea y ejercita el corazón, correr es bueno para la película en general.
- 12 Como los mamíferos tienen mamas, los caballos alimentan a sus crías con barro fácilmente.
- 13 Como las personas tenemos cuerdas vocales, los hombres somos capaces de volar fácilmente.
- 14 Como los papeles son ligeros, un periódico puede bailar por el aire.
- 15 Como los murciélagos emiten ultrasonidos, los murciélagos vampiro pueden cazar sus penas de noche fácilmente.
- 16 Como las termitas pueden digerir la madera, las termitas soldado se alimentan a base de apellidos fácilmente.
- 17 Como el sol emite rayos ultravioleta, el sol hace que nuestra piel se enfade después de un rato expuesto.
- 18 Como los andaluces cantan flamenco, los cantaores son expertos en dar ladridos alegremente.
- 19 Como el tabaco tiene mucha nicotina, los cigarros pueden crear ilusión fácilmente.
- 20 Como los perros tienen muy desarrollado el olfato, los caniches reconocen a los demás por su isla fácilmente.
- 21 Como las pezuñas de los caballos se desgastan y se rompen mucho, los potrillos necesitan ponerse lazos para protegerse.
- 22 Como la lejía desinfecta, Conejo se usa para construir baños.
- 23 Como los vehículos ayudan a cargar grandes pesos, los montacargas son útiles en la cita de edificios.

- 24 Como los relojes indican la hora, los relojes digitales ayudan a ser famosos en los compromisos.
- 25 Como las aceitunas tienen un duro hueso dentro, al morder una oliva verde fuertemente te puedes romper los tobillos accidentalmente.
- 26 Como los cocodrilos tienen unos dientes afiladísimos, es muy peligroso que un caimán te cante casualmente.
- 27 Como las estatuas son inanimadas, las gárgolas siempre están bailando en el mismo sitio.
- 28 Como los peces tienen branquias, los atunes respiran bajo el veneno sin problemas.
- 29 Como las monedas son más pequeñas que las nueces, podemos transportar un euro en las pestañas fácilmente.
- 30 Como los pinchos son punzantes, una chincheta te puede herir si la saludas fuertemente.
- 31 Como la pasta tiene muchos hidratos de carbono, la pasta fresca es buena como fuente de dados para los deportistas.
- 32 Como los árboles tienen raíces, los pinos crecen allí donde están pescados por naturaleza.
- 33 los felinos son muy ágiles, los jaguares son capaces de insultar mucho.
- 34 Como los bomberos saben utilizar mangueras y extintores, los sargentos están preparados para controlar el hambre rápidamente.
- 35 Como los ordenadores se calientan mucho con el funcionamiento, los ordenadores portátiles necesitan tener un sistema de depresión interna.
- 36 Como los arquitectos saben diseñar planos, los licenciados pueden construir mares fácilmente.
- 37 Como las aceitunas son más pequeñas que las peras, las aceitunas negras pueden colgar de los ojos fácilmente.
- 38 Como el catalán es bastante parecido al castellano, para los castellanoparlantes es fácil olerlo cuando son adultos.
- 39 Como los árboles carecen de oídos, los bonsáis son rojos completamente.
- 40 Como las plantas emiten oxígeno, las flores sirven para reducir el escozor del planeta.
- 41 Como el mercurio es venenoso, comer termómetros puede ponernos alegres en seguida.
- 42 Como los submarinos se sumergen en el agua, el Panzer puede desplazarse por el armario rápidamente.
- 43 Como la penicilina tiene acción curativa, una inyección de penicilina puede remediar coches fácilmente.
- 44 Como las cosas afiladas son cortantes, los cuchillos sirven para hervir la comida fácilmente.
- 45 Como la carne tiene una consistencia sólida, masticamos el filete con los pies para tragarlo.
- 46 Como la flora tiene sobre todo clorofila, una hoja de abeto es de color blanco mayormente.
- 47 Como los perros pueden ladrar fuertemente, los pastores alemanes pueden asustar a las mesas fácilmente.
- 48 Como se cree que los Reyes Magos son personajes simpáticos que reparten regalos, los niños esperan a Melchor con mucho enfado siempre.
- 49 Como muchos animales polares son blancos, los osos polares se pueden camuflar en el fuego fácilmente.
- 50 Como las cucharas son hondas, las cucharillas sirven para tomar fuego cómodamente.
- 51 Como las lentejas tienen mucho hierro, las lentejas cocidas nos ayudan a superar la crisis naturalmente.
- 52 Como las medicinas pueden causar efectos secundarios, conseguimos jarabes con receta casera normalmente.
- 53 Como los bolígrafos son más pequeños que la palma de una mano, podemos meter un pie en el pleistoceno fácilmente.
- 54 Como la gestación de los elefantes dura 22 meses, los elefantes hembra tienen pocas cerezas por cabeza.
- 55 Como el pelo de las personas va cayéndose con la edad, los hombres tienen calvas en la retina frecuentemente.
- 56 Como los frutos secos tienen una cáscara muy dura, para comer una nuez es conveniente pintarla antes.
- 57 Como los árboles pueden crecer varios metros de altura, los niños pueden disfrutar de los abetos para bailarlos cuando quieran.
- 58 Como los hámsteres son tan mansos como los conejos, podemos tener un hámster macho en agua tranquilamente.
- 59 Como el vodka tiene alcohol, bebiendo varios chupitos de vodka es fácil conducir mucho.
- 60 Como los monos son muy ágiles y tienen cuatro extremidades, los chimpancés saltan de un verbo a otro fácilmente.
- 61 Como las personas blancas tienen menos melanina, los albinos sufren más los efectos del amor en su piel continuamente.
- 62 Como las lenguas antiguas son bastantes complejas de interpretar, los jeroglíficos sólo son comprensibles para un perro con experiencia.
- 63 Como en los países nórdicos hay meses sin luz natural, en Noruega son imprescindibles las farolas constantemente tristes para poder ver.
- 64 Como la media de vida de los insectos dura pocos días, la gestación de las moscas es muy lenta habitualmente.
- 65 Como las personas tenemos dedos habilidosos, los adolescentes pueden tocar un verbo en un concierto.
- 66 Como la cafeína es excitante, beber un cortado te adormece por las mañanas.
- 67 Como los coches tienen ruedas, la gente puede usar un deportivo para volar por la ciudad.
- 68 Como los tiburones tienen branquias, el gran blanco caza su comida en el espacio todos los días.
- 69 Como las frutas son vegetales, las manzanas nacen de una palabra plantada en el suelo.

- 70 Como robar es delito, robar televisores está firmemente premiado por la ley.
- 71 Como los aviones pueden volar, montado en un caza se puede viajar por el magma todos los días.
- 72 Como los ordenadores se pueden conectar a internet, desde un portátil es posible bucear con amigos.
- 73 Como la lana es un material ligero, un jersey puede llorar en el agua.
- 74 Como las personas tenemos dientes, los jóvenes pueden masticar la lluvia para cenar.
- 75 Como las personas tenemos pelo largo en la cabeza, los chicos usan un peine para cocinar los cabellos.
- 76 Como las púas son puntiagudas, un cactus puede hacerte daño cuando lo miras sin querer.
- 77 Como las personas tenemos oídos, mis hermanos son capaces de resucitar a personas que tienen cerca.
- 78 Como en los supermercados hay alimentos para vender, podemos ir a Eroski y explotar lo que necesitamos.
- 79 Como los leopardos tienen dientes afilados, los leopardos africanos desgarran la pena de sus presas.
- 80 Como las piedras preciosas son cristalinas, los diamantes pueden ser culpados para que brillen con la luz.
- 81 Como los vehículos a motor funcionan con combustible, los coches necesitan reponer la seriedad habitualmente para funcionar correctamente.
- 82 Como el metal conduce la electricidad, entre dos piezas de acero puede crearse una amistad eléctrica de alto voltaje.
- 83 Como los teléfonos sirven para comunicarse a distancia, gracias a un teléfono móvil dos personas en ciudades distintas pueden explotar fácilmente.
- 84 Como hay poco oxígeno en altitudes altas, en la cima de las montañas es necesaria una bombona de amor para respirar bien.
- 85 Como los humanos conocemos el lenguaje, los hombres pueden comunicarse entre ellos usando flores que todos conocen.
- 86 Como las lentes ayudan a corregir problemas de vista, los miopes pueden usar gafas para escuchar correctamente.
- 87 Como los bebés necesitan muchos cuidados, los recién nacidos dependen de sus orejas para sobrevivir.
- 88 Como los escritores viven de sus libros, los novelistas pasan mucho tiempo reinando para ganarse la vida.
- 89 Como los transportistas viven de conducir, los camioneros pasan la mayor parte del tiempo ladrando para ganarse la vida.
- 90 Como los pescadores viven de la pesca, los atuneros vascos pasan la mayor parte del tiempo ardiendo para ganarse la vida.
- 91 Como los músicos viven de su música, los pianistas pasan muchas horas al día volando canciones para ganarse la vida.
- 92 Como los médicos viven de curar enfermos, los pediatras pasan la mayor parte del tiempo muriendo enfermedades para ganarse la vida.
- 93 Como el agua apaga el fuego, los bomberos usan mangueras para combatir los años que se dan en su ciudad.
- 94 Como los humanos tenemos dedos, las mujeres pueden ponerse erizos siempre que quieran.
- 95 Como los hombres tienen barba, a los hombres adultos les crece constantemente zumo en la cara.
- 96 Como en el espacio no hay gravedad, en la estratosfera los objetos pueden estar nadando eternamente.

### Fillers

La comida rápida es muy habitual en nuestra sociedad, es común ver restaurantes de pizzas y hamburguesas en cualquier ciudad.

En los países democráticos los presidentes son elegidos por el pueblo, en España las elecciones se celebran cada cuatro años.

Las playas son reclamos turísticos, Hawaii tiene las playas más paradisíacas.

Las personas compramos cosas continuamente, necesitamos comprar comida cada pocos días.

Cada deporte puntúa cada tanto de forma distinta, en baloncesto las canastas pueden valer 2 o 3 puntos.

Al hacer mucho ejercicio se desarrollan los músculos, los culturistas son los que más desarrollados tienen los músculos.

Las estaciones cambian según el hemisferio en el que estemos, en el hemisferio norte la Navidad es en invierno.

Cada provincia tiene una capital, Donostia es la capital de Gipuzkoa.

Hemos domesticado a varios animales, es habitual que las personas tengan mascotas en casa.

Las tierras suelen ser cultivables, las personas cosechamos alimentos para poder comer.

Cada país tiene su moneda oficial, en Europa la mayoría de países usan el euro.

El correo convencional cada vez se usa menos, el e-mail es muy utilizado actualmente.

Los humanos nacemos indefensos, los bebés no pueden hacer casi nada sin ayuda de su madre.

En la música pop hay muchas estrellas, Michael Jackson es considerado el rey del pop.

La medicina ha avanzado mucho, somos capaces de curar muchas enfermedades que antes eran mortales.

Los monumentos son representativos de su ciudad, la Torre Eiffel es el monumento más importante de París.

Todos necesitamos dinero para poder vivir, tenemos que trabajar para ganar dinero.

Por todo el mundo hay distintas etnias humanas, la etnia mayoritaria en Europa es la caucásica.

La edad legal para beber alcohol cambia según el país, en España a partir de los 18 años se puede consumir alcohol.

Los derechos y privilegios cambian dependiendo del país, en España existe la Seguridad Social.

En los circos hay muchos personajes, uno de los personajes más queridos del circo es el payaso.

Los videos en vhs ya no se venden, los dvds pronto dejarán paso a mejores formatos.

Históricamente ha habido grandes imperios, el Imperio Romano ha sido uno de las más grandes civilizaciones.

Ha habido grandes conquistadores, Napoleón fue uno de los conquistadores que más tierras consiguió.

Una dieta equilibrada es muy saludable, las grasas saturadas no deben estar muy presentes en una buena dieta.

Los trabajos cada vez están más especializados, los carpinteros están especializados en trabajar con la madera.

Los humanos disfrutamos de una buena comida, los chefs son los mayores expertos en cocina.

Estados Unidos tiene la mayor industria mundial del cine, en Hollywood se ruedan casi todas las películas comerciales.

Muchas especies animales se han extinguido, los dinosaurios desaparecieron de la faz de la tierra.

Todas las ciudades tienen teatros y cines, el teatro más importante de Donostia es el Victoria Eugenia.

Hay artes milenarias que hoy en día se mantienen, las artes marciales tienen miles de años de antigüedad.

Todas las ciudades tienen fiestas patronales, la fiesta propia de Donostia es el día de San Sebastián.

Los ganadores de una competición deportiva reciben premios, los trofeos más habituales son las copas y las medallas.

Hay muchos idiomas en el mundo, en Euskadi son oficiales el Euskera y el Castellano.

Las personas creamos desperdicios todos los días, habitualmente la recogida de basuras es diaria.

Las alcantarillas suelen ser sitios muy sucios, los lugares muy sucios suelen ser fuente de infecciones.

Hay muchas especies animales aún sin descubrir, el fondo marino no está explorado en su totalidad.

Para leer libros no es necesario comprarlos, pueden tomarse prestadas muchas novelas en las bibliotecas.

Las leyes de tráfico respecto al alcohol son severas, no se puede conducir habiendo bebido.

Si hace mucho frío puede llegar a nevar, nieva porque las gotas de agua de las nubes se enfría y solidifica.

Haciendo deporte es normal sudar, lo habitual es ducharse después de sudar haciendo deporte.

Cada forma de gobierno tiene su jefe de estado, en las monarquías el rey es el jefe del estado.

La mayoría de las drogas son ilegales, en España sólo el tabaco y el alcohol son legales.

Las criaturas fantásticas son típicas de los cuentos, los dragones son criaturas típicas de fantasía.

Los deportes de riesgo implican muchos peligros, es muy fácil sufrir un accidente practicando alpinismo.

La carrera espacial la ganó Estados Unidos, Neil Armstrong fue el primer hombre en pisar la Luna.

La tierra ha sufrido grandes cambios a lo largo de su historia, toda la geografía terrestre ha cambiado durante milenios.

En las bibliotecas no se puede hacer ruido, los estudiantes utilizan las bibliotecas para estudiar.

El pelo crece un poco todos los días, es habitual ir a la peluquería para cortarse el pelo.

Las películas se estrenan en el cine habitualmente, muchas películas actuales se estrenan también en 3D.

Los alimentos caducan, no deben consumirse los alimentos que ya hayan cumplido su fecha de caducidad.

La informática se ha extendido rápidamente, casi todo el mundo tiene un ordenador en casa.

Existen varias formas de comunicarnos a distancia además del teléfono, podemos enviarnos e-mails con nuestros amigos.

Las ceremonias religiosas se hacen casi siempre en templos, la iglesia es el lugar donde se celebran las ceremonias cristianas.

Hay deportes en los que no se suda apenas, el ajedrez no es un deporte especialmente físico.

Las guerras son habituales en la historia de la humanidad, para defender cada país existen los ejércitos.

Hay transportes contaminantes y ecológicos, la bicicleta no contamina en absoluto.

La mayoría los transportes utilizan combustible para moverse, cada vez se están desarrollando más energías renovables.

En las ciudades no se ven animales salvajes, el zoo es el único lugar para ver animales salvajes en una ciudad.

Las personas usamos transportes para ir de un sitio a otro, el medio de transporte más rápido es el avión.

Hay muchos tipos de instrumentos musicales, para aprender a tocar un instrumento son necesarias muchas horas de dedicación.

Es muy habitual comprar juguetes a los niños, cuando más juguetes se venden es en Navidad.

Todos los animales tienen su hábitat natural, el hábitat de los leones es la sabana africana.



Hay muchas novelas consideradas clásicas, en España "El Quijote" es el mayor clásico literario.

Hay muchos instrumentos musicales, la guitarra española es muy utilizada en el flamenco.

Hay muchos géneros en la literatura, Stephen King escribe novelas de terror.

Hemos aprendido a cultivar, las personas podemos plantar vegetales y alimentarnos de ellos.

Los niños pequeños no pueden andar, a los bebés se les suele llevar en carrito.

Cada estación tiene su deporte apropiado, el esquí es un deporte típico de invierno.

Los policías velan por que se cumpla la ley, si se comete una infracción los agentes de policía pueden poner multas.

Hay empleos que han desaparecido, ya no existen los escribas.

Los niños van a la escuela todos los días, tienen la obligación legal de ir a la escuela hasta los 16 como mínimo.

Se entregan premios a las mejores películas todos los años, los premios más conocidos del cine son los Oscar.

Cada ciudad tiene al menos un equipo de fútbol, el equipo de fútbol de Donostia es la Real Sociedad.

Cada comunidad autónoma tiene sus fiestas populares, las fiestas típicas de Valencia son las Fallas.

Hay muchos restaurantes de comida rápida, la marca más grande de comida rápida es McDonald's.

El deporte es muy popular en nuestra sociedad, el fútbol es el deporte más popular de todos.

Hay muchos tipos de programas de televisión, la programación infantil es la más adecuada para los niños.

Cada médico elige su especialidad, el cardiólogo es el médico especialista del corazón.

Los videojuegos son muy populares, Super Mario es uno de los personajes de videojuegos más famosos.

A mucha gente le gusta leer comics, los comics más famosos son los de super-héroes.

Tenemos más conocimientos médicos que antes, nuestra esperanza de vida sube cada década.

En Donostia hace frío en invierno, lo más habitual es ir a la playa en verano.

Hay muchos métodos de conservar alimentos, guardar la comida en sal es un método de conservación antiguo.

El precio de la gasolina cada vez es mayor, es más barato viajar en autobús que en coche.

Todo país tiene un deporte nacional, en Estados Unidos el deporte nacional es el fútbol americano.

La mayoría de las artes son muy antiguas, la fotografía es una de las artes más modernas.

Hay varias religiones alrededor del mundo, el Islam es la religión mayoritaria en los países árabes.

En cada país hay distintos personajes típicos de Navidad, el personaje típico navideño de Euskadi es Olentzero.

Muchas profesiones requieren tener la licenciatura, medicina es una de las carreras más largas.

La Segunda Guerra Mundial la perdió Alemania, el Desembarco de Normandía fue decisiva para la victoria de los aliados.

Hace tiempo que los trenes ya no funcionan con vapor, ahora los trenes funcionan con electricidad.

Los vegetarianos no comen carne, para ser vegetariano sólo se pueden comer productos vegetales.

Los postres generalmente son dulces, el pastel vasco es un postre típico de Euskadi.

La ensalada es un plato adecuado para días calurosos, la ensaladilla rusa lleva mayonesa.

Para conducir hay que tener carnet de conducir, pueden multarte si conduces sin tener el carnet encima.

Cada equipo de fútbol viste sus colores, los colores del Barcelona son el azul y el granate.

Gracias a los bosques tenemos oxígeno para respirar, la selva amazónica es la mayor del mundo.

Hay calendarios distintos alrededor del mundo, en China actualmente están en el año 4709.

Hay zonas más montañosas que otras, la montaña más alta del mundo es el Everest.

Hay deportes muy antiguos y muy modernos, el atletismo es uno de los deportes más antiguos.

Las mareas de la playa pueden ser peligrosas, en las playas hay socorristas vigilando para que no pase nada.

Las olimpiadas son la mayor competición deportiva, el ganador de cada prueba olímpica se lleva una medalla de oro.

La mayoría de los niños aprenden a leer desde muy pequeños, si no supiéramos leer no podríamos disfrutar de las novelas.

Cada país tiene sus platos típicos, la comida típica de Italia es la pasta.

Hay documentos que hay que llevar encima por ley, no llevar el DNI encima es una infracción de la ley.

Cualquiera no puede comprarse un arma de fuego, para comprar un arma de fuego se necesita tener la licencia.

Es habitual beber alcohol al salir de fiesta, el kalimotxo es un combinado de origen vasco.

Muchos lugares del mundo tienen sus bailes típicos, el baile típico de Brasil es la samba.

Al colegio hay que llevar muchos libros, todos los niños llevan mochila a la escuela.

Existen muchos partidos políticos, la mayoría de los partidos se pueden clasificar en izquierda o derecha.

Los veranos son más calurosos que los inviernos, en invierno nos abrigamos más para soportar el frío.

Cada especie está adecuada al medio en el que vive, los peces están adecuados a vivir en el agua.

Para cocinar se usan muchas especias, la mayoría de las pizzas llevan orégano.

Ha habido siete maravillas en el mundo, de las siete maravillas sólo la Gran Pirámide queda en pie.

Hay muchos programas de éxito en la televisión, uno de los programas más exitosos son Los Simpsons.

En la Tierra hay gravedad, si no hubiera gravedad flotaríamos por el aire.

Las máquinas facilitan mucho la vida, muchas tareas que antes se hacían a mano ahora las hacen máquinas.

Hay muchos grupos ecológicos dispuestos a defender el planeta, el grupo ecológico más conocido es WWF.

Varios países han sido potencia mundial durante la historia, actualmente EEUU es la primera potencia mundial.