



“Corrección del balance iónico en la Acuicultura”



Jorge L. Chávez Rigaií

Biólogo Reg # 329

Natal, 9 de Junio del 2013

jorgechavezrr@hotmail.com



Cálculos de biocompensación

mg/L	Ca	Mg	K
Lectura del equipo	90	540	50
Ecu. Actual	1	6	0,56
Ecuacion Zonal	1	9	0,75
Valores a Corregir	1	3	0,19
Magnesio*		270	
Potasio**			17

Correcciones al Agua

*Magnesio	270	gr/m ³
hectarea	10.000 m ³ /Ha	
	2700	Kg/Ha
**Potasio	17,1	gr/m ³
hectarea	10.000 m ³ /Ha	
	171	Kg/Ha

Alternativa del 2.5 %

Correcciones al balanceado			
*Magnesio	270		
al 2,5%	6,75	Gr x Kg de Bal	
Saco de 40 Kilos	270	Gramos x saco	
**Potasio	17		
al 2,5%	0,4275	Gr x Kg de Bal	
Saco de 40 Kilos	17,1	Gramos x saco	

Alternativa del 1.5 %

*Magnesio	270		
1,50	4,05	Gr x Kg de Bal	
Saco de 40 Kilos	162	Gramos x saco	
**Potasio	17		
1,50	0,255	Gr x Kg de Bal	
Saco de 40 Kilos	10,2	Gramos x saco	

Alternativa del 1.2 %

*Magnesio	270		
1,20	3,24	Gr x Kg de Bal	
Saco de 40 Kilos	129,6	Gramos x saco	
**Potasio	17		
1,20	0,204	Gr x Kg de Bal	
Saco de 40 Kilos	8,16	Gramos x saco	

Salinidad

Fuentes:

- Lavado de las rocas, en las cuencas de los ríos.
- Equilibrio entre: Evaporación – Precipitación.
- La salinidad de las aguas continentales esta dada por la composición iónica de:

1.- Calcio	Ca^{+2}	5.- Bicarbonatos	HCO_3^-
2.- Magnesio	Mg^{+2}	6.- Carbonatos	CO_3^-
3.- Sodio	Na^{+1}	7.- Sulfatos	$\text{SO}_4^{=}$
4.- Potasio	K^{+1}	8.- Cloruros	CL^-

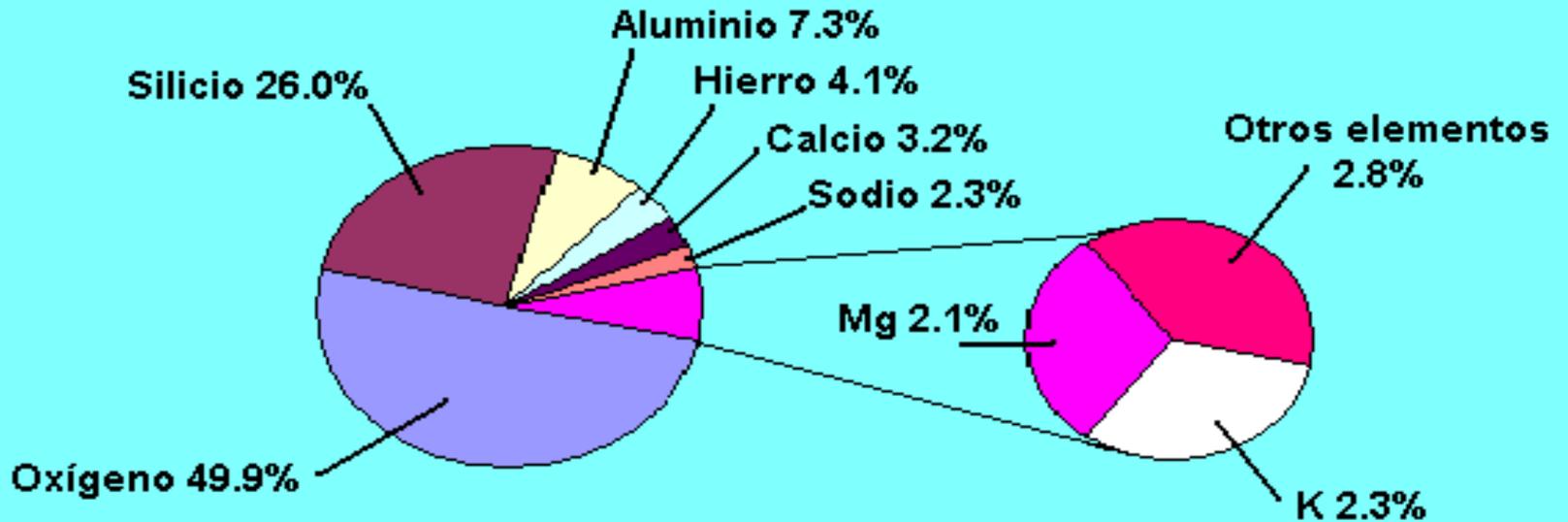
R.G. WETZEL, 1981

Elementos minerales esenciales en toda célula viva

MACROELEMENTOS		MICROELEMENTOS			
Principales Cationes	Principales Aniones				
Calcio (Ca)	Fósforo (P)	Cobalto (Co)	Hierro (Fe)	Manganeso (Mn)	Cromo (Cr)
Magnesio (Mg)	Cloro (Cl)	Níquel (Ni)	Vanadio (V)	Molibdeno (Mo)	Yodo (I)
Sodio (Na)	Azufre (S)	Estaño (Sn)	Cobre (Cu)	Silicio (Si)	
Potasio (K)		Selenio (Se)	Flúor (F)	Zinc (Zn)	

Underwood (1971); Reinhold (1975)

Composición de la Corteza Terrestre



*Nalco. 2001

Bioquímica de la Hemolinfa

Sodio Na^+ , Calcio Ca^{+2} , Cloruro Cl^-
Potasio K^+ , Magnesio Mg^{+2} .

$\text{Na} > \text{Mg} > \text{Ca} \geq \text{K}$



RELACIONES IÓNICAS DEL OCÉANO PACIFICO

$\text{Na} / \text{Ca} = 26$; $\text{Na} / \text{K} = 28$; $\text{Na} / \text{Mg} = 8$

$\text{Cl} / \text{Na} = 1.8$; $\text{Ca} / \text{K} = 1$; $\text{Mg} / \text{Ca} = 3$

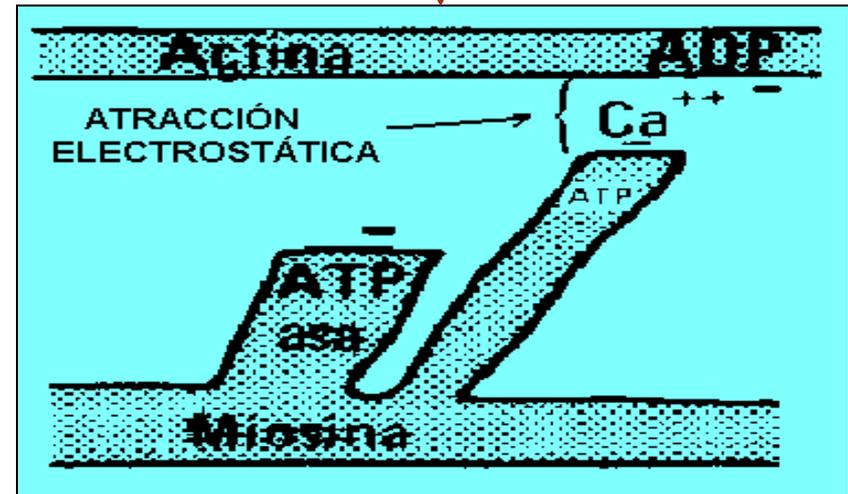
* Susan Laramore, 1992

H.B.O.I

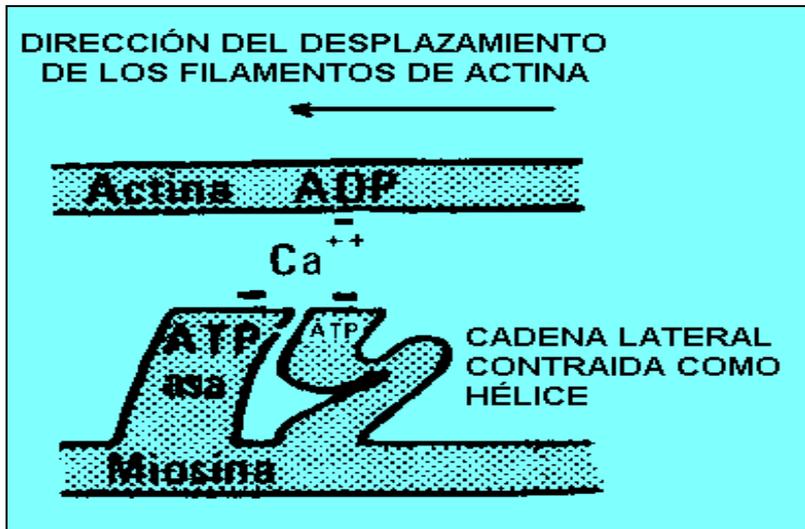
Mecanismo por medio del cual se contrae un músculo



Ca^{++}

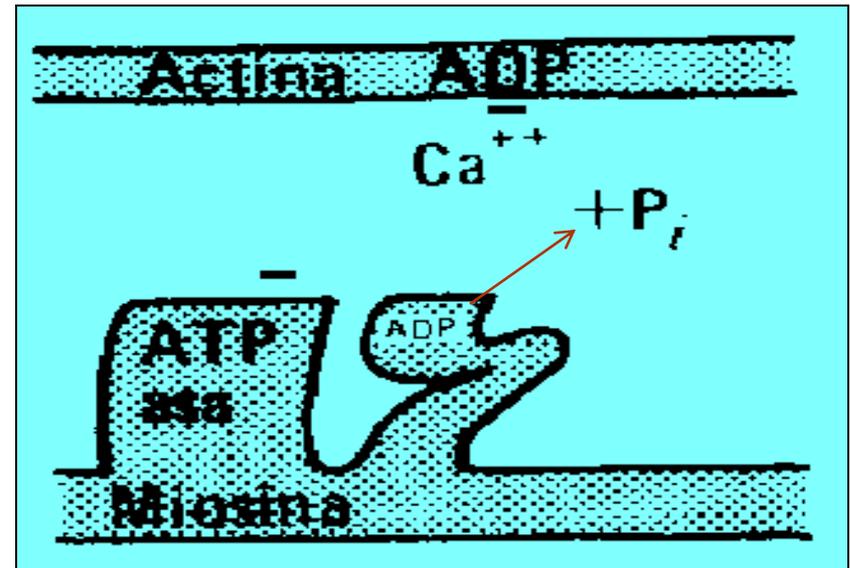


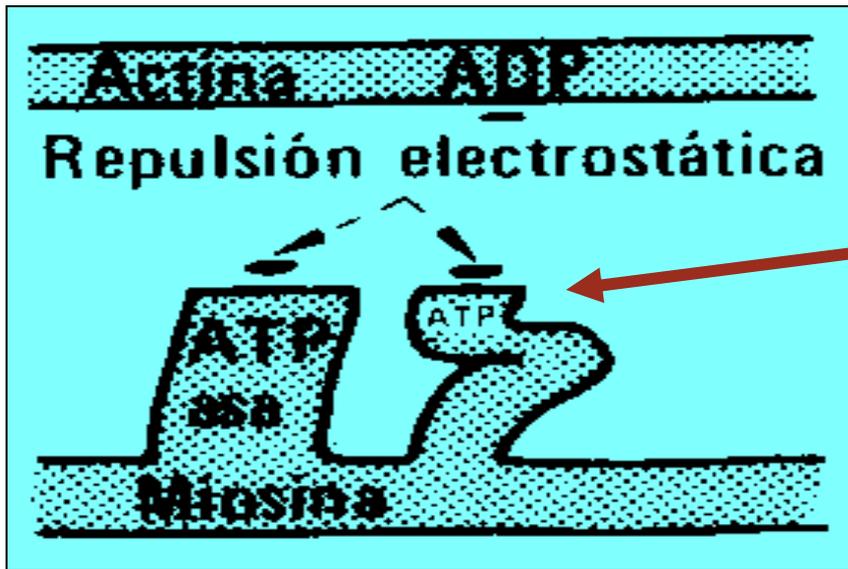
Los iones de Calcio causan la Atracción entre la Actina-ADP Y La Miosina-ATP



La contracción de la cadena lateral De la Miosina arrastra también a la cadena de la Actina,
La contracción ocurre porque los Iones de Calcio han neutralizado la “repulsión Electrostática” en la sección de la Miosina.

Con la cadena lateral contraída, el ATP asa atrae a la cadena lateral ATP, la que se Hidroliza a ADP + Fosfato inorgánico, Esto rompe la unión Actina-Miosina





La Miosina ADP es fosforilada por el (P) del Citosol hacia ATP.

La cadena lateral de Miosina se extiende Debido a la repulsión mutua entre los dos Ramales de Miosina cargadas negativamente en la sección.



ESTADO DE REPOSO MUSCULAR

N.A. Edwards-A. Hassall. 1974

Biocompensación en Balanceados

Effects of seawater potassium concentration on the dietary potassium requirement of *Litopenaeus vannamei*

Chang-Bo Zhu ^{a,b}, Shuang-Lin Dong ^{a,*}, Fang Wang ^a, Han-Hua Zhang ^b

^a Mariculture Research Laboratory, Fisheries College, Ocean University of China, Qingdao, 266003, China

^b Aquaculture and Biotechnology Division, South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou, 510300, China

Received 8 November 2005; received in revised form 25 March 2006; accepted 27 March 2006

- CHANG-BO, SHUANG-LIN, 2006; reportan que usando Cloruro de potasio, entre el **1% al 3.5%** de la ración alimenticia, obtuvieron mejores FCA, Retención proteínica, sobrevivencia. al 2.5%

Table 3

Survival, growth, molting and body potassium content of *L. vannamei* during the 56-day feeding trial

Seawater potassium	Dietary potassium	Wet body weight (g)		Weight gain (%)	Molting frequency (%·day ⁻¹)	Survival (%)	Body potassium [†] (%)
		Initial	Final				
S 332 mg Γ ⁻¹	1.0%	0.814±0.002	3.629±0.136 ^a	345.92±16.75 ^a	8.82±0.56 ^a	100.00±0.00	1.38
	1.5%	0.813±0.003	3.737±0.233 ^a	359.44±27.57 ^a	9.56±0.55 ^{abc}	93.75±6.25	1.37
	2.5%	0.809±0.001	3.818±0.153 ^a	371.82±18.47 ^a	9.62±0.63 ^{abc}	93.75±6.25	1.43
	3.5%	0.807±0.005	3.652±0.183 ^a	352.51±22.52 ^a	10.16±0.28 ^{abc}	93.75±6.25	1.43
S/2 156 mg Γ ⁻¹	1.0%	0.808±0.003	3.622±0.161 ^a	348.01±18.80 ^a	9.00±0.36 ^{ab}	93.75±6.25	1.34
	1.5%	0.806±0.002	3.674±0.093 ^a	355.63±11.91 ^a	10.04±0.46 ^{abc}	100.00±0.00	1.30
	2.5%	0.806±0.002	3.707±0.147 ^a	359.99±17.43 ^a	9.15±0.43 ^{abc}	93.75±6.25	1.40
	3.5%	0.810±0.002	3.740±0.087 ^a	361.84±10.03 ^a	9.71±0.28 ^{abc}	93.75±6.25	1.39
S/3 104 mg Γ ⁻¹	1.0%	0.808±0.003	2.496±0.366 ^b	208.72±44.45 ^b	10.71±0.84 ^{abc}	100.00±0.00	1.40
	1.5%	0.810±0.002	2.529±0.189 ^b	212.04±23.30 ^b	11.61±0.66 ^c	81.25±11.97	1.39
	2.5%	0.804±0.001	2.493±0.241 ^b	210.18±30.35 ^b	11.38±0.46 ^{bc}	100.00±0.00	1.34
	3.5%	0.806±0.002	2.760±0.108 ^b	242.36±13.94 ^b	11.16±0.48 ^{bc}	93.75±6.25	1.37
<i>Two-way analysis of variance[‡]</i>							
Seawater potassium concentration			S	S	S	NS	NS
Dietary potassium content			NS	NS	NS	NS	NS
Interaction			NS	NS	NS	NS	NS

Values (expressed as mean±SE, n=4) with different letters in the same column are significantly different from each other ($P<0.05$).

[†]Data of shrimp body potassium were expressed as means of two replicated analyses.

[‡]S: significant ($P<0.05$); NS: not significant ($P>0.05$).

Table 5

Feeding, nutrient retention and protein efficiency ratio of *L. vannamei* during the 56-day feeding trial

Seawater potassium concentration	Dietary potassium	Feed consumption (g/ind)	Feeding rate (%)	Protein retention (%)	Energy retention (%)	Protein efficiency ratio
S 332 mg Γ^{-1}	1.0%	3.52±0.15 ^{b,c}	11.64±0.18 ^a	26.99±0.10 ^b	19.66±0.07 ^{b,c}	1.43±0.02 ^a
	1.5%	3.54±0.15 ^{b,c}	11.51±0.15 ^a	27.14±0.89 ^b	19.96±0.66 ^{b,c}	1.46±0.06 ^a
	2.5%	3.71±0.13 ^c	11.90±0.11 ^{a,b}	26.79±0.52 ^b	19.51±0.39 ^{b,c}	1.43±0.03 ^a
	3.5%	3.54±0.14 ^{b,c}	11.58±0.19 ^a	27.77±1.06 ^b	20.43±0.78 ^c	1.43±0.04 ^a
S/2 156 mg Γ^{-1}	1.0%	3.49±0.15 ^{b,c}	11.66±0.25 ^a	26.72±1.05 ^b	19.72±0.78 ^{b,c}	1.44±0.02 ^a
	1.5%	3.65±0.11 ^c	12.04±0.29 ^{a,b}	25.90±0.74 ^b	18.97±0.54 ^{b,c}	1.40±0.03 ^a
	2.5%	3.64±0.10 ^c	12.25±0.11 ^{a,b,c}	24.21±0.58 ^{a,b}	18.31±0.44 ^{b,c}	1.40±0.03 ^a
S/3 104 mg Γ^{-1}	3.5%	3.67±0.11 ^c	11.98±0.22 ^{a,b}	26.03±0.45 ^b	19.43±0.33 ^{b,c}	1.42±0.02 ^a
	1.0%	2.75±0.33 ^a	12.71±0.22 ^{a,b,c}	19.35±2.68 ^a	13.83±1.95 ^a	1.06±0.11 ^b
	1.5%	2.84±0.12 ^{a,b}	12.99±0.44 ^{b,c}	20.00±1.90 ^a	14.38±1.38 ^a	1.06±0.08 ^b
	2.5%	2.96±0.15 ^{a,b,c}	13.24±0.46 ^c	19.62±1.90 ^a	14.18±1.39 ^a	0.99±0.10 ^b
	3.5%	2.97±0.14 ^{a,b,c}	12.50±0.27 ^{a,b,c}	21.89±1.19 ^{a,b}	15.92±0.88 ^{a,b}	1.17±0.02 ^b

Two-way analysis of variance[†]

Seawater potassium concentration	S	S	S	S	S
Dietary potassium content	NS	NS	NS	NS	NS
Interaction	NS	NS	NS	NS	NS

Values (expressed as mean±SE, n=4) with different letters in the same column are significantly different from each other ($P<0.05$).[†]S: significant ($P<0.05$); NS: not significant ($P>0.05$).

Chang, Shuang, Fang, Han-Hua, 2006

Biocompensación en Balanceados

Dietary potassium requirement of juvenile grass shrimp *Penaeus monodon*

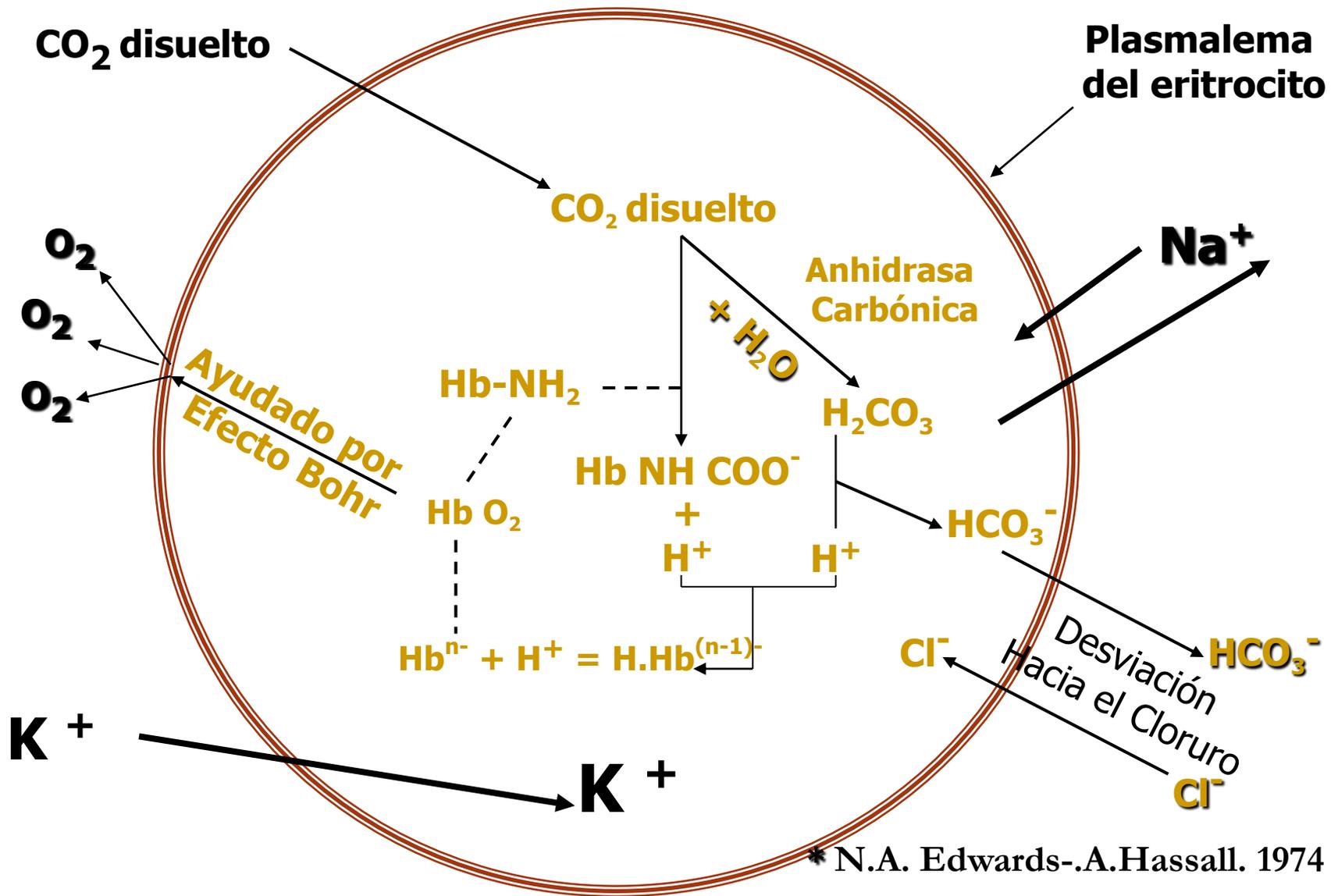
SHI-YEN SHIAU* AND JIA-FEN HSIEH

SCIENCE 2001; **67**:

- SHIAU, SHIEH, 2001; utilizaron entre 0.1%, 0.3%, 0.6%, 0.9%, 1.2%, 1.5%, 2.0%, de CLK, por 8 semanas, y los mejores crecimientos y FCA los obtuvieron a 1,2% de la ración alimenticia.

Plasma

Eritrocito



Efecto Root

- Está originado por una reducción en la capacidad de transporte del oxígeno total en la hemoglobina.
- Que sucede en condiciones de bajo pH fisiológico.
- En branquias a pH 7.5 el ritmo de oxigenación tiende a ser 4 veces más rápido que el ritmo de desoxigenación.
- Sí los tejidos branquiales tienen un pH más bajo el ritmo de desoxigenación es 400 veces más rápido que el ritmo de oxigenación.

Efecto Bohr

- Consiste en la conversión: del CO_2 a Bicarbonato dentro del Glóbulo rojo.
- La sangre desoxigenada tiene la capacidad de transportar el CO_2 significativamente más que la sangre oxigenada.
- Pero esta capacidad se reduce cuando aumenta la temperatura.
- A menor temperatura la curva de disociación del CO_2 es mayor.

Equilibrio de Donnan

- Los eritrocitos tienen concentraciones de cloruros y bicarbonatos más bajas que el plasma pero son capaces de pasar relativamente más rápido en ambas direcciones.
- Debido a que los cationes de Na^+ , pasan hacia el exterior de la célula, ejerciendo una acción electrostática sobre los iones de Cl^- y HCO_3^-
- Permitiendo que los cationes dejen la célula de forma más rápida, de lo que entran.

Preparación



Mezcla



Almacenado



Patologías reportadas

PATOLOGÍAS	Siglas	ÓRGANO	¿CAUSA?
BLACK SPOT DISEASE	BSD	T/CUERPO	Vit B : Ca : Mg
BLACK SPLINTER SYNDROME	BSS	T/CUERPO	Vit B : Ca : Mg
CRAMPED MUSCLE SYNDROME	CMS	ABDOMEN	Ca : Mg : K
IDIPATHIC MUSCLE NECROSIS	NIM	ABDOMEN	Vit B : Ca : Mg
LARVAL DEFORMITY SUNDROME	LDS	T/CUERPO	Ca : Mg : K : Na

*Shrimp Disease manual, James A. Brock and Kevan I. Main, Honolulu, 96825, 2000.

Camaronera importa agua de Hawái

Aquafeed Spanish Newsletter, May 27/2010

- Zhanjiang Dacheng Aquaculture Co., de la Provincia de Guangdong, China, importó 81 toneladas de agua de mar de Hawái para criar más de 2,000 larvas de *Litopenaeus vannamei* que importó anteriormente, reportó el China Daily.
- La compañía importó la misma especie en 2008 pero necesitaba tratar el agua local. **“El agua local y el agua de Hawai son muy diferentes, como por ejemplo en su contenido mineral,”**
- El administrador general de la compañía dijo al periódico: que el agregar agua importada con un costo de 400,000 yuan **(\$60,000 USD)** es asegurar la producción y la calidad del camarón.

Ecuación de vida de *L. vannamei*

CALCIO	MAGNESIO	POTASIO	FUENTE
1	2	0,50	S. Laramore. HBOI,1992
1	3	0,75	S. Laramore. HBOI,1998
1	3	1,00	S. Laramore. HBOI,2002

* Trabajos realizados en agua dulce

Ecuación de Vida.

Densidad Salinidad	(4 – 6) x mt.	(8 – 10) x mt.	(12-15) x mt.	(20-30) x mt.
(02 – 05)		1 – 4 – 1		1 – 9 – 1
(06 – 15)				1 – 9 – 0.75
(16 – 25)		1 – 8 – 0,65		
(26 – 35)	1 – 8 – 0,55			1 – 11 – 0,55
(36 – 50)	1 – 9 – 0,50			1 – 12 – 0,50

Jorge Chávez Rigaíl
Septiembre 2011

“Seguridad”



- 1. Medir frecuentemente los valores iónicos de sus aguas: Reservorios y Estanques.**

“Orden”

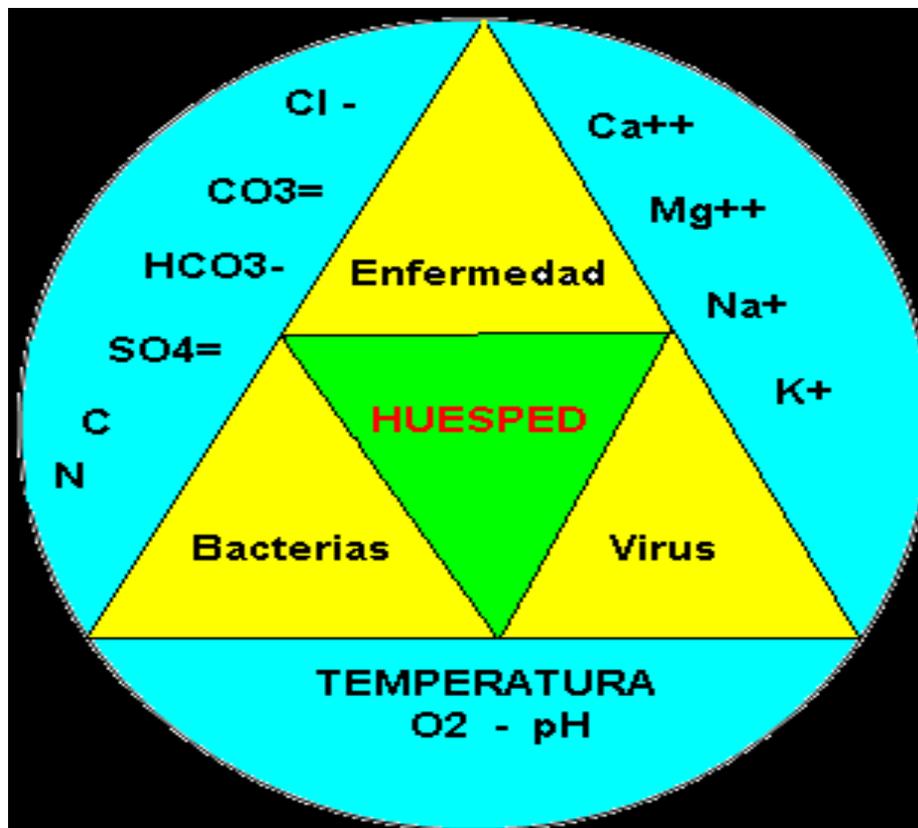


- 2. Asegúrese en por lo menos 3 análisis previos, para no errar en el diagnostico.**

“Rapidez”



- 1. Si logramos determinar las deficiencias, biocompensar en el alimento.**
- 2. Agregar los iones que le hagan falta, y no usar iones “por si acaso” les haga falta.**



NO EXISTE PATOLOGIA ALGUNA QUE NO HAYA INCIADO DE UN DESBALANCE IONICO DE SUS AGUAS

٢٠١٠ لسع لانى ىذ