



# XII

**SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
EN CAFÉ**

POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE



**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ





**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
EN CAFÉ  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

# La dureza del agua para catación del café y su relación con el perfil obtenido

Ing. Carlos Pineda





**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
**EN CAFÉ**  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

## Trabajo multidisciplinario

Se socializó con el departamento de Investigación

Programa de Suelos. Allan Erazo, Cristian García, Dennis Sánchez. (la dureza del agua)

Bessy Martínez. Cultivo de Tejidos. Osmosis inversa

MIP. Diana Herrera.. Análisis químicos. (Coffeelab)

Catación: CNCCC, Catadores Regionales. Evaluadores de la conformidad

Fitomejoramiento. Jonys Morales. Análisis estadístico

Jefatura de Investigación. **Apoyo y gestión**





**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



# Objetivo General



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
**EN CAFÉ**  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

**Determinar la dureza total (mg/l) ideal del agua para catación en la evaluación sensorial del café.**

## Objetivos Específicos

- 1) Determinar la influencia que tiene la dureza total (mg/l) del agua utilizada para catación en cada uno de los parámetros de evaluación sensorial del café, utilizando el formato sca-2004.
- 2) Definir la composición química del agua ideal para catación en términos de dureza total (mg/l) en el análisis sensorial del café.
- 3) Asignar el puntaje real a cada parámetro de catación de una muestra de café al utilizar el agua indicada para el análisis sensorial de café.





**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
EN CAFÉ  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

# VARIABLES A EVALUAR

## Evaluación Sensorial

Perfil de sabor (SCA -2004)

## Evaluación Química

Composición química de la infusión (CDR CoffeeLab®)





**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
**EN CAFÉ**  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

# Diseño Experimental factorial

5 Repeticiones

6 tratamientos

✓ 7 catadores

✓ 2 muestras de café





## Cuadro de Tratamientos

<b>Café# 1 cv PACAS</b>	<b>Nota 86/87</b>	<b>En formato sca-2004</b>
<b>Café #2 cv. PARAINEMA</b>	<b>Nota 86/87</b>	<b>En formato sca-2004</b>

### tipo de agua a utilizar

<b>Tratamiento # 1</b>	<b>Agua del CIC-JAP ( ósmosis inversa)</b>	
<b>Tratamiento # 2</b>	<b>Agua con tratamiento BWT</b>	
<b>Tratamiento # 3</b>	<b>Agua</b>	<b>Comercial</b>
<b>Tratamiento # 4</b>	<b>Agua</b>	<b>Comercial a 80 mg/l de Dureza</b>
<b>Tratamiento # 5</b>	<b>Agua</b>	<b>Comercial a 100 mg/l de Dureza (SCA)</b>
<b>Tratamiento # 6</b>	<b>Agua</b>	<b>Comercial a 120 mg/l de Dureza</b>



## Panel Evaluadores de la conformidad

#	Nombre	Centro de trabajo
1	Yojana Montalvan	CNCC-SPS
2	Jeisón Bustamante	CNCC-SPS
3	Edwin Espinoza	Campamento
4	Hector Trochez	Santa Bárbara
5	Hector Vallejo	El Paraiso
6	Victoria Quezada	Marcala
7	Carlos Pineda	Investigación La Fe



## Resultados de analisis de aguas del Laboratorio de Catacion de SPS

#	Parametro		Tratamiento	Laboratorio de Suelos y Aguas		SCA
	Parámetro	Unidades	MASH	Método	Técnica	
			Agua sin hervir			
1	Ph	Ph	7.6	4500-H	Potenciómetro	6
2	Dureza	Mg/l	menos de 1	2340-C	Titulación de EDTA	menos de 100
3	Alcalinidad	Mg/l	7.5	2320-B	Potenciómetro	
4	Acidez	Mg/l	4	2310-B	Titulación	
5	DBO	Mg/l	1	APHA	Prueba a los 5 días	
6	DQO	Mg/l	11	SM-5220	Colorímetro de reflujo cerrado	
7	Sólidos Totales	Mg/l	38	2540-D	Secado	entre 100 y 200
8	Sólidos suspendidos	Mg/l	6	2540-D	Secado	
9	Solidos disueltos	Mg/l	32	2540-B	Sedimentación	
10	Solidos sedimentarios	Mg/l	0	2540-F	Sedimentación	
11	Potasio (K)	%	1.1	3111-A	Determinación de metales por EAA	menos de 50
12	Cobre (Cu)	Mg/l	12.6	3111-A	Determinación de metales por EAA	menos de 0.2
13	Zinc (Zn)	Mg/l	3.7	3111-A	Determinación de metales por EAA	
14	Hierro (Fe)	Mg/l	26.7	3111-A	Determinación de metales por EAA	menos de 0.3
15	Manganeso (Mn)	Mg/l	10.1	3111-A	Determinación de metales por EAA	



## Agua para Catación (SCA)

dureza	alcalinidad de carbonato- bicarbonato	TDS	Cloruros	dureza Total	Dureza en carbonatos	conductividad	PH
ppm	ppm	ppm	ppm	(% GH)	(%KH)	μS/cm	
150	menor de 100	100 a 200	menos de 250	1	2	35.9	6

contenido combinado de sodio y potasio	cloro	hierro	cobre	sulfatos	magnesio	alcalinidad (Caustica)	alcalinidad de sodio y potasio	Olor
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
menor de 50	menor de 100	menos de 0.2						Sin olor preceptible







**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
EN CAFÉ  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE











**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



# Metodología



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
**EN CAFÉ**  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

## Localización

El experimento se llevó a cabo en el CNCCC en San Pedro Sula

## Manejo del Experimento

La dureza del agua se realizó en el laboratorio de suelos-IHCAFE en SPS

Las muestras las proporcionó el CNCCC. Pacas y Parainema (de 86-87 puntos)

Los catadores regionales y del CNCC constituyeron el panel de jueces. (7 jueces)

Se colocó 5 tazas por tratamiento y cada taza constituyó una repetición





**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
**EN CAFÉ**  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

# Resultados de Catación







## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Nota SCA	37	0.75	0.68	1.27

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	96.26	8	12.03	10.76	<0.0001
Repetición	15.48	3	5.16	4.61	0.0096
Tratamiento	80.78	5	16.16	14.44	<0.0001
Error	31.32	28	1.12		
Total	127.58	36			

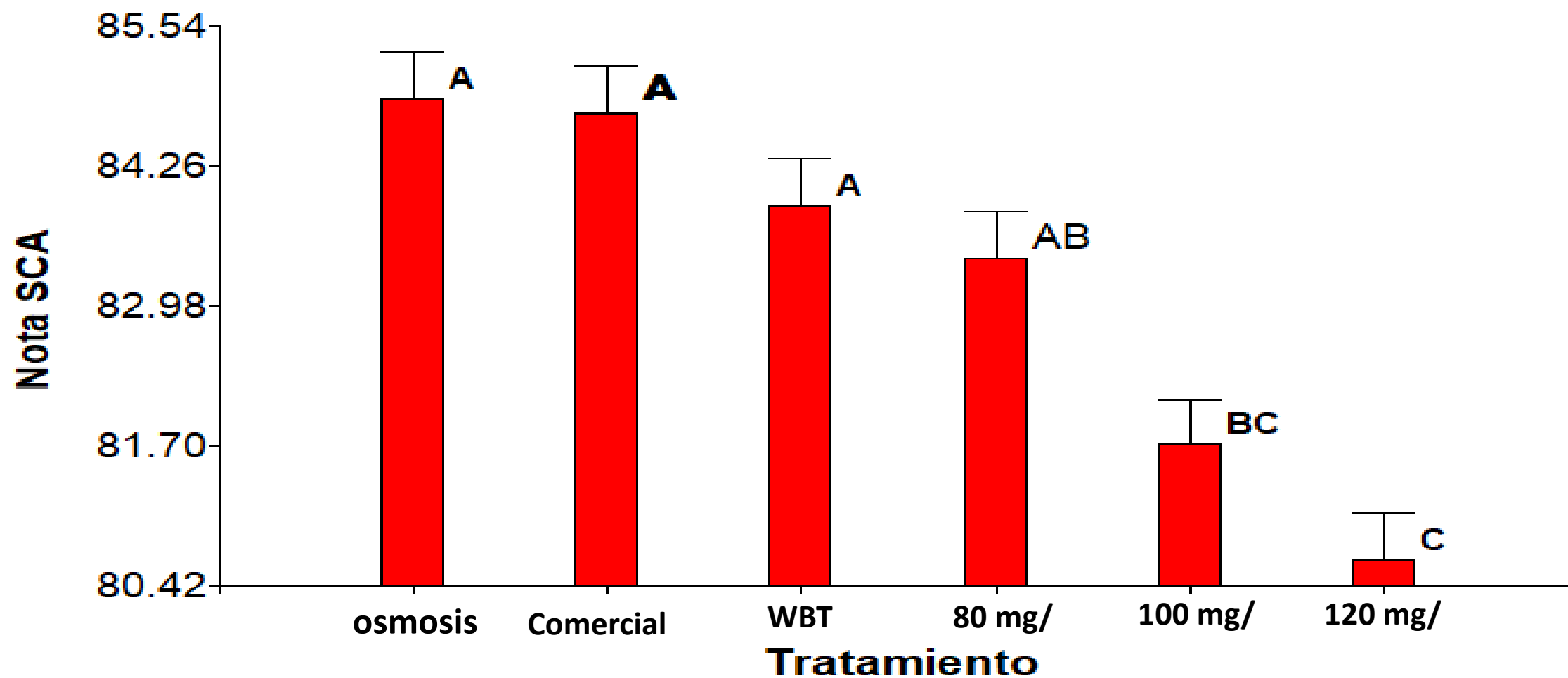
Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.84361

Error: 1.1185 gl: 28

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
Osmosis Inversa	84.88	6	0.43	A	
Agua	84.75	6	0.43	A	
WBT (Pozo SPS)	83.89	6	0.44	A	
80 mg/l Dureza total	83.40	6	0.44	A	B
100 mg/l Dureza total	81.72	7	0.40	B	C
120 mg/l Dureza total	80.65	6	0.44		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Dureza del Agua y su Influencia en el Perfil de Sabor del Café



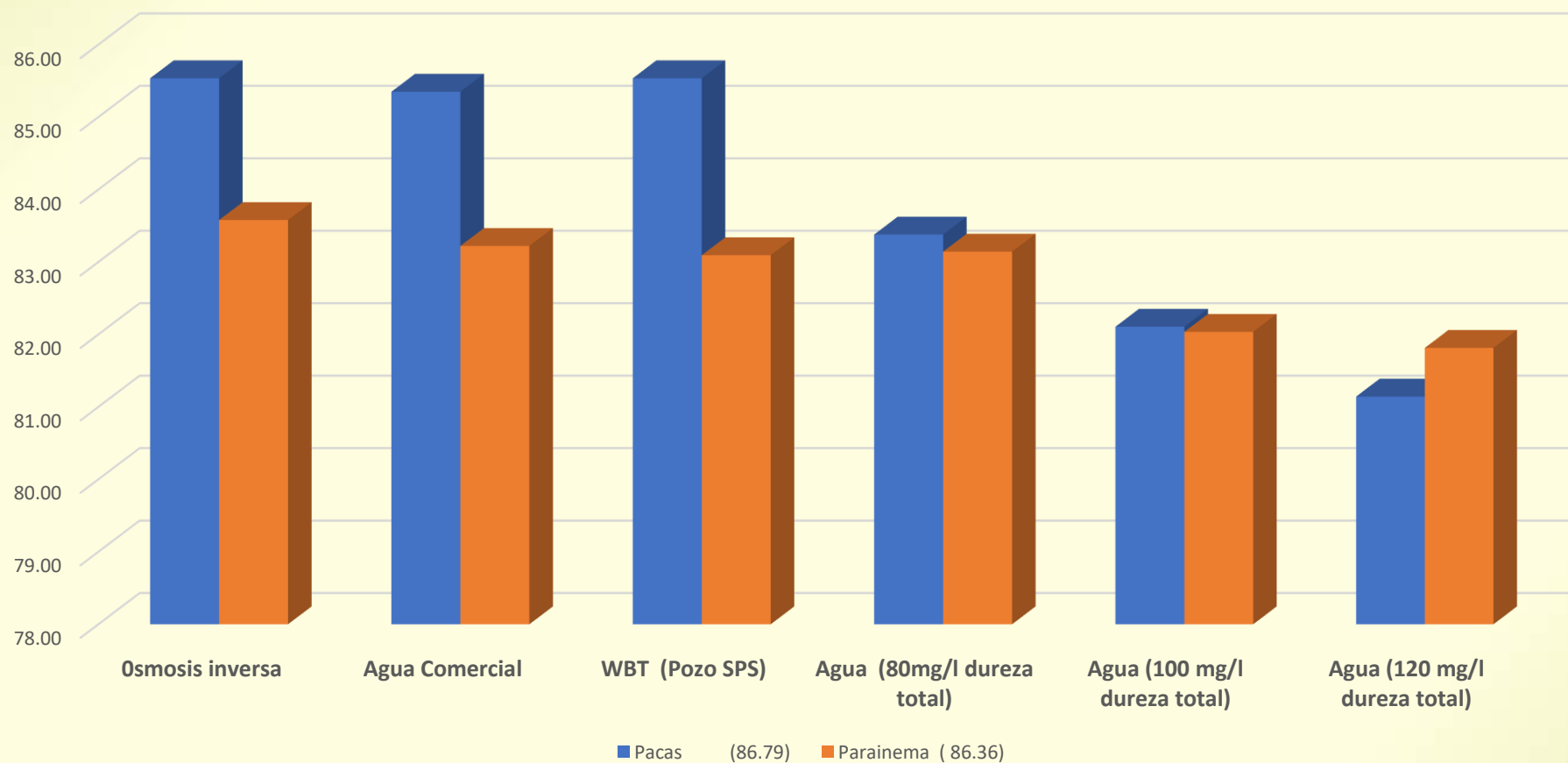


**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
EN CAFÉ  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

## Dureza del agua y su influencia sobre la calidad de taza





**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
**EN CAFÉ**  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

# Resultados de análisis Químico





**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



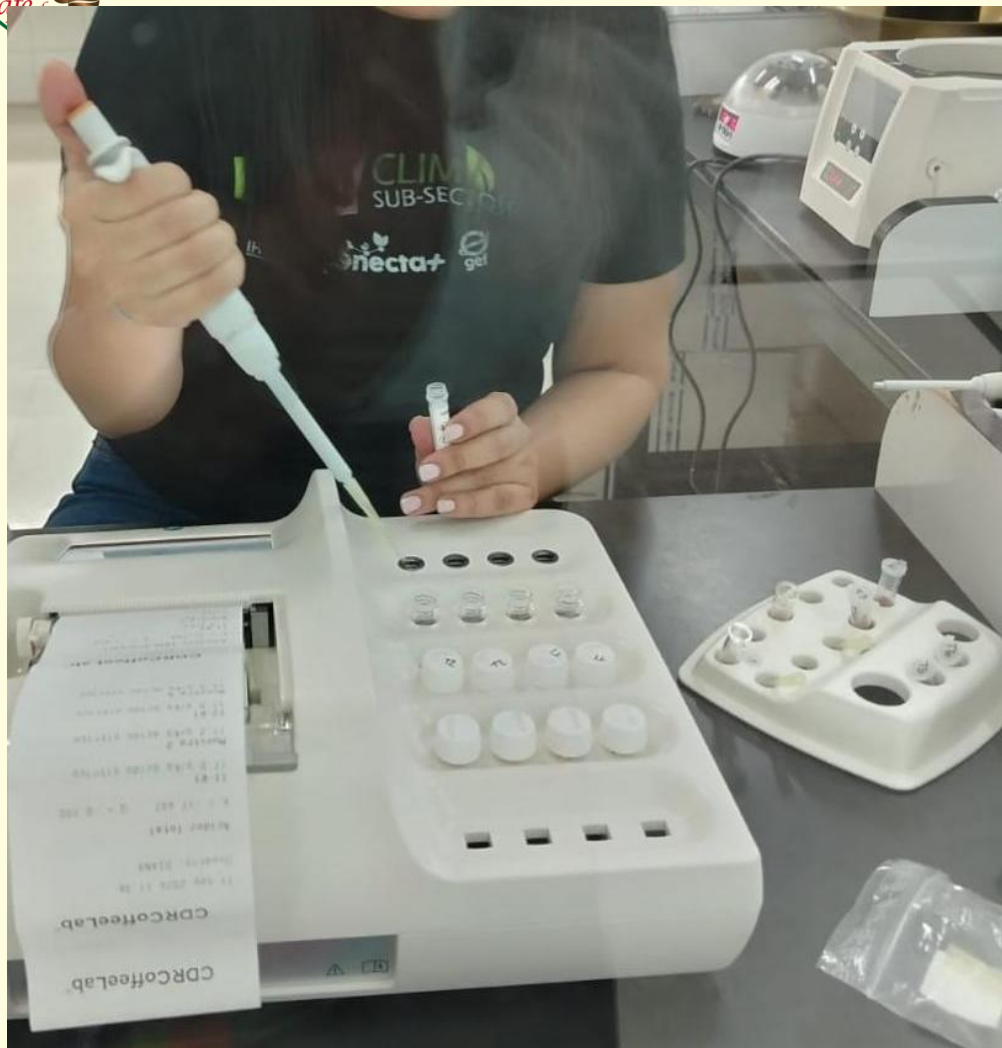
**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
**EN CAFÉ**  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

#	Parámetro Químico
1	Acidez Total
2	Azucares Totales
3	Acido Acético
4	Acido clorogénico
5	Acido Málico
6	Acido Láctico





**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
**EN CAFÉ**  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

**CoffeeLab**



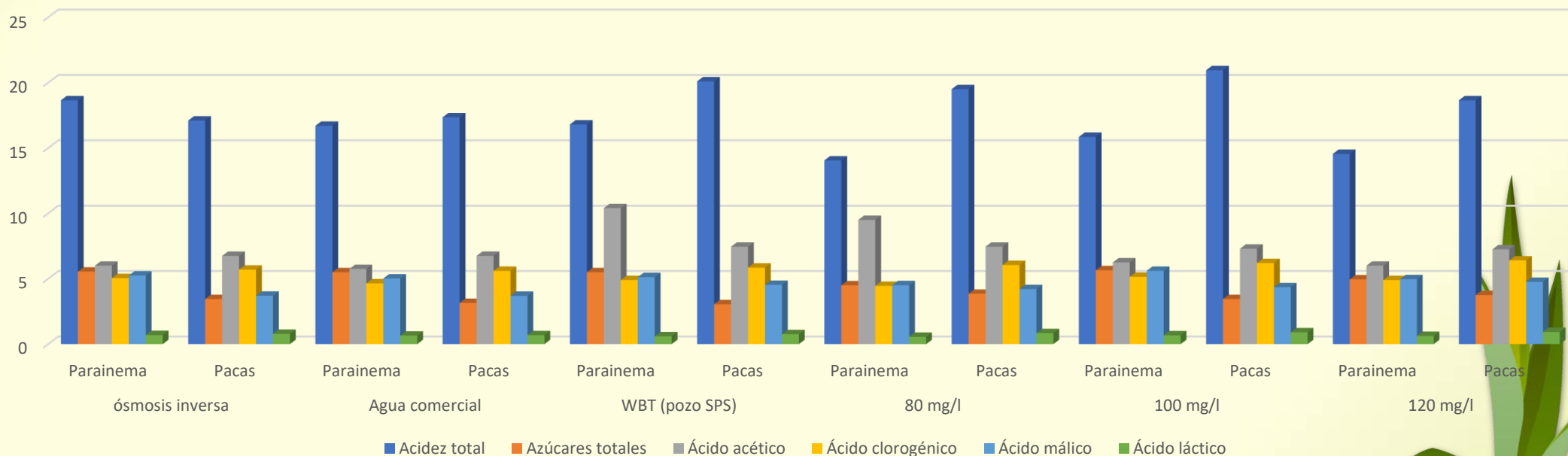


**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
EN CAFÉ  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

## Composición química de 2 variedad de café, según la dureza del agua





### Ácido acético

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ácido acético	37	0.64	0.54	12.91

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	43.09	8	5.39	6.23	0.0001
Repetición	0.65	3	0.22	0.25	0.8599
Tratamiento	42.44	5	8.49	9.81	<0.0001
Error	24.23	28	0.87		
Total	67.32	36			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.62147

Error: 0.8652 gl: 28

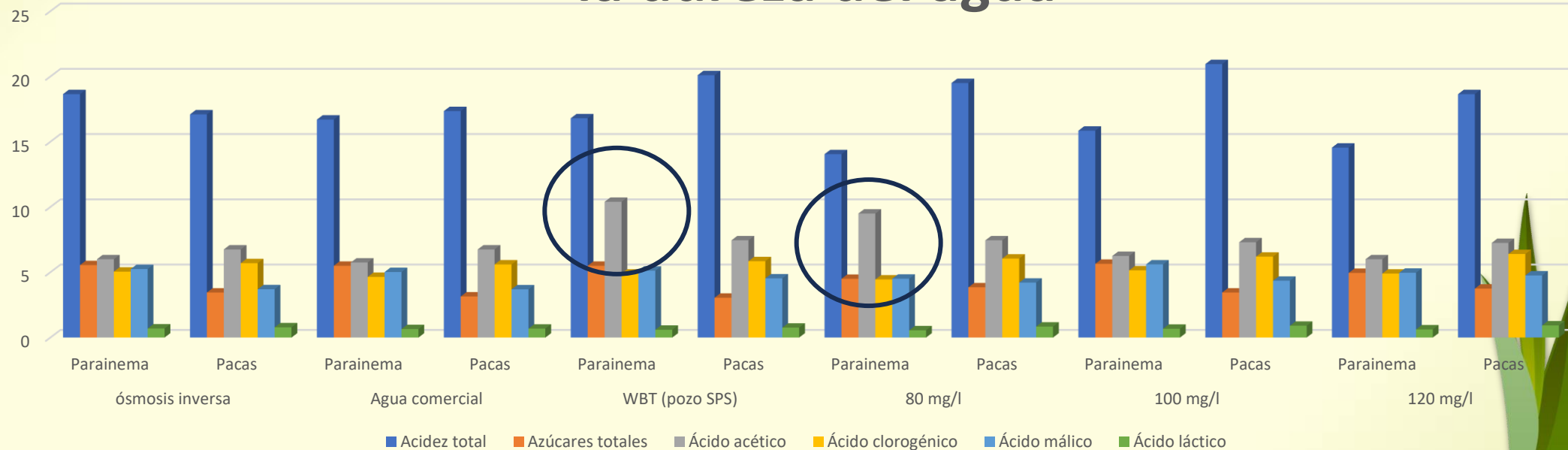
Tratamiento	Medias	n	E.E	
WBT (Pozo SPS)	8.82	6	0.38	A
80 mg/l Dureza total	8.45	6	0.38	A
100 mg/l Dureza total	6.72	7	0.35	B
120 mg/l Dureza total	6.60	6	0.38	B
Osmosis Inversa	6.42	6	0.38	B
Agua Comercial	6.17	6	0.38	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )





## Composición química de 2 variedad de café, según la dureza del agua



## Ácido láctico

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ácido láctico	37	0.15	0.00	16.37

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC  
especifique los contrastes apropiados.. !!

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.07	8	0.01	0.60	0.7718
Repetición	0.01	3	5.0E-03	0.35	0.7885
Tratamiento	0.05	5	0.01	0.74	0.5965
Error	0.39	28	0.01		
Total	0.46	36			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.20698

Error: 0.0141 gl: 28

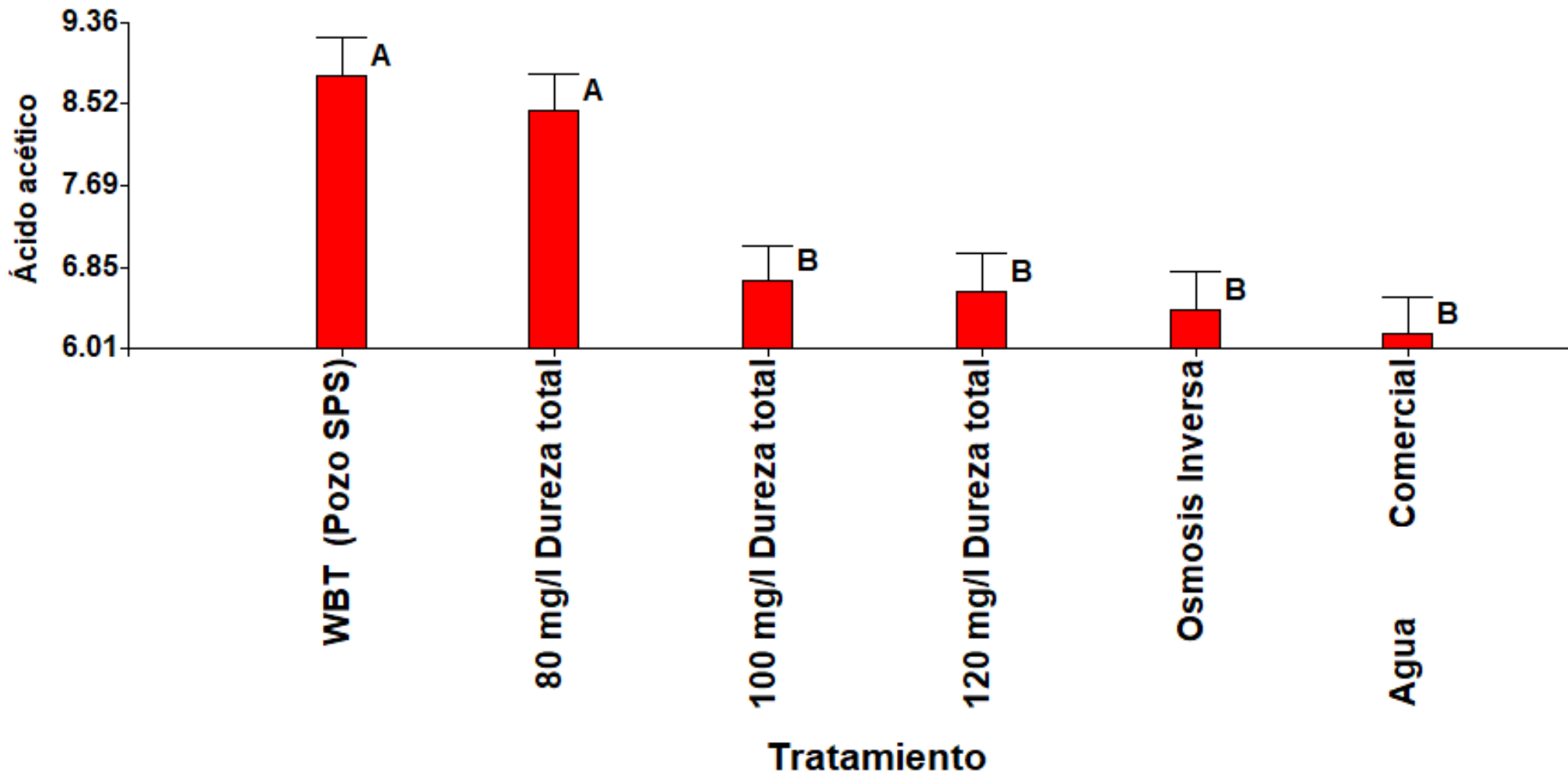
Tratamiento	Medias	n	E.E.
120 mg/l Dureza total	0.78	6	0.05 A
100 mg/l Dureza total	0.77	7	0.05 A
Osmosis Inversa	0.75	6	0.05 A
80 mg/l Dureza total	0.70	6	0.05 A
WBT (Pozo SPS)	0.69	6	0.05 A
Agua Comercial	0.68	6	0.05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

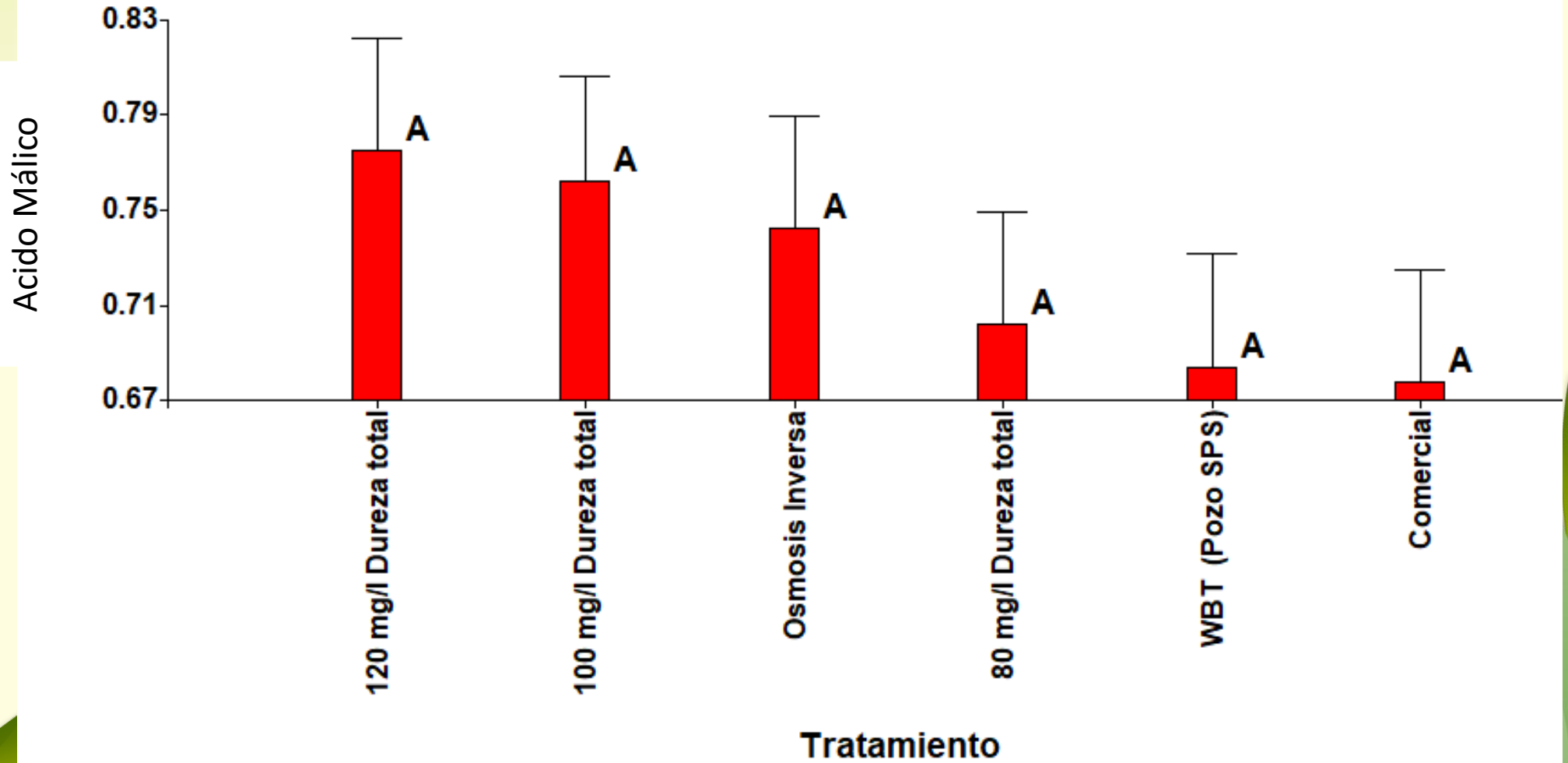
#	Parámetro Químico
1	Acidez Total
2	Azucares Totales
3	Acido Acético
4	Acido clorogénico
5	Acido Málico
6	Acido Láctico



### Contenido de Acido Acetico en Infusión Segun Dureza del Agua



## Contenido de Acido Málico en Infusión según Dureza del Agua





**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
**EN CAFÉ**  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

# Conclusiones

**Los tratamientos de agua comercial, Osmosis inversa y WBT presentan un mejor perfil de sabor del café.**

**Los tratamientos con dureza mayor de 80 mg/l de  $\text{CaCO}_3$  reducen hasta 4 puntos en la calificación de una muestra de café (formato sca-2004)**

**La concentración de: Acidez total, Azucares totales, Acido Láctico, Acido Málico y ácido clorogénico en una infusión de café no es influenciada por la dureza del agua.**



# Recomendaciones

**Para el análisis sensorial de café utilizar el Agua Comercial, que ofrece un mejor perfil de sabor del café y esta disponible en Honduras.**

**Los tratamientos ósmosis Inversa y WBT (Filtro de agua) también ofrece similares resultados al agua comercial, pero hay que tener equipo especializado.**

**Continuar realizando investigaciones referentes a la composición química del agua para catación y así obtener el máximo puntaje posible de la muestra evaluada.**



**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ



**XII** SEMINARIO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
**EN CAFÉ**  
POR UNA CAFICULTURA RESPONSABLE

---

# Merci -Thanks Gracias!

---



**IHCAFE**  
INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ

