



# ¿POR QUÉ UTILIZAR ENZIMAS ESPECÍFICAS PARA SUSTRATOS ESPECÍFICOS?

**Autores:** José Otávio B. Sorbara.  
José María Luvizotto.

Las enzimas son proteínas que aceleran reacciones bioquímicas poniendo a disposición en menor tiempo una mayor cantidad de energía y nutrientes para ser utilizados por el animal. No obstante, para que las enzimas sean eficientes, es necesaria una cantidad mínima de sustrato, toda vez que la respuesta de la enzima será proporcional a la cantidad de sustrato disponible. El resultado del uso de una enzima tiene un efecto primario y uno secundario. Un ejemplo claro es cuando utilizamos una fitasa, que actúa sobre el fitato y que tiene como respuesta primaria una mayor disponibilidad de fósforo y como efecto secundario una mayor disponibilidad de energía, proteína y aminoácidos. En general, el efecto primario siempre ocurre, mientras que el efecto secundario depende de otros factores por lo que no se debe considerar en la matriz nutricional de la enzima, principalmente cuando utilizamos más de una. El Cuadro 1 presenta las enzimas específicas para sustratos específicos y lo que se debe valorar en la matriz nutricional.

**Cuadro 1:** Relación entre sustrato específico, enzima específica y su efecto principal.

Enzimas	Sustratos			
	Almidón	PNAs <sup>1</sup>	Proteína	Fitato
Fitasa				Fósforo y otros minerales
Proteasa			Proteína y Aminoácidos	
Xilanasas/Glucanasas Celulasas/Pectinasas		Energía		
Amilasa	Energía			

<sup>1</sup> PNAs – Polisacáridos No Amiláceos

Además de la necesidad de un sustrato (y de la cantidad del mismo), para que la enzima pueda ser efectiva y aportar beneficios económicos, es necesario evaluar su respuesta de acuerdo con el estado fisiológico del animal y la relación entre el consumo de alimento (que influencia

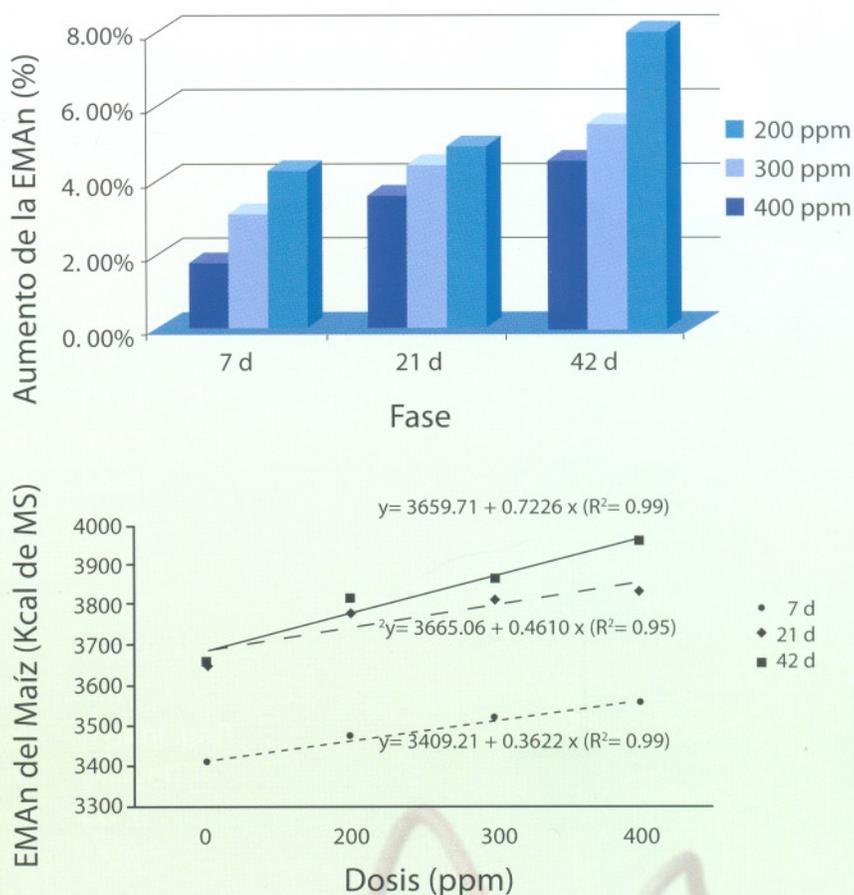
la velocidad del tránsito del alimento por el tracto gastrointestinal) y la producción endógena de enzimas.

Carvalho et al. (2008), trabajando con una amilasa comercial en pollo de engorde, demostraron cómo la respuesta de la

enzima es dependiente de la cantidad de sustrato presente en la dieta y cómo dicha respuesta varía de acuerdo con la edad del animal y con la dosis de la enzima utilizada. La amilasa mejoró en aproximadamente 4 y 8% la energía metabolizable aparente (EMAn) del maíz a los 7 y 42 días de edad, respectivamente, cuando se utilizaron 400 ppm de amilasa (RONOZYME® A).

Otro punto que se debe considerar son los polisacáridos no amiláceos (PNAs) y el almidón presente en la ración cuando se comparan las dietas de las fases iniciales y de crecimiento, y además cuando éstas están elaboradas a base de maíz y pasta o torta de soya (Tabla 1). El maíz, además de ser rico en almidón, también posee más de 5% de arabinosilanos y, dado que se incluye en mayores niveles en las raciones de las fases finales de la producción del pollo de engorde, la proporción de estos polisacáridos (almidón y arabinosilanos) aumenta, mientras que se reducen todos los demás polisacáridos no amiláceos, en comparación con el alimento iniciador (Sorbara, 2008).

Estas diferencias en la composición de la ración, en términos de sus polisacáridos no amiláceos y de la respuesta de la enzima de acuerdo con la edad y la dosis de la enzima utilizada, justifican el uso de enzimas específicas para sustratos específicos, haciendo un uso más racional y económico de las enzimas, pudiendo utilizar diferentes de ellas o combinaciones para las distintas fases del crecimiento del pollo ■



**Figura 1:** Efecto de la enzima sobre la EMAn (en porcentaje a la izquierda y en Kcal/Kg de materia seca a la derecha) del maíz, de acuerdo con la edad y la dosis de la enzima utilizada (Adaptado de Carvalho et al., 2008).

**Tabla 1.** Porcentaje de almidón y carbohidratos amiláceos en las raciones de iniciación y crecimiento (con base en la materia natural).

Carbohidratos	Iniciador <sup>1</sup>	Crecimiento <sup>2</sup>	Proporción Crecimiento: Iniciador
Almidón	33.467	38.778	Aumento de 15.9%
Ramnosa	0.167	0.128	Reducción de 23.3%
Fucosa	0.097	0.078	Reducción de 19.4%
Arabinosa	1.763	1.682	Reducción de 4.6%
Xilosa	1.811	2.038	Aumento de 12.5%
Manosa	0.622	0.552	Reducción de 11.3%
Galactosa	1.692	1.406	Reducción de 16.9%
Glucosa	3.257	3.025	Reducción de 7.1%
PNAs Totales	9.408	8.734	Reducción de 7.2%
Ácido Urónico	2.066	1.762	Reducción de 14.7%

<sup>1</sup> Tomando como base una ración inicial con 56% de maíz y 36% de torta de soya.

<sup>2</sup> Tomando como base una ración de crecimiento con 64% de maíz y 29% de torta de soya. (Adaptado de Sorbara, 2008).