

TÍTULO:	CONSIDERACIONES SOBRE DEGRADACIÓN DEL SUELO AGROPECUARIO. PROPUESTA DE CÁLCULO Y MEDICIÓN CONTABLE
AUTOR/ES:	Rudi, Enrique
PUBLICACIÓN:	Consultor Agropecuario
TOMO/BOLETÍN:	-
PÁGINA:	-
MES:	Agosto
AÑO:	2022
OTROS DATOS:	-

**ENRIQUE RUDI**

## **CONSIDERACIONES SOBRE DEGRADACIÓN DEL SUELO AGROPECUARIO. PROPUESTA DE CÁLCULO Y MEDICIÓN CONTABLE**

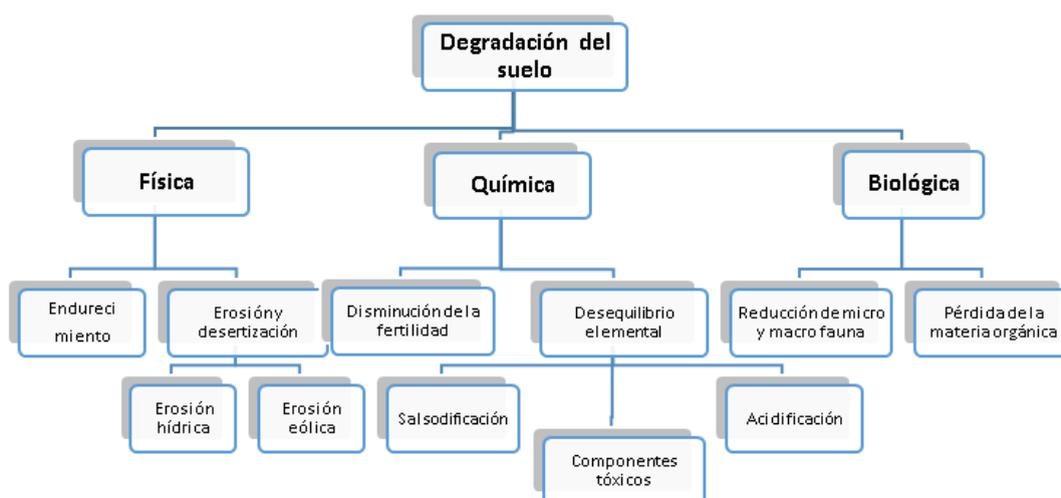
El suelo, con destino a la producción agropecuaria, sirve de base a las plantas para su crecimiento y desarrollo, constituyéndose en un lugar físico para la expansión de sus raíces donde buscan penetrar en su interior para tomar los nutrientes y el agua que necesitan.

Este elemento, sustancial para la producción agropecuaria, cuando es sometido a un uso intensivo o lo agreden por distintos factores exógenos, comienza a evidenciar el deterioro de su estructura, afectando su composición y transformando su capacidad productiva, cuestiones que en el futuro inmediato tendrán graves consecuencias en un contexto de crecientes necesidades de producir alimentos para la humanidad.

Este deterioro y degradación son un proceso que rebaja la capacidad actual y potencial del suelo para producir, cuantitativa y cualitativamente, bienes y servicios derivados del crecimiento biológico de plantas y animales.

Así, la problemática de la medición, tratamiento e impacto en los informes de costos y resultados del deterioro del suelo y de su pérdida de potencialidad productiva en el sector agropecuario se ha constituido, desde hace varios años, en una cuestión que es transversal a las distintas disciplinas que asesoran en variados aspectos a los productores de alimentos.

Prácticamente, hay generalidad de opinión, en los distintos ámbitos donde se trata el tema, en considerar distintos tipos de deterioro y degradación del suelo que pueden agruparse y clasificarse esquemáticamente del siguiente modo:



### **DEGRADACIÓN FÍSICA**

Está ligada, en primer lugar, a un proceso de endurecimiento y compactación que no permite circular el agua y el aire por debajo de la superficie, evitando además que las raíces de las plantas puedan penetrar en el suelo.

Esta situación, desde el punto de vista agronómico, ha encontrado mitigación con la disminución del uso intensivo de pasadas de maquinarias agrícolas (pie de arado), evitando su agravamiento; y con la rotación, en cada campaña de siembra, de plantas con

sistemas radiculares disímiles, que exploran distintas partes del suelo y reducen la resistencia a la penetración.

Las otras causas, erosión y desertización, son tal vez las consecuencias más evidentes de la pérdida de superficie agrícola que se ha ido produciendo a lo largo del tiempo en distintas partes del mundo y de hecho la de mayor significatividad en nuestro país.

La erosión es la pérdida de material físico de la tierra que se origina por cuestiones climáticas que arrastran partículas de superficie ricas en nutrientes y materia orgánica por acción del agua (hídrica) o del viento (eólica), produciendo un deterioro de la estructura muy difícil de revertir.

Para concluir, entre las causas de deterioro físico, la desertificación es un proceso multicausal, con extrema incidencia de los efectos derivados del cambio climático, eliminación de cobertura vegetal y prácticas de desmonte descontrolado, como principales causas, que afectan el ambiente y ecosistema de un modo integral.

## DEGRADACIÓN QUÍMICA

La disminución de la fertilidad de los suelos se vincula con la pérdida gradual de materia orgánica y de nutrientes esenciales y, como veremos, es tal vez el modo más factible en que se puede expresar cuantitativamente el deterioro.

Junto a ello, procesos de cambios de la estructura por salsodificación derivado del uso de riego con aguas de contenidos salinos y con limitaciones de drenaje y escurrimiento, acidificación por reducción del pH que origina pérdidas y deterioro de las hojas de las especies vegetales y componentes tóxicos (acumulación de metales por desechos de la agricultura) generan, todas ellas, un deterioro de las condiciones naturales de producción.

## DEGRADACIÓN BIOLÓGICA

Vinculada a la pérdida de organismos vivos y de la materia orgánica de origen animal y vegetal, que tienen impacto directo en los nutrientes del suelo. Algunos autores lo asimilan y vinculan al primero de los efectos de degradación, por la alta correspondencia que este deterioro tiene con la estructura física de las capas superficiales del suelo.

## LA TIERRA CULTIVABLE

Según la FAO (Food and Agriculture Statistics) de las Naciones Unidas, la superficie de tierra destinada a la agricultura es de aproximadamente un 38% del total del suelo en el mundo. En torno a un tercio se utiliza como tierra de cultivo, mientras que los dos tercios restantes son praderas y pastizales para el pastoreo.

De acuerdo a estos datos del Banco Mundial y de la propia FAO, la superficie agrícola de todos los países del mundo totalizaban en el año 2018, aproximadamente, 1.400 millones de hectáreas (1.394,8 para ser más precisos) con el siguiente ranking, dato que permite apreciar la importancia estratégica de nuestro país en el conjunto de naciones del planeta y el porqué de la necesidad de atender, cuánto antes, la problemática del deterioro del suelo.

Total		1.400.000.000 ha	
1	India	155.806.000 ha	11,13%
2	Estados Unidos	152.262.500 ha	10,88%
3	Federación Rusa	123.121.820 ha	8,79%
4	China	119.000.000 ha	8,50%
5	Brasil	80.017.000 ha	5,72%
6	Australia	46.126.000 ha	3,29%
7	Canadá	43.606.400 ha	3,11%
<b>8</b>	<b>Argentina</b>	<b>39.200.000 ha</b>	<b>2,80%</b>
9	Nigeria	34.000.000 ha	2,43%
10	Ucrania	32.541.300 ha	2,32%
	<b>Subtotal</b>		<b>58,98%</b>

En un documento publicado en el año 2011, por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en inglés y en el año 2012 en español, se advierte sobre el uso intensivo de los recursos bases de producción de alimentos -tierra y agua-.

Allí se alerta sobre las ingentes necesidades de producción alimentaria en un contexto de crecimiento poblacional, escasez de dichos recursos, amenazas del cambio climático junto a la degradación y agotamiento de los recursos naturales que *"afectan al sustento de millones de habitantes de las zonas rurales de todo el mundo"*.

Dice al respecto el documento *"que el reto de suministrar suficientes alimentos para toda la población mundial nunca ha sido tan grande"*, con un horizonte de población de 7.000 millones de personas en la actualidad, a 10.000 millones para el año 2050, lapso cuyo vencimiento, por decirlo de nuestra parte en un modo coloquial, está "a la vuelta de la esquina".

Este documento que la entidad tituló "El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo" fue actualizado con un informe similar en el año 2021.

Esta última publicación mantiene el primer párrafo del título antecesor, pero cambia el segundo de ellos con un texto más alarmante: "Sistemas al límite" en un intento, a nuestro juicio, de producir un necesario e imprescindible *shock* en el manejo de las políticas sobre recursos naturales por parte de los líderes mundiales, ante un escenario de colapso alimentario.

## LA MEDICIÓN DEL DETERIORO

Las ciencias económicas han propuesto, en numerosas oportunidades, la necesidad de reconocer en los informes contables el deterioro o degradación del suelo.

Las jornadas nacionales de la empresa agropecuaria que se celebran cada dos años en la ciudad de Tandil de la Provincia de

Buenos Aires han sido, sin temor a equivocarme, el ámbito donde este tema tuvo desde hace varios años, distintos tratamientos sobre la cuestión dentro de la profesión contable nacional.

Unos de los primeros trabajos que he relevado sobre el tema fue la propuesta en el ámbito de las III Jornadas del año 1989, con la exposición de tres trabajos base, que luego fueron publicados como tres informes (Criterios de Valuación, Exposición y Análisis de resultados - gestión en empresas agropecuarias) por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Capital Federal (actual CABA).

El último de estos informes proponía, en el Anexo II del mismo, distintas consideraciones del insumo tierra en el costo de producción y respecto de su depreciación exponía:

*"El suelo no es un recurso inagotable, es un sistema en el que se establecen reacciones inorgánicas y orgánicas que no se deben alterar, sin correr el riesgo de comprometer el futuro de la producción".*

Agregando más adelante que:

*"La práctica continua de la agricultura implica una extracción permanente de nutrientes y el deterioro de la estructura del suelo al aplicar técnicas de laboreo de tipo intensivo".*

Y, en definitiva, proponía y recomendaba un ajuste en menos del activo tierra a través de una amortización, exponiendo en resultados un incremento del costo de producción por la pérdida derivada del mal manejo del recurso.

Esta idea del informe tuvo marcada influencia en la redacción del proyecto 9 de la resolución técnica (RT), base de la posterior RT 22, que recibió distintas sugerencias y opiniones al respecto y, en este tema puntual, con el texto que propusimos oportunamente<sup>(1)</sup>, que expresaba:

*Esta resolución técnica no incluye el tratamiento de otros rubros que hacen a la producción agropecuaria, pero que no tienen o no tuvieron desarrollo biológico, tales como la tierra agropecuaria. A estos rubros le son aplicables las restantes normas contables profesionales que fueren pertinentes.*

*No obstante, si el factor de producción tierra afectada a uso agropecuario, disminuyera sus condiciones productivas precedentes, como consecuencia de su utilización en la actividad agropecuaria, deberá considerarse como un activo sujeto a depreciación, deduciendo de su medición la estimación del valor del deterioro e imputando el mismo como un costo atribuible a la producción agropecuaria en el correspondiente período contable.*

Más adelante en el tiempo, y luego de proponerse en el proyecto 38 de la RT la reforma a la RT 22, que culminó con la sanción de la RT 46 en diciembre de 2017, se excluyó del alcance de la norma agropecuaria el tratamiento de la tierra agrícola.

Tal como comentamos, en su momento, con Viviana Muchiut sobre este tema<sup>(2)</sup>, al excluir a la tierra utilizada para la actividad agropecuaria, todos los aspectos de medición, exposición y cálculo eventual de su depreciación debido al deterioro quedan dentro del alcance de la RT 17.

Aunque esta última no se refiere a la amortización del suelo de uso agropecuario en forma explícita, nada obsta para que pueda ser calculado y propuesto dentro de su marco normativo; de todos modos, estimamos que en la práctica este hecho aún está lejos de que ocurra.

De todos modos y desde esa fecha, tenemos la sensación de que el tratamiento de este tema, por parte de la profesión contable, ha perdido cierta relevancia, dado que no hemos encontrado en los últimos años nuevas propuestas y líneas de investigación respecto de esta problemática. Con las limitaciones, claro está, de nuestra exclusiva percepción y posibilidad de acceso a publicaciones.

## **ALGUNAS PROPUESTAS SOBRE EL TEMA**

Hemos tenido la oportunidad de relevar algunos valiosos trabajos por parte de la profesión de las ciencias económicas sobre esta problemática, ponencias que citamos en la bibliografía para aquellos que, interesados en la temática, puedan analizar con más detenimiento el tema en cuestión.

Sin embargo, en uno de ellos, presentado en las XI Jornadas Nacionales de la Empresa Agropecuaria celebradas en el mes de octubre de 2005 en la localidad de Tandil, un grupo de colegas<sup>(3)</sup> sugieren un tratamiento diferencial, de acuerdo al origen de la degradación del suelo y de su lectura surge, a nuestro juicio, una propuesta metodológica concreta de registración contable del deterioro del suelo.

En el trabajo, los autores señalan dos causas básicas del deterioro, diferenciación que toman como base para elaborar las recomendaciones sobre el modo de registrar la degradación.

Una de origen físico y biológico, que se produce por la erosión eólica o hídrica o por las sucesivas roturaciones de la tierra, necesarias en el sistema de labranza y siembra convencional. Y otra química, derivada de la pérdida de los nutrientes que lo componen.

La propuesta del trabajo es imputar la degradación (cuenta deudora) como un costo de producción, cualquiera sea la causa de su origen, pero diferenciando la contrapartida según haya sido el motivo que la produjo.

Si la degradación se debe a un proceso físico o biológico, originando la pérdida de estructura del suelo, como contrapartida de la cuenta de costos de producción que refleje el daño producido se utilizaría una cuenta regularizadora del activo: amortización acumulada, restando del valor del activo, el deterioro del factor

Y si las causas se deben a una cuestión química, por extracción excesiva de nutrientes y la empresa decida su reposición, proponen que la contrapartida del costo de producción sea un pasivo, por el hecho de que en el futuro se generará una erogación futura y no una pérdida de valor de un activo".

Para el cálculo de la degradación por extracción de nutrientes, los autores proponen la siguiente metodología, siempre apoyada en los informes de profesionales de la ingeniería agrónoma. Dicen al respecto: "Al inicio del ciclo y al final del mismo, y luego de la medición de las condiciones de la tierra, el ingeniero agrónomo en su informe recomendará el fertilizante y la dosis a aplicar en cada caso. A los efectos de este trabajo podemos reducir su expresión a lo siguiente: Dosis a aplicar = (Valor anterior de nutrientes - Valor actual de nutrientes) x Dosis equivalente".

Y consideran a la dosis equivalente como "un coeficiente que es particular para cada terreno y depende del poder de retención de nutrientes del suelo".

Si bien es un tema para analizar con mayor detenimiento, es al menos una propuesta para registrar el fenómeno del deterioro del factor, aunque en la práctica profesional no hemos podido relevar alguna aplicación puntual, práctica y concreta de esta situación.

Otra cuestión a considerar es que en la segunda opción propuesta por efecto de la extracción de nutrientes, el marco conceptual

de la RT 16 al definir el pasivo, asumiendo una obligación, lo hace indicando que "de su comportamiento puede deducirse que aceptará ciertas responsabilidades frente a terceros...", agregando luego que "La decisión de adquirir activos o de incurrir en gastos en el futuro no da lugar, por sí, al nacimiento de un pasivo...".

En consecuencia, entendemos que la constitución de un pasivo por una causa de deterioro químico del suelo, hasta que se cumpla con la reposición de los nutrientes perdidos, no tendría posibilidad de ser considerado como tal en la contabilidad patrimonial, dado que no se asumen obligaciones con terceros, además de proponer su cancelación luego de que se incurran en erogaciones (fertilizantes) en el futuro. Aunque sí resulta de absoluta validez, para informes internos en la denominada contabilidad de gestión.

Y respecto de una opinión contraria a la posibilidad de registrar el deterioro del suelo, lo hemos encontrado en una ponencia del mes de octubre de 2003, por parte de un grupo de becarios del Instituto de Economía y Sociología del INTA.

Este interesante trabajo sobre el tema fue presentado en las IX Jornadas de Epistemología de las Ciencias Económicas, IV Simposio SIAME, organizadas por la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, donde los autores cuestionan la viabilidad de la amortización del suelo.

Basan su propuesta desde una visión agronómica del recurso, con distintas consideraciones sobre las causales de la degradación, pero también avanzan en el abordaje del problema desde una visión administrativa-contable y desde un aspecto de economía política, a través del planteo de la teoría de la renta y la economía clásica. El trabajo puede leerse en su totalidad desde el sitio al que hago referencia en la bibliografía que se acompaña.

## PROPUESTA DE CÁLCULO Y MEDICIÓN

En conclusión, entendemos que no resulta prudente y razonable soslayar en los informes de la empresa, sean internos o dirigidos a terceros, el problema de la degradación y deterioro del suelo, por el solo hecho de que sea complicado su cálculo, medición y exposición.

Si bien es imprescindible respaldar los informes contables en función de los informes que determinen profesionales de la ingeniería agronómica o de la edafología, me atrevo a señalar que en la mayoría de las empresas agropecuarias esta tarea no se realiza y no está exenta de dificultades para su determinación.

Pero contando aún con información de este tipo, el cálculo de una cuota de amortización del suelo y su contrapartida rectificando el valor del activo se enfrenta con variadas cuestiones que podríamos sintetizar de este modo:

- 1) Las causas de la degradación pueden ser múltiples y los factores que lo originan y señalamos al comienzo, complejos y heterogéneos que, de hecho, tienen una influencia sistémica entre sí.
- 2) No resulta posible, en consecuencia, medir el deterioro del suelo de un modo constante y permanente en el tiempo, sin analizar y considerar procesos de mitigación que distintas intervenciones puedan remediarlo y obviar la propia capacidad de resiliencia de este recurso, entendida como la memoria del bien para recuperarse de una deformación o influencia externa y su tolerancia a condiciones de estrés.
- 3) Además, cuando las prácticas de manejo valorizan los componentes de su estructura, una depreciación no debería ser considerada. Técnicas adecuadas de labranza, rotación de cultivos, el nitrógeno que fijan las leguminosas o el material orgánico de las gramíneas en planteos de rotación agrícolas con otros usos alternativos, como la ganadería, generan efectos residuales que revalorizan la textura y productividad del suelo.
- 4) Como vimos, la normativa contable nacional ha excluido la referencia al tratamiento del desgaste del suelo en su ámbito y la internacional (NIC 41) nunca lo ha tenido en consideración.

Esta problemática no ha sido abordada por los organismos que regulan la profesión contable con ninguna propuesta técnica para su determinación, ni se ha tratado de un modo diferencial respecto del mismo recurso en otras actividades que lo utilizan.

Dejamos de lado, en estas causales, el hecho que la tierra agrícola sea un bien escaso y que su valor tenga un incremento en el transcurso del tiempo como justificación del no cálculo de la amortización porque son dos temas distintos. La valorización del suelo agrícola y su precio resultante obedece a cuestiones de oferta y demanda, y la cuestión del cálculo del deterioro por degradación se deriva del uso del mismo como factor de la producción.

Nos inclinamos entonces a que consideremos la alternativa de informar y exponer en los informes contables el deterioro del suelo a través del cálculo de la pérdida de fertilidad y con la elaboración de determinados indicadores.

Aun siendo la fertilidad del suelo una cuestión compleja, entendemos que la medición de las variaciones de nutrientes puede ser un modo de cuantificar y señalar, junto a determinados indicadores, la pérdida de la capacidad productiva.

La agronomía plantea la medición de la extracción neta de fertilidad del suelo, realizando un balance entre la extracción de nutrientes que sufre el suelo y el aporte realizado a través de los fertilizantes que se incorporan.

## UN EJEMPLO DE MEDICIÓN

Vamos a proponer un ejemplo de cómo determinar el saldo neto entre los nutrientes exportados por un determinado cultivo luego de su cosecha y los fertilizantes agregados, para luego calcular el valor resultante por unidad de superficie: la hectárea.

Lo realizaremos cuantificando un balance, en este caso desfavorable, con solo dos macronutrientes. Consideremos en primer lugar la siguiente tabla de conversión de equivalencia entre cada nutriente y el fertilizante necesario para reponerlo, circunscribiéndola a solo tres de ellos: nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S).

**Tabla 1. Conversión de nutrientes**

1 kg de N	=	2,14	kg de	Urea
1 kg de N	=	2,86	kg de	Nitrato de amonio
1 kg de N	=	3,70	kg de	Nitrato de amonio Ca
1 kg de N	=	3,13	kg de	UAN 32 solución
1 kg de N	=	4,72	kg de	Sulfato de amonio

1 kg de N	=	5,55	kg de	Fosfato diamónico
1 kg de N	=	8,21	kg de	Fosfato monoamónico
1 kg de P	=	5,00	kg de	Superfosfato triple
1 kg de P	=	4,34	kg de	Fosfato monoamónico
1 kg de P	=	5,00	kg de	Fosfato diamónico
1 kg de S	=	5,37	kg de	Yeso
1 kg de S	=	4,17	kg de	Sulfato de amonio
1 kg de S	=	4,54	kg de	SulPoMag

Fuente: Márgenes Agropecuarios. Ing. Miles. Sobre la base de Guía de Fertilizantes y enmiendas. INTA - Proyecto Fertilizar

Cada tipo de planta que se siembra requiere una determinada cantidad de nutrientes que se expresa en kilos por toneladas de granos recolectados. Esa cantidad, cuando se multiplica por el índice de cosecha, determina el grado de exportación del nutriente.

**Tabla 2. Requerimiento y exportación de nutrientes por tn de grano producido**

Cultivo	Soja		Maíz		Trigo		Girasol	
	Requerimiento kg/tn grano	Índice de cosecha						
Nitrógeno (N)	80,00	0,75	22,00	0,66	30,00	0,66	40,00	0,60
Fósforo (P)	7,59	0,84	4,20	0,75	5,13	0,75	5,13	0,80
Potasio (K)	33,00	0,59	19,50	0,21	19,00	0,17	28,40	0,25
Azufre (S)	7,00	0,67	4,02	0,45	4,55	0,25	5,53	0,38
Calcio (Ca)	16,84	0,19	3,00	0,07	3,00	0,14	18,00	0,08
Magnesio (Mg)	9,00	0,30	3,00	0,28	3,00	0,50	11,00	0,28

Fuente: Márgenes Agropecuarios. Ing. Miles. Sobre la base de datos de INPOFOS Cono Sur/Fernando O García

Con los datos de la tabla anterior y sobre la base de las relaciones de reemplazos establecidas entre cada nutriente y el fertilizante que lo vincula, es posible establecer, para cada cultivo, la exportación de dicho nutriente por tonelada de grano producido, en términos de fertilizantes. La siguiente tabla expone esa relación para tres de los principales cultivos en nuestro país.

**Tabla 3. Exportación x tn de grano cosechado. En nutrientes y fertilizantes**

Cultivo		Soja	Maíz	Trigo	
Exportación de nutrientes	Nitrógeno (N)	kg/tn	30,0	14,5	19,8
	Fósforo (P)	kg/tn	6,4	3,2	3,8
	Potasio (K)	kg/tn	19,5	4,1	3,2
	Azufre (S)	kg/tn	4,7	1,8	1,1
Exportación expresada en fertilizantes	Urea	kg/tn	64,2	31,1	42,4
	Fosfato monoamónico	kg/tn	52,3	25,9	31,6
	Superfosfato triple	kg/tn	31,9	15,8	19,2
	Cloruro de Potasio	kg/tn	38,9	8,2	6,5
	Sulfato de Calcio	kg/tn	21,3	8,2	5,2

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Márgenes Agropecuarios. Ing. Miles

Por ejemplo, tomemos los valores de Nitrógeno para un cultivo de soja. Esta planta requiere consumir 80 kg por tonelada de grano producido, siendo su índice de cosecha de 0,75 (Tabla 2). El producto resultante entre estas dos cifras es igual a 60, pero como la soja toma del aire aproximadamente el 50% del nitrógeno que necesita y lo asimila por nitrificación, el valor de exportación de dicho nutriente que surge en la tabla 3 es de 30 kilos por tonelada.

Por la tabla 1, sabemos que 1 kilo de nitrógeno puede ser reemplazado por 2,14 kilos del fertilizante Urea. Y surge así el valor de la cantidad de kilos por tonelada en términos de fertilizantes del nutriente nitrógeno exportado ( $30,00 \times 2,14 = 64,2$ ).

Consideremos el siguiente ejemplo para un cultivo de maíz que ha tenido un rendimiento promedio por hectárea de 80 quintales (8.000 kilos).

<b>Ingresos por ha</b>		<b>Por ha</b>	
Rendimiento obtenido en la cosecha		1 qq = 100 kg	80 qq/ha
Precio bruto del grano por tn		210,00 u\$/tn	21,00 u\$/qq
Ingreso por unidad de superficie			1.680 u\$/ha

<b>Costos por ha</b>			
<b>Conceptos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Importes</b>	<b>Total</b>
<b>Costos de implantación y mantenimiento</b>			
Labranzas (sd, fertilización y pulverización)	1,95 UTA	u\$ 42,10	u\$ 82,00
Semillas MG RR2 y curasemillas	0,90 bl/ha	u\$ 170,00	u\$ 153,00
Herbicidas. Glifosato 54%	3,00 lt/ha	u\$ 12,50	u\$ 38,00
Herbicidas. 2,4 D etilhexílico 100%	0,62 lt/ha	u\$ 7,20	u\$ 4,00
Herbicidas. Tordon 24 K	0,08 lt/ha	u\$ 24,00	u\$ 2,00
Herbicidas. Atrazina 90%	2,50 kg/ha	u\$ 10,30	u\$ 26,00
Herbicidas. Dual Gold	1,30 lt/ha	u\$ 13,90	u\$ 18,00
Herbicidas. Roundup Controlmax	1,50 kg/ha	u\$ 18,66	u\$ 28,00
<b>Fertilizantes</b>	180 kg/ha	u\$ 0,95	u\$ 171,00
<b>Fertilizantes</b>	75 kg/ha	u\$ 1,40	u\$ 105,00
Insecticidas. Exalt SC	0,08 lt/ha	u\$ 190,00	u\$ 15,00
<b>Costos de cosecha y recolección</b>			
Cosecha	u\$ 1,15 p/qq	80 qq/ha	u\$ 92,00
Costos de comercialización	u\$ 5,88 p/qq	80 qq/ha	u\$ 470,00
<b>Total de costos del cultivo</b>			<b>u\$ 1.204,00</b>
<b>Margen bruto</b>			<b>u\$ 476,00</b>

Los valores monetarios, laboreos necesarios y cantidades de insumos requeridos surgen de los datos publicados por la revista especializada Márgenes Agropecuarios de julio de 2022 para un planteo productivo en campos del norte de Buenos Aires y sur de Santa Fe.

Consideremos, entonces, para este cultivo, las relaciones de equivalencia de reemplazo de nutrientes por fertilizantes para nitrógeno y fósforo, utilizando los datos del ejemplo y de las tablas que informamos.

### Equivalencias en maíz

Urea/nitrógeno (N)	25,9 kg/tn	/	14,5 kg/tn	1,79 kg
Fosfato mon./fósforo (P)	15,8 kg/tn	/	3,2 kg/tn	4,94 kg

<b>Nutrientes</b>	<b>Exportación de nutrientes</b>	<b>Fertilizante equivalente por kg de nutriente</b>	<b>Rinde cultivo en tn/ha</b>
Nitrógeno	14,50 kg/Tn	1,79 kg	8,0 tn/ha
Fósforo	3,20 kg/Tn	4,94 kg	8,0 tn/ha

<b>Nutrientes</b>	<b>Exportación de fertilizantes (1)</b>	<b>Fertilizantes aportados (2)</b>	<b>Balance de nutrientes (2 - 1)</b>	<b>Costo del fertilizante x kg</b>	<b>Balance final valorizado</b>
-------------------	---	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

Nitrógeno	207 kg/ha	180 kg/ha	- 27 kg/ha	u\$ 0,95	- u\$ 25,84
Fósforo	126 kg/ha	75 kg/ha	- 51 kg/ha	u\$ 1,40	- u\$ 71,96
Importe por hectárea					- u\$ 97,80
Porcentaje que representa sobre los costos totales					8,1%
Porcentaje que representa sobre el Margen Bruto					20,5%

El balance de nutrientes es negativo y sobre la base del valor de mercado del fertilizante equivalente es posible cuantificar el costo de la exportación.

## USO DE INDICADORES ESPECÍFICOS

Para finalizar, además de esta técnica de medición cuantitativa de pérdida neta de nutrientes, cuando ello así ocurre, es posible plantear una serie de indicadores que, con cierta periodicidad, permiten monitorear y analizar la pérdida del recurso suelo.

No vamos a extendernos en los elementos objetivos para la construcción de cada uno de ellos, ni en las relaciones cuantitativas para su determinación, en la determinación de la periodicidad, designación de responsables de su construcción, rangos de aceptación y otras consideraciones necesarias para la elaboración de un tablero de control. Lo dejamos como un objetivo posterior para aquellos que deseen abordar con esta metodología el tema que hoy planteamos.

Simplemente proponemos, para concluir, algunos de los que pueden acompañar los informes periódicos de gestión y aún más, informarse en estados contables de presentación en notas o anexos específicos.

- 1) Historial de siembra de cada potrero. Con indicación de rotaciones de cultivos y usos, humedad de suelo, régimen de lluvias, sistemas de labranza, combate de plagas y rendimientos obtenidos por unidad de superficie.
- 2) Fertilización de lotes y balance de macronutrientes, señalando las cuatro cuestiones fundamentales en el agregado de fertilizantes: dosis aplicada, fuente del nutriente apropiado, momento de su aplicación y localización puntual.
- 3) Nivel de pH -potencial de hidrógeno- del suelo antes de la siembra.
- 4) Indicadores de seguimiento y medición de la huella de carbono.
- 5) Índice de erosión, que mide la pérdida de suelo cada 5 o 10 años y se establece a través del índice de erosión (IE). Por medio de una lluvia simulada se establece la cantidad de suelo perdido por erosión (en gramos) por cada milímetro de precipitación.

Y otros indicadores específicos que son posibles de establecer consultando bases de información de entidades puntuales que trabajan sobre esta temática. INTA y ALAP, Asociación de Laboratorios Agropecuarios Privados, por citar alguna de ellas.

## ALGUNAS CITAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arce, Hugo S.: "El agotamiento de la tierra. Su tratamiento en el Impuesto a las Ganancias". V Jornadas de la Empresa Agropecuaria. Tandil, Buenos Aires, octubre/1993.
- Berri, Ana M.; Malgioglio, José M. y Mileti, Mabel: "La degradación de los suelos. Necesidad de su reconocimiento contable". VII Jornadas de la Empresa Agropecuaria. Tandil, Buenos Aires, octubre/1997. Y "La posibilidad del tratamiento contable de la tierra agrícola en la normativa internacional". Cuartas Jornadas de Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística. Rosario, octubre/1999. Disponible en <https://rephip.unr.edu.ar> > bitstream > handle > M
- Bordato, Graciela E.: "Cuantificación y agotamiento de recursos naturales. Consecuencias Ecológicas. Importancia de su registración contable". VII Jornadas de la Empresa Agropecuaria. VII Jornadas de la Empresa Agropecuaria. Tandil, Buenos Aires, octubre/1997.
- Calvo de Ramírez, Alcira: "Aspectos particulares de la RT 22 ¿Depreciación del suelo? ¿Bienes de Cambio o de Uso? That is de question". XI Jornadas Nacional de la Empresa Agropecuaria". Tandil, Buenos Aires, octubre/2005.
- Darwich, Néstor A.: "El balance de nutrientes de la agricultura". Revista Márgenes Agropecuarios. Julio/2003.
- Durán, Regina; Scoponi, Liliانا y otros: "Sistemas la labranzas en el sudoeste bonaerense: medición de los beneficios y costos ecológicos para sustentar el gerenciamiento ambiental de la empresa rural socialmente responsable". XIII Jornadas de la Empresa Agropecuaria. Tandil, Buenos Aires, octubre/2009.
- García, Fernando O.: "Balance de nutrientes". Revista Márgenes Agropecuarios. Marzo/2004.
- Laizerowich, Danila N. y Betsabé Judith Wastein: "Efectos contables de la degradación de la tierra destinada a la agricultura". Facultad de Ciencias Económicas UBA. Octubre 2010. En Foro virtual de contabilidad ambiental y Social. Centro de Modelos Contables. Disponible en <http://www.economicas.uba.ar> > uploads > 2017/08.
- Simaro, Gustavo; Simaro, Jorge; Tonelli, Omar y Torchelli, Valeria "Criterios para el reflejo contable del deterioro de la tierra" XI Jornadas Nacional de la Empresa agropecuaria". Tandil, Buenos Aires, octubre/2005.
- Villareal, Villanova, Paz González, Lazzarini y Parra: "Discusión conceptual acerca de la amortización del suelo". Instituto de Economía y Sociología INTA. Marzo/2004. Disponible en <https://inta.gob.ar> > files > script-tmp-discusion

---

### Notas:

- (1) Nos referimos a las sugerencias elaboradas por nuestra Asociación de Graduados en Ciencias Económicas del norte santafesino, con sede en la ciudad de Reconquista, en el mes de junio del año 2003
  - (2) Viviana Muchiut y Enrique Rudi: "Contabilidad Agropecuaria" - ERREPAR - Diciembre 2020
  - (3) Simaro, Gustavo y Jorge; Tonelli, Omar y Torchelli, Valeria: ver en las citas bibliográficas
-

