

## **Impacto de los Residuos de Curtiembres de Alpaca en el Suelo: Alteraciones Estructurales, Contaminación Química y Efectos en la Microbiota**

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y descriptivo-experimental, orientado a evaluar el impacto de los residuos generados por curtiembres de alpaca sobre las propiedades físico químicas y microbiológicas del suelo. Para ello, se recolectaron muestras en zonas cercanas a curtiembres, consideradas como áreas contaminadas, y en zonas no intervenidas, que sirvieron como grupo control para establecer comparaciones. El análisis físico químico incluyó la medición de parámetros fundamentales como pH, conductividad eléctrica (CE), oxígeno disuelto (OD), contenido de materia orgánica, textura, compactación y concentración de macronutrientes (fósforo, potasio y nitrógeno). Asimismo, se realizó un análisis microbiológico basado en el recuento y evaluación de la diversidad de colonias bacterianas y fúngicas, a fin de identificar alteraciones en la actividad microbiana del suelo. Los resultados revelaron que los suelos expuestos a residuos de curtiembre presentaron un aumento del 20% en la fracción arcillosa, lo que redujo la aireación y disponibilidad de fósforo asimilable en un 40%, además de una disminución de la capacidad de intercambio catiónico de 25 a 15 cmol(+)/kg, afectando la retención de nutrientes esenciales como calcio y magnesio. También se observó una alcalinidad elevada ( $\text{pH} > 8$ ), acumulación de sales solubles ( $\text{CE} > 4 \mu\text{S}/\text{cm}$ ) y alteraciones en los niveles de oxígeno disuelto. En cuanto a los nutrientes, se detectó fósforo en niveles altos o medios, potasio consistentemente bajo y nitrógeno muy bajo en las muestras contaminadas, lo que refleja una reducción significativa de la fertilidad del suelo. La presentación de los datos en tablas y gráficos facilitó su análisis e interpretación, y mediante pruebas estadísticas se determinó la significancia de las diferencias observadas entre suelos contaminados y no contaminados. En conjunto, los resultados evidencian que los residuos de curtiembre generan un deterioro sustancial en la calidad del suelo, afectando su estructura, capacidad de retención de nutrientes y equilibrio microbiológico, lo cual representa un riesgo para la productividad agrícola y la sostenibilidad ambiental de las zonas afectadas.

### **Clasificación del trabajo de investigación**

Artículo científico empírico

**Autores primarios:** Sra. VARGAS HUANCA, Yudith Amelia; ZEA, JHOSELYN ARACELI MAMANI