



NUEVA ÁREA FAVORABLE DE FOSFATOS EN PASCO – PERÚ, PARA SU APROVECHAMIENTO EN EL SECTOR AGRARIO

JESUS FUENTES PALOMINO - INGEMMET



The coming food catastrophe



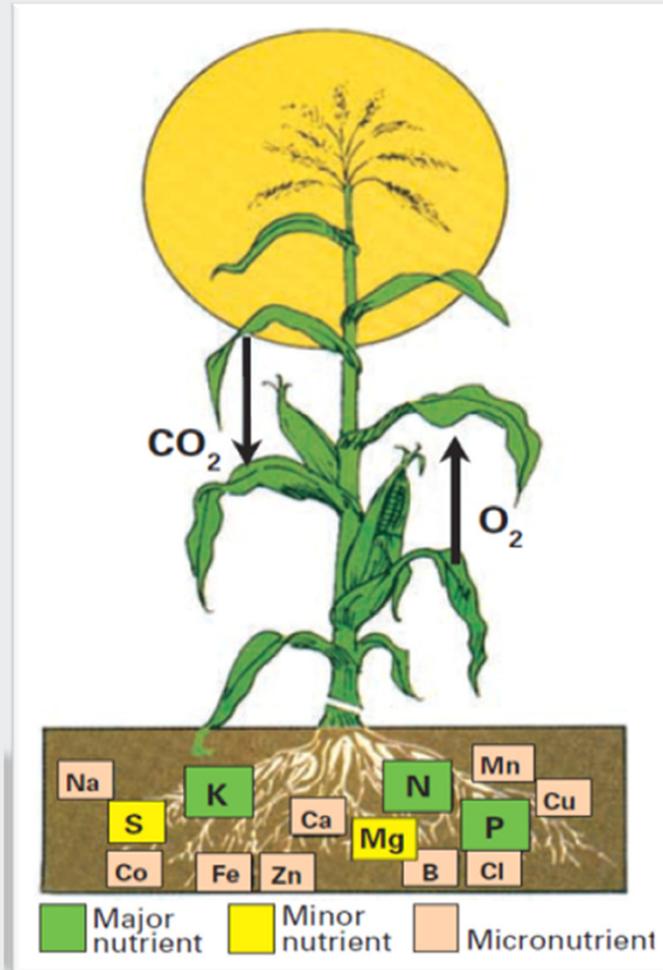
Fuente: The Economist (2020)

CRISIS ALIMENTARIA GLOBAL

- Recientemente se viene pronosticando una crisis alimentaria global en corto plazo que podría durar años, el cual responderá a la insuficiencia de fertilizantes para atender la gran demanda mundial. Según la revista inglesa The Economist (2020), el problema se ha originado desde la cuarentena por la COVID-19 del 2020, pandemia que ha dificultado el comercio internacional.
- Los fertilizantes de vital importancia para los cultivos agrícolas están compuestos por elementos como el potasio (K), nitrógeno (N), fósforo (P), Magnesio (Mg), calcio (Ca), hierro (Fe), sodio (Na), entre otros.

**CONSTRUYENDO
JUNTOS UN
PERÚ MEJOR**

LOS MINERALES Y LA AGRICULTURA



Fuente: Fertilizers-Sustaining Global Food Supplies. USGS

- Las plantas requieren de diversos elementos para un crecimiento óptimo.
- Los elementos como el K, N y P, que se encuentran en diversos minerales, son de vital importancia en la agricultura por que constituyen los nutrientes primarios y tienen una relación directa con la calidad de frutos o rizomas.

IMPORTANCIA DEL FOSFORO EN LAS PLANTAS

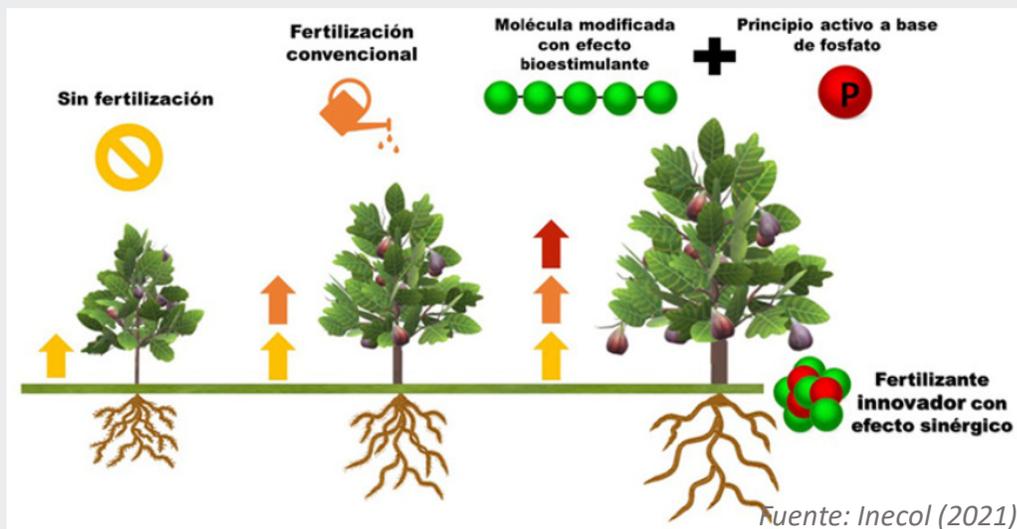
La función y capacidad del fósforo, es cuando sus iones fosfóricos recibe energía luminosa captada por la clorofila y transportada a través de la planta.

Es muy importante en el crecimiento de las plantas y desarrollo radicular

Es factor de precocidad, ya que activa el desarrollo inicial y tiende a acortar el ciclo vegetativo, favoreciendo la maduración.

Aumenta la resistencia de la planta al frío y a las enfermedades.

El fósforo es absorbido por las plantas desde el suelo y la carencia afecta no solo el crecimiento de la planta y al desarrollo y rendimiento de la cosecha, sino también a la calidad del fruto y a la formación de semillas



La ausencia del fósforo como fosfatos retrasa la maduración de las cosechas, con lo que se retrasa la recolección y se pone en riesgo la calidad del producto (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2007).

EL FOSFORO EN LA NATURALEZA

La fuente de fósforo en la naturaleza son las rocas de fosfato y fosfáticas, éstas constituyen el principal recurso para producir fertilizantes fosforados y químicos fosfáticos; son casi insustituibles y reciclables; ocupa el segundo lugar entre las sustancias que se comercializan a nivel internacional (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2007).

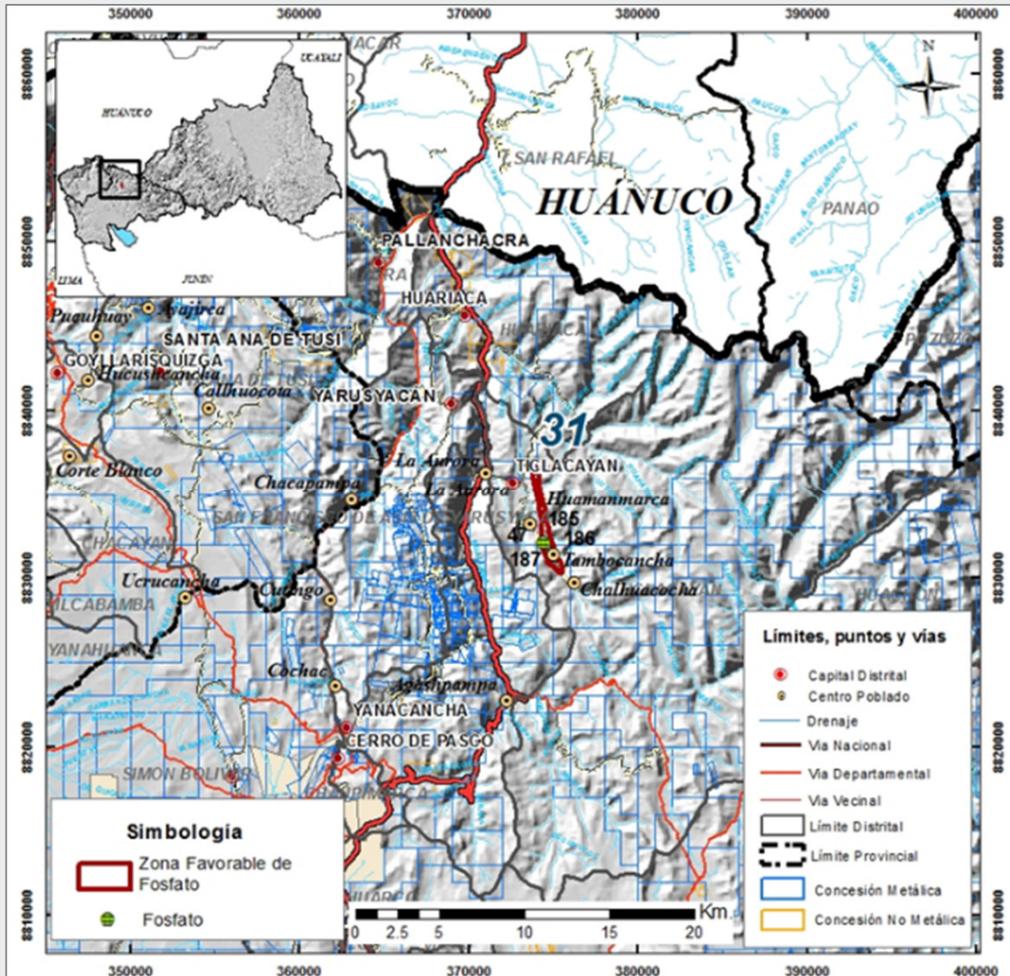
Los fosfatos, clasificado como fertilizante químico, es uno de los nutrientes que más determina la producción de los cultivos, luego del nitrógeno el fósforo está considerado como el segundo elemento químico esencial para el óptimo crecimiento y desarrollo de las plantas (Inecol, 2021).

Más del 75% de los recursos de rocas fosfóricas son de origen marino (depósitos sedimentarios), 10-15% tienen procedencia ígnea (depósitos ígneos) y sólo una pequeña proporción se encuentra en los depósitos de guano (depósitos de islas), (Van Kauwenbergh, S.J., 2010).

En Perú, existen rocas de fosfato que se encuentran relacionados a la unidad estratigráfica denominada Grupo Pucará cuya extensión abarca la parte norte y central de los andes, está compuesta por tres unidades geológicas, Chambará, Aramachay y Condorsinga, siendo La Formación Aramachay el miembro intermedio que contiene fosfatos (Notholt A.J.G., Sheldon R.P. & Davidson D.F., 2005).



FOSFATOS EN PASCO, PERÚ



- Entre los sectores de Tíclacayán y Tambocancha, localizado a 38 km de la ciudad de Cerro de Pasco se han evidenciado dos mantos de rocas fosfatadas dentro de la Formación Aramachay de edad Jurásico inferior.
- Manto 1: conjunto de horizontes delgados de areniscas calcáreas intercalados con lutitas, con un grosor total de 12 metros. El fosfato se encuentra en los horizontes de areniscas como granos de color verde a ligeramente marrón

FOSFATOS EN PASCO, PERÚ



- Manto 2: ocurre 6 metros por encima del primer manto, su ocurrencia es similar, horizontes de areniscas mas cuarzosas que calcáreas con granos de fosfatos; se intercala areniscas de color verde claro.

FOSFATOS EN PASCO, PERÚ

N° de ocurrencia	47	185	186	187
Código de muestras	22k-RNM-48	22k-RNM-161	22k-RNM-162	22k-RNM-163
Elementos (%)	22k-RNM-48	22k-RNM-161	22k-RNM-162	22k-RNM-163
P ₂ O ₅	2.09	0.67	3.01	4.89
CaO	4.43	0.86	4.16	10.22
MgO	0.09	0.47	0.11	0.19
Fe ₂ O ₃	1.20	4.78	1.53	1.97
K ₂ O	0.17	2.64	0.28	0.35
MnO	0.03	0.30	0.02	0.03
SiO ₂	82.88	55.23	80.30	67.97
Al ₂ O ₃	3.40	22.74	5.37	4.45
Na ₂ O	0.06	0.05	0.08	0.10
TiO ₂	0.14	0.63	0.23	0.22
LOI	4.72	10.87	4.80	8.97

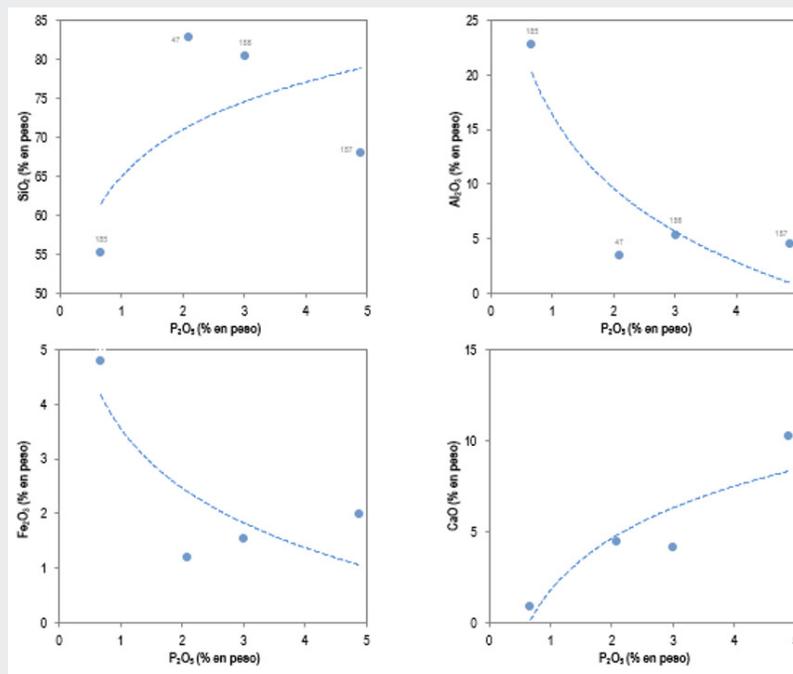
- Análisis químico de las muestras estudiadas.

- Análisis mineralógico de las muestras estudiadas.

N° de ocurrencia	47	185	186	187
Código de muestras	22k-RNM-48	22k-RNM-161	22k-RNM-162	22k-RNM-163
Minerales (%)	22k-RNM-48	22k-RNM-161	22k-RNM-162	22k-RNM-163
Cuarzo	90.02	66.67	89.65	83.74
Caolinita	2.99	26.02	7.20	2.61
Ortodasa		3.93		
Calcita	3.86		0.16	8.85
Dolomita	0.14			
Yeso				1.00
Alunita		2.57		
Fluorapatita	1.38		2.67	3.80
Monetita			0.32	
Vivianita	0.32			
Hematita	0.55			
Portlandita	0.51			
Nordstrandita	0.23			
Hauerita		0.81		

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Los valores de fosfatos (P_2O_5) encontrados no serán lo suficiente como para iniciar una explotación, sin embargo, son de mucha importancia para iniciar mayores trabajos de investigación y/o exploración.
- En el depósito de fosfatos Mantaro, localizado entre Aco, Quicha y Aramachay, las muestras superficiales reportan concentraciones entre 0.58 a 3.11 % P_2O_5 (Carpio, M., Torre, J. & Fuentes, J., 2019), mientras que en profundidad alcanzan valores entre 10.36 a 16.05% en P_2O_5 (Mantaro Perú, 2011).
- Los valores superficiales de 2.09 a 4.89 % P_2O_5 , encontrados en el presente estudio reflejan una similitud a los valores superficiales del proyecto de Fosfatos Mantaro y no descarta su similitud en profundidad.



CONCLUSIONES

- En la región central del Perú existe un gran potencial recursos de rocas fosfáticas que aguarda mayores trabajos de prospección y exploración teniendo altas posibilidades de llegar a la cartera de proyectos mineros más importantes del País.
- Es conocido que la Formación Aramachay del Grupo Pucará constituye una unidad estratigráfica muy importante para la prospección de fosfatos.

CONSTRUYENDO
JUNTOS UN
PERÚ MEJOR



FORO DE
TECNOLOGIA
INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

