

# Evaluación semanal 3

## Integrantes

- Castro Rendón Diego
- Márquez Corona Danna Lizette
- Romero Cruz Fernando

## Ejercicio 1: Evaluaciones

a.  $(-(+ 20\ 3)(- -18 (+ 50\ 20)))$

### Sintaxis abstracta:

ASA:  $\text{Sub}(\text{Add}(\text{Num}(20), \text{Num}(3)), \text{Sub}(\text{Num}(-18), \text{Add}(\text{Num}(50), \text{Num}(20))))$

### Evaluación mediante Semántica natural:

Utilizando las reglas de inferencia dadas en clase para la semántica natural, proponemos las siguientes denotaciones para hacer más legible la evaluación:

Sea  $e$  la expresión:  $\text{Sub}(\text{Add}(\text{Num}(20), \text{Num}(3)), \text{Sub}(\text{Num}(-18), \text{Add}(\text{Num}(50), \text{Num}(20))))$

Sea  $p$  las derivaciones:

$$\frac{\text{Num}(20) \Rightarrow \text{Num}(20) \quad \text{Num}(3) \Rightarrow \text{Num}(3)}{\text{Add}(\text{Num}(20), \text{Num}(3)) \Rightarrow \text{Num}(23)}$$

Y sea  $q$  las siguientes derivaciones:

$$\frac{\text{Num}(-18) \Rightarrow \text{Num}(-18) \quad \frac{\text{Num}(50) \Rightarrow \text{Num}(50) \quad \text{Num}(20) \Rightarrow \text{Num}(20)}{\text{Add}(\text{Num}(50), \text{Num}(20)) \Rightarrow \text{Num}(70)}}{\text{Sub}(\text{Num}(-18), \text{Add}(\text{Num}(50), \text{Num}(20))) \Rightarrow \text{Num}(-88)}$$

Podemos concluir entonces:

$$\frac{p \quad q}{e \Rightarrow \text{Num}(111)}$$

### Evaluación mediante Semántica Estructural:

Especificamos los pasos de la evaluación, con las reglas vistas en clase, de la siguiente manera:

$Sub(Add(Num(20), Num(3)), Sub(Num(-18), Add(Num(50), Num(20))))$   
 $\rightarrow Sub(Num(23), Sub(Num(-18), Add(Num(50), Num(20))))$   
 $\rightarrow Sub(Num(23), Sub(Num(-18), Num(70)))$   
 $\rightarrow Sub(Num(23), Num(-88))$   
 $\rightarrow Num(111)$

---

**b. (not (+ 1 (- 3 (+ -8 1))))**

**Sintaxis Abstracta:**

ASA:  $Not(Add(Num(1), Sub(Num(3), Add(Num(-8), Num(1)))))$

**Evaluación mediante Semántica Natural:**

Sea  $e$  la expresión:

$Not(Add(Num(1), Sub(Num(3), Add(Num(-8), Num(1)))))$

Sea  $p$  las derivaciones:

$$\frac{Num(3) \Rightarrow Num(3) \quad \frac{Num(-8) \Rightarrow Num(-8) \quad Num(1) \Rightarrow Num(1)}{Add(Num(-8), Num(1)) \Rightarrow Num(-7)}}{Sub(Num(3), Add(Num(-8), Num(1))) \Rightarrow Num(10)}$$

Y sea  $q$  las derivaciones:

$$\frac{Num(1) \Rightarrow Num(1) \quad p}{Add(Num(1), Sub(Num(3), Add(Num(-8), Num(1)))) \Rightarrow Num(11)}$$

Entonces concluimos:

$$\frac{q}{e \Rightarrow Boolean(False)}$$

**Evaluación mediante Semántica Estructural:**

La evaluación por semántica estructural se da de la siguiente manera:

$Not(Add(Num(1), Sub(Num(3), Add(Num(-8), Num(1)))))$   
 $\rightarrow Not(Add(Num(1), Sub(Num(3), Num(-7))))$   
 $\rightarrow Not(Add(Num(1), Num(10)))$

→ *Not*(*Num*(11))  
→ *Boolean*(*False*)

---

### c. (not (not (+ 3 5)))

#### Sintaxis abstracta:

ASA: *Not*(*Not*(*Add*(*Num*(3), *Num*(5))))

#### Evaluación mediante Semántica Natural:

$$\frac{\frac{\frac{Num(3) \Rightarrow Num(3) \quad Num(5) \Rightarrow Num(5)}{Add(Num(3), Num(5)) \Rightarrow Num(8)}}{Not(Add(Num(3), Num(5))) \Rightarrow Boolean(False)}}{Not(Not(Add(Num(3), Num(5)))) \Rightarrow Boolean(True)}$$

#### Evaluación mediante Semántica Estructural:

*Not*(*Not*(*Add*(*Num*(3), *Num*(5))))  
→ *Not*(*Not*(*Num*(8)))  
→ *Not*(*Boolean*(*False*))  
→ *Boolean*(*True*)

---

## Ejercicio 2. Extensión de batería de operaciones de *MiniLisp*

### a) Gramática libre de contexto en EBNF

<programa> ::= <expresión>

<expresión> ::= <número>

| <suma>

| <resta>

| <multiplicación>

| <división>

| <incremento>

| <decremento>

| <raíz>

```

<suma> ::= "(" <expresión> <expresión> ")"
<resta> ::= "(" <expresión> <expresión> "-" ")"
<multiplicación> ::= "(" <expresión> <expresión> "*" ")"
<división> ::= "(" <expresión> <expresión> "/" ")"
<incremento> ::= "(add1 " <expresión> ")"
<decremento> ::= "(sub " <expresión> ")"
<raíz> ::= "(sqrt " <expresión> ")"

<número> ::= <N> { <D> }
<N> ::= "1" | "2" | ... | "9"
<D> ::= "0" | "1" | "2" | ... | "9"

```

---

## b) Sintaxis abstracta

A continuación, describimos las nuevas construcciones de lenguaje que se incluyen en la sintaxis abstracta, correspondientes a las nuevas funciones del lenguaje.

### - Multiplicación

$$\frac{i \text{ ASA} \quad d \text{ ASA}}{Mult(i, d) \text{ ASA}}$$

### - División

$$\frac{i \text{ ASA} \quad d \text{ ASA}}{Div(i, d) \text{ ASA}}$$

### - Incremento

$$\frac{i \text{ ASA}}{Incr(i) \text{ ASA}}$$

### - Decremento

$$\frac{i \text{ ASA}}{Decr(i) \text{ ASA}}$$

### - Raíz cuadrada

$$\frac{i \text{ ASA}}{Sqrt(i) \text{ ASA}}$$


---

## c) Reglas de semántica

### Semántica natural:

#### - Multiplicación

$$\frac{i \Rightarrow Num(i') \quad d \Rightarrow Num(d')}{Mult(i, d) \Rightarrow Num(i' \times d')}$$

#### - División

$$\frac{i \Rightarrow Num(i') \quad d \Rightarrow Num(d')}{Div(i, d) \Rightarrow Num(\lfloor i' \div d' \rfloor)}$$

#### - Incremento

$$\frac{i \Rightarrow Num(i')}{Incr(i) \Rightarrow Num(i' + 1)}$$

#### - Decremento

$$\frac{i \Rightarrow Num(i')}{Decr(i) \Rightarrow Num(i' - 1)}$$

#### - Raíz cuadrada

$$\frac{i \Rightarrow Num(i')}{Sqrt(i) \Rightarrow Num(\sqrt{i'})}$$

---

### Semántica estructural:

#### - Multiplicación

$$\frac{\frac{i \rightarrow i'}{Mult(i, d) \rightarrow Mult(i', d)} \quad \frac{d \rightarrow d'}{Mult(Num(n), d) \rightarrow Mult(Num(n), d')}}{Mult(Num(n), Num(m)) \rightarrow Num(n \times m)}$$

#### - División

$$\frac{i \rightarrow i'}{Div(i, d) \rightarrow Div(i', d)}$$

$$\frac{d \rightarrow d'}{Div(Num(n), d) \rightarrow Div(Num(n), d')}$$

$$Div(Num(n), Num(m)) \rightarrow Num(\lfloor n \div m \rfloor)$$

## - Incremento

$$Incr(Num(n)) \rightarrow Num(n + 1)$$

$$\frac{i \rightarrow i'}{Incr(i) \rightarrow Incr(i')}$$

## - Decremento

$$Decr(Num(n)) \rightarrow Num(n - 1)$$

$$\frac{i \rightarrow i'}{Decr(i) \rightarrow Decr(i')}$$

## - Raíz cuadrada

$$Sqrt(Num(n)) \rightarrow Num(\sqrt{n})$$

$$\frac{i \rightarrow i'}{Sqrt(i) \rightarrow Sqrt(i')}$$