

## Editorial

En un contexto global marcado por la aceleración tecnológica, la transformación productiva y los crecientes desafíos ambientales y regulatorios, la *Argentina Business and Technology Review* reafirma su misión de difundir investigaciones rigurosas que articulen empresa, tecnología y desarrollo sostenible, con especial atención a América Latina, bajo el compromiso con la búsqueda de la verdad, la integridad y la ética académica.

Esta edición reúne seis trabajos que, desde distintos enfoques y con base empírica, abordan desafíos contemporáneos de gestión, regulación y toma de decisiones.

El primer artículo propone un modelo de programación lineal entera mixta (MILP) para optimizar la programación de clases universitarias en entornos híbridos. El segundo analiza el desempeño ambiental de una planta de alimentos balanceados de Entre Ríos y el potencial de estrategias de economía circular orientadas a una producción más sostenible. El tercero examina las brechas de transición hacia la implementación de la NIIF S2 en empresas agroalimentarias argentinas, evidenciando avances y desafíos en la integración entre información financiera y de sostenibilidad.

El cuarto estudio explora el impacto de la inteligencia artificial en la profesión contable, señalando una percepción mayormente positiva junto con brechas de capacitación. El quinto analiza la viabilidad de sustituir el impuesto sobre los ingresos brutos por un impuesto al consumo subnacional con niveles de recaudación equivalentes. Finalmente, el sexto examina el fallo *Cepas Argentinas S. A. c/ Provincia de Córdoba* de la Corte Suprema de Justicia de la Nación y su relevancia para la distribución de competencias fiscales en el federalismo argentino.

En conjunto, estos trabajos reflejan el compromiso de la revista con la investigación aplicada e interdisciplinaria y con la generación de conocimiento orientado a promover modelos de gestión más eficientes, innovadores y sostenibles. Invitamos a nuestros lectores, investigadores, profesionales y decisores a profundizar en estos aportes, convencidos de que el debate informado y la investigación rigurosa constituyen pilares esenciales para afrontar los desafíos del presente y construir oportunidades para el futuro.

Marisa Tumino  
Editora de *ABandT*

# Índice

Editorial ..... i

## ARTÍCULOS

1. Mixed-Integer Linear Model for Optimal Class and Classroom Scheduling,  
por Rafael Vargas, Carlos Ponce y Fernando Bogorni ..... 1
2. Desempeño ambiental, huella de carbono y potencial de economía circular  
en una planta de alimentos balanceados en Entre Ríos, Argentina:  
un estudio de caso,  
por Nancy Hoffmann..... 17
3. Brechas de transición para la adopción de la NIIF S2  
en compañías agroalimentarias cotizantes  
en el mercado argentino,  
por Cintia Inés Álvarez..... 33
4. El impacto de la inteligencia artificial  
en el rol del contador público,  
por Martina Picard y Ailin Fernández..... 51
5. Propuesta de sustitución del impuesto a los ingresos brutos  
en la provincia de Entre Ríos,  
por Sheila Rivarola..... 67
6. Análisis del principio de igualdad a través del fallo *Cepas Argentinas S. A.  
c/ Provincia de Córdoba s/ acción declarativa de certeza*,  
por Virginia Mariana Suñe Paira ..... 81

## ARTÍCULOS

---





# 1. Mixed-Integer Linear Model for Optimal Class and Classroom Scheduling

Modelo lineal entero-mixto para la programación óptima de clases y aulas

Modelo linear inteiro-misto para o agendamento ótimo de turmas e salas de aula

Rafael Vargas

Facultad de Ciencias Económicas y de la Administración

Universidad Adventista del Plata

Libertador San Martín, Argentina

rafael.vargas@uap.edu.ar

<https://orcid.org/0009-0000-9340-2735>

Carlos Ponce

Facultad de Ciencias Económicas y de la Administración

Universidad Adventista del Plata

Libertador San Martín, Argentina

carlos.ponce@uap.edu.ar

<https://orcid.org/0009-0002-8543-7836>

Fernando Bogorni

Facultad de Ciencias Económicas y de la Administración

Universidad Adventista del Plata

Libertador San Martín, Argentina

fernando.bogorni@uap.edu.ar

<https://orcid.org/0009-0006-3015-0271>

Recibido: 4 de enero de 2026

Aceptado: 2 de febrero de 2026

DOI: <https://doi.org/10.56487/9emjv45>

## Abstract

The task of class scheduling in university settings demands significant organizational effort due to its combinatorial nature. This complexity has been amplified with the adoption of various teaching modalities as online programs gain traction.

While a wide range of academic works aimed at solving this type of problem, commonly known as the University Course Timetabling Problem (UCTP), can be found in the literature, there are few references to any that simultaneously consider the different class delivery modalities currently in use. Moreover, among the published works to solve UCTP problems, models based on Mixed-Integer Linear Programming (MILP) stand out due to their versatility and adaptability to different situations. However, solving these models is computationally intensive.



In the present work, a MILP model adapted to class scheduling under the curriculum planning approach is developed. By considering the student body in an aggregate manner, the model enhances computational tractability, allowing for the simultaneous planning of face-to-face and synchronous virtual classes. Concurrently, a hybrid algorithm is implemented, achieving at least a 100x speedup in computational efficiency and ensuring the model's viability within suitable timeframes for practical use.

## Keywords

UCTP — Planning — Optimization

## Resumen

La tarea de programar clases en entornos universitarios exige un esfuerzo organizativo debido a su naturaleza combinatoria. Esta complejidad se ha visto amplificada con la adopción de diversas modalidades de enseñanza, a medida que los programas en línea ganan popularidad.

Aunque en la literatura se pueden encontrar numerosos trabajos académicos dirigidos a resolver este tipo de problema, comúnmente conocido como el problema de programación horaria de cursos universitarios (UCTP, por sus siglas en inglés), existen pocas referencias a aquellos que consideren simultáneamente las distintas modalidades de impartición de clases actualmente en uso. Además, entre los trabajos publicados para resolver problemas UCTP, destacan los modelos basados en programación lineal entera mixta (MILP) debido a su versatilidad y capacidad de adaptación a diferentes situaciones. No obstante, resolver estos modelos requiere un alto poder computacional. En el presente trabajo se desarrolla un modelo MILP adaptado a la programación de clases bajo un enfoque de planificación curricular. Al considerar el alumnado de manera agregada, el modelo mejora la tratabilidad computacional, permitiendo la planificación simultánea de clases presenciales y virtuales sincrónicas. Paralelamente, se implementa un algoritmo híbrido, logrando al menos una aceleración computacional de 100 veces y asegurando la viabilidad del modelo dentro de plazos adecuados para su uso práctico.

## Palabras claves

UCTP — Planificación — Optimización

## Resumo

A tarefa de agendar aulas em ambientes universitários exige um esforço organizacional significativo devido à sua natureza combinatoria. Essa complexidade foi ampliada com a adoção de diversas modalidades de ensino, à medida que os programas online ganham popularidade.

Embora seja possível encontrar na literatura uma ampla gama de trabalhos acadêmicos voltados à resolução desse tipo de problema, comumente conhecido como Problema de Programação Horária de Cursos Universitários (UCTP, na sigla em inglês), existem poucas referências àqueles que consideram simultaneamente as diferentes modalidades de oferta de aulas atualmente em uso. Além disso, entre os trabalhos publicados para resolver problemas UCTP, destacam-se os modelos baseados em Programação Linear Inteira Mista (MILP) devido à sua versatilidade e capacidade de adaptação a diferentes situações. No entanto, resolver esses modelos é computacionalmente intenso. No presente trabalho, desenvolve-se um modelo MILP adaptado ao agendamento de aulas sob a abordagem de planejamento curricular. Ao considerar o corpo discente de forma agregada, o modelo melhora a tratabilidade computacional, permitindo o planejamento simultâneo de aulas presenciais e virtuais síncronas. Paralelamente,

implementa-se um algoritmo híbrido, alcançando pelo menos uma aceleração computacional de 100 vezes e garantindo a viabilidade do modelo dentro de prazos adequados para uso prático.

## Palavras-chave

UCTP — Planejamento — Otimização

## Introduction

The modalities in higher education teaching, where complete in-person attendance prevailed some years ago, have taken unexpected turns after the sanitary conditions imposed by SARS-CoV2. In the university setting, there has been a shift from almost total virtuality during the pandemic period to a curriculum that can have in-person or virtual courses in different proportions depending on the institution's conditions and its target audience. For instance, according to data from the U.S. National Center for Education Statistics, the percentage of students enrolled in at least one course under virtual modality stabilized at around 51% by 2023, while prior to the pandemic this value was around 33% (NCES, 2023). Within distance learning courses, two main types of activities are further differentiated: synchronous and asynchronous. Although both types require a commitment of teaching load from the faculty, it is the former that imposes stronger restrictions on organization, as they require the instructor to coincide in the temporal space with the students. While the latter, in general, require a greater investment prior to the course in preparation of activities, but with fewer restrictions regarding planning activities. It is for this reason that it is important to incorporate the restrictions imposed by synchronous virtual classes into any systematized process of scheduling and classroom planning.

On the other hand, the activity of class scheduling is particularly challenging, because the availability of classrooms and laboratories, faculty time availability, course composition, and several other constraints must be simultaneously considered, which will determine the time and place of each of the classes of the different subjects corresponding to each of the degree programs. Historically, universities have relied on an experienced human team to solve this problem manually on each relevant occasion, which consumes huge amounts of time from the expert team. Due to this, considerable efforts have been dedicated to automating this process.

The problem in question is classified within the so-called planning and/or sequencing problems (Babaei et al., 2015) and, more specifically, as the University Timetabling Problem as it is commonly known in academic circles. Following the celebration of the II International Timetabling Competition in 2007 (ITC2007), it was named the University Course Time Tabling Problem (UCTP). According to Wren (1996), the following definition can be given: University course timetabling involves allocating classes across time and space, respecting human and material constraints, while maximizing compliance with predefined objectives.

Since ITC2007, the UCTP has been differentiated into two possible categories of problems: Post Enrollment-based Course Timetabling and Curriculum-based Course Timetabling (Borchani et al., 2017). In its original formulation, the Post-enrollment problem precisely details conflicts in the schedule of each student, who may choose from a wide variety of courses, and secondly, the suitability of the classrooms required, while overlooking potential conflicts in the teaching staff's schedule (Lewis et al., 2007). To address this gap, the International Timetabling Competition 2019 introduced a feature called *Same Attendees*, which implicitly includes faculty availability, though still with limitations (Müller et al., 2018). Prior to this, Mendez-Díaz et al. (2016) proposed a Post-enrollment model with explicit faculty inclusion; however, running such a model for real-world instances usually required ten hours—largely

because each student is considered individually, including academic performance data. In the context of Argentine universities, the Curriculum-based approach is more common, as it considers students in an aggregate manner, making the problem computationally more tractable. Given these characteristics of the Argentine university system, the approach based on the curricular structure of the courses is adopted in this work. It consists of scheduling the corresponding courses to compile a weekly agenda, where each course has subjects taught by departments with one or more faculty members. An adequate space for the department activities and the periods of time when the classes will take place must be assigned to each degree-course-subject-faculty tuple.

UCTP is a complex problem, which is why a variety of approaches have been explored to achieve its solution. Some of the main approaches have been based on metaheuristics, such as: Tabu search (Di Gaspero & Schaerf, 2001; Petrovic & Bykov, 2003); Tabu search in conjunction with Simulated Annealing (Burke et al., 2004; Thompson & Dowsland, 1996); Hill Climbing (Qu et al., 2009); Constraint Programming (Brailsford et al., 1999); VNS Algorithm (Burke et al., 2010; Meyers & Orlin, 2006); Genetic Algorithms (Corne et al., 1994); Ant Colony (Dorigo & Blum, 2005; Qu et al., 2009). On the other hand, there is also an important set of works where Mixed Integer Linear Models are formulated for UCTP. This type of model is widely used because it has the virtue of being relatively easy to modify and extend to consider new situations (Arratia-Martinez et al., 2021; Lemos et al., 2019, 2020; Oladejo et al., 2019; Phillips et al., 2015).

The published MILP models for UCTP are normally centered on the assignment of the time at which faculty and students must synchronously meet for each subject to be taught. It is relatively common that in the development of these models, classrooms are considered to have sufficient capacity, so in principle, they do not constitute a limitation to consider, such as in the models presented in Arratia-Martinez et al. (2021), Hmer & Mouhoub (2010), and Mirhassani (2006).

Since the capacity of each classroom can allow or prevent a certain subject from being taught in a certain classroom, some researchers have proposed models where this restriction is included through the use of sets that link the classrooms that can be used to teach certain subjects and to certain groups of students, such as the model proposed in Daskalaki et al. (2004) and Daskalaki & Birbas (2005). The use of these sets allows for a general representation of the possibility of assigning a certain subject to a determined classroom, including in the same parameter the effect of other requirements, such as the type of classroom (conventional classrooms, laboratories, amphitheaters, etc.) or the need for specific equipment. However, the construction of these sets based on the criteria defined in each educational institution can be a non-trivial problem. In many cases, where the set of classrooms to be assigned has relatively homogeneous characteristics, the possibility of assigning one of them to a certain subject can be carried out by considering only their capacity and the number of students who must be present according to the subject in question. Bearing this in mind, models have been developed where the capacity of the classrooms is explicitly considered as a limiting factor, such as the one presented in (Prabodanie, 2017).

Although, in many cases the teaching modality is defined by external conditions, in other cases it can be a decision variable subject to the availability of classroom spaces. An extreme case of the latter is what occurred due to the capacity restrictions during the SARS-CoV2 pandemic. To date, there are few works that, in addition to classroom capacity, contemplate the teaching modality of the courses as a decision variable. Barnhart presents a method based on mathematical optimization models for class planning that incorporates in-person and synchronous virtual modalities (Barnhart et al., 2022). Using heuristic rules to restrict the search space, they achieved solutions for large-sized instances (620 courses, 4,287 students) in 12 hours. On the other hand, Davison's work presents a hierarchical optimization method also based on mathematical models that incorporate a new modality, called "hybrid", in which one group of students can access classes in person, and another group can do so in a synchronous virtual

manner (Davison et al., 2025). This work does not indicate computation times to make a comparison of the method's performance; however, the conclusions of this work seem to indicate that computational complexity is a problem to be solved when adding this new modality. It should be highlighted that the last two works mentioned are designed for Post-enrollment planning approaches, and models designed for planning under the curriculum-based approach are not yet found.

### ***Problem***

The most general problem consists then of selecting the teaching modality of each subject  $mt$ , taught by the faculty member  $d$ , respecting the established capacities for the classrooms. Subject in turn to a set of restrictions that prevent assigning simultaneous classes to the same faculty member or group of students or in the same physical classroom. This general problem also includes other usual UCTP restrictions, such as faculty availability, or the institution's preferences regarding schedules.

In general, the problem must also maximize some variable of interest to select the most desirable alternatives, this is the *objective function*. Since personal interaction is an important part of the training of future professionals, an objective function can be formulated that rewards solutions where the total number of students receiving in-person classes  $X$  is greater, to which other variables can also be added that allow representing the preferences of each institution.

The modalities contemplated in this work are two: the in-person modality, where all students attend a physical classroom, and the synchronous virtual modality, in which all students participate in the class in a synchronous virtual manner. This latter modality is often abbreviated as "online".

### ***Objective***

The present work addresses the development of a MILP model under the Curriculum-based approach, leveraging student aggregation to enhance computational tractability and optimize processing times. This efficiency allows the model to handle the simultaneous planning of face-to-face and synchronous virtual modalities while maintaining an adequate distribution of time modules, providing a robust and practical tool for the Argentine university context.

### ***Methods***

Due to the high number of combinations among the different decisions normally involved in class scheduling (days, times, classrooms, student groups, and lecture halls), coupled with the requirement to select the teaching modality, the use of computational tools to support the planner becomes indispensable.

This work presents a MILP model that allows finding solutions to the problem posed above, considering the complete set of constraints simultaneously.

The development of the model is carried out by first considering the discrete decisions that must be made, which are represented by binary variables. These variables are linked through algebraic constraints that capture the logical conditions and the hierarchical structure of the discrete decisions. Then, the binary variables are connected to the real variables that represent the continuous decisions of the problem, using Big-M type constraints.

### ***Mathematical Model***

The formal description of MILP models is commonly performed using mathematical expressions, which make use of two basic elements: variables and index sets. These, in turn, are used for the formulation of the Objective Function and the multiple Constraints that define the search space.

## Sets

The following sets are used for the construction of the mathematical model.

1.  $a$  = Set of classrooms (includes physical classrooms and the virtual classroom).
2.  $mt$  = Set of subjects.
3.  $dc$  = Set of faculty members (teachers).
4.  $d$  = Set of days.
5.  $mb$  = Set of time slots (modules).
6.  $cr$  = Set of academic programs (careers).
7.  $c$  = Set of student cohorts.
8.  $h$  = Set of the number of modules (hours) that can be taught per day.
9.  $F$  = Subset of classrooms, excluding the virtual classroom.
10.  $DMH$  = Set of tuples that indicate the valid combinations between days and time slots.
11.  $DM$  = Set of tuples that indicate the valid combinations between faculty members and subjects.
12.  $MCC$  = Set of tuples that link each subject with the academic programs and cohorts where it is taught.
13.  $DDM$  = Set of tuples that establish the preferred days and time slots for a given faculty member to teach classes.

## Variables

The developed model uses the following variables.

$Y_{dc,mt}$  = Binary variable that is activated when it is decided that a subject  $mt$  will be taken in the *in-person* modality, while it is deactivated when it will be taught *virtually*.

$UP_{dc,mt,d,a}$  = Variable that must be activated to select the day and classroom in cases where a subject is taught in person.

$W_{dc,mt,d,mb,a}$  = Binary variable that is activated when choosing to teach a class of the subject  $mt$ , by faculty member  $dc$  on day  $d$ , time slot  $mb$ , and classroom  $a$ .

$H_{dc,mt,d,mb,h}$  = Binary variable that is activated when faculty member  $dc$  must teach, on day  $d$ , the subject  $mt$  for  $h$  consecutive hours, counted from the beginning of time slot  $mb$ .

$T_{cr,c,dc,mt,d,mb}$  = Binary variable that is activated when faculty member  $dc$  teaches the subject  $mt$ , to cohort  $c$  of academic program  $cr$ , in time slot  $mb$  on day  $d$ .

$X_{dc,mt}$  = Non-negative continuous variable that indicates the number of students who take a subject with a certain faculty member in person.

$XO_{dc,mt}$  = Non-negative continuous variable that indicates the number of students who take a subject with a certain faculty member virtually.

## Objective Function

The main objective is to maximize the number of students receiving in-person classes. However, given the combinatorial nature of the problem, many alternative solutions exist with an identical level of in-person attendance. Therefore, it is necessary to include priorities and penalties to guide the search towards those solutions that are more desirable from the educational institution's perspective. Furthermore, the use of these priorities and penalties on the solutions positively affects the convergence speed of the MILP solving algorithms, as it tends to concentrate the search in a more reduced solution space.

A typical case of penalty occurs when seeking to discourage the assignment of classes to teachers outside their desired schedule; for this purpose, we define the auxiliary variable *penalties*, which is introduced as a negative term in the objective function. On the other hand, a case of priority could be

considered the institution's policy that seeks to have the highest possible number of hours for each class on a specific day, to minimize daily subject changes for students. For this purpose, the variable *priorities* is introduced, which will be introduced as a positive term in the objective function. Subsequently, the calculation formula for the objective function is expressed in the form of equation (1).

$$FObj = \sum_{(dc, mt) \in DM} X_{dc, mt} + Priorities - Penalties \quad (1)$$

Where priorities and penalties are calculated according to equations (2) and (3).

$$Priorities = \sum_{(dc, mt) \in DM, d, mh, h} PR \cdot h^2 \cdot H_{dc, mt, d, mh, h} \quad (2)$$

$$Penalties = \sum_{a, (dc, mt) \in DM, (d, mh) \in DMH, \forall (dc, d, mh) \notin DDM} PN \cdot W_{dc, mt, d, mh, a} \quad (3)$$

Where *DDM* is the set of combinations of days and modules in which each teacher prefers to teach their courses, while *PR* and *PN* are the weighting factors for the priorities and penalties, respectively.

The objective function is highly adaptable, allowing for the inclusion of institutional priorities or penalties. An example of this is the penalization of class time-windows to achieve higher schedule density, which consequently lowers energy costs associated with HVAC (heating, ventilation, and air conditioning) and lighting.

## Constraints

The mathematical model also consists of a set of constraints, which link the different decision variables. These constraints are briefly described in the following paragraphs.

The selection of class modalities for each subject *mt*, taught by the teacher *dc*, is carried out by modifying the value of the variable *Y<sub>dc,mt</sub>*. A value of 1 for this variable indicates a face-to-face class modality, while a value of 0 indicates that the class will be taught in synchronous virtual modality.

For each teacher-subject-day combination, a maximum of one classroom can be selected, which is established by equation (4), which controls the selection of classrooms for face-to-face classes. This is complemented by equation (5), which prevents the selection of virtual classrooms for this modality.

$$\sum_{a \neq Virtual} UP_{dc, mt, d, a} \leq 1 \quad \forall (dc, mt) \in DM, d \quad (4)$$

$$UP_{dc, mt, d, a} = 0 \quad \forall (dc, mt) \in DM, d, a = Virtual \quad (5)$$

A basic constraint of the UCTP is to ensure that each teacher is assigned the necessary number of time slots (modules) to cover the teaching load for each subject they are responsible for. For this purpose, in the case of the proposed model, constraints (6) and (7) are introduced.

$$\sum_{d, mh, a \mid (dc, mt) \in DM, (d, mh) \in DMH} W_{dc, mt, d, mh, a} = DMC_{dc, mt} \quad \forall (dc, mt) \in DM \quad (6)$$

$$\sum_{d, mh \mid (d, mh) \in DMH} T_{cr, c, dc, mt, d, mh} = DMC_{dc, mt} \quad \forall dc, mt, cr, c \mid (dc, mt) \in DM, (mt, cr, c) \in MCC \quad (7)$$

Equation (8) specifies that at each given moment determined by the day-module tuple (*d, mh*), there can be at most one lecturer-subject tuple (*dc, mt*) assigned to each student group, expressed by the career-cohort pair (*cr, c*).

$$\sum_{(dc, mt) \in DM : (mt, cr, c) \in MCC} T_{cr, c, dc, mt, d, mh} \leq 1 \quad \forall (d, mh) \in DMH, (cr, c) \quad (8)$$

The constraint defined in equation (9) indicates to the model that at any given time defined by the tuple  $(d, mh)$  and for any classroom  $(a)$ , a single teacher  $(dc)$  can teach only one subject  $(mt)$ .

$$\sum_{a, mt \mid (dc, mt) \in DM} W_{dc, mt, d, mh, a} \leq 1 \quad \forall (d, mh) \in DMH, dc \quad (9)$$

Similarly, in each physical classroom and at any time  $(d, mh)$ , at most one class can be taught, which is expressed by restriction (10).

$$\sum_{dc, mt \mid (dc, mt) \in DM} W_{dc, mt, d, mh, a} \leq 1 \quad \forall (d, mh) \in DMH, a \neq Virtual \quad (10)$$

When a specific course is selected to be taught in person, the number of students who will receive it online is zero, which is expressed in equation (11). Furthermore, the number of students who must take said course in person will be equal to the total number of enrolled students. This condition is expressed by the pair of constraints (12) and (13).

$$XO_{dc, mt} \leq +M_1 \cdot (1 - Y_{dc, mt}) \quad \forall (dc, mt) \in DM \quad (11)$$

$$X_{dc, mt} - MAI_{mt} \leq +M_1 \cdot (1 - Y_{dc, mt}) \quad \forall (dc, mt) \in DM \quad (12)$$

$$X_{dc, mt} - MAI_{mt} \geq -M_1 \cdot (1 - Y_{dc, mt}) \quad \forall (dc, mt) \in DM \quad (13)$$

When a specific subject is selected to be taught online, the number of students receiving it face-to-face is zero; this is expressed in equation (14). In turn, the number of students who must attend said subject face-to-face will be equal to the total number of enrolled students. This condition is expressed by the pair of constraints (15) and (16).

$$X_{dc, mt} \leq +M_1 \cdot Y_{dc, mt} \quad \forall (dc, mt) \in DM \quad (14)$$

$$XO_{dc, mt} - MAI_{mt} \leq +M_1 \cdot Y_{dc, mt} \quad \forall (dc, mt) \in DM \quad (15)$$

$$XO_{dc, mt} - MAI_{mt} \geq -M_1 \cdot Y_{dc, mt} \quad \forall (dc, mt) \in DM \quad (16)$$

Furthermore, under the in-person modality, the number of students enrolled in the course must not exceed the capacity of the assigned classroom. However, since only in-person students are admitted, the previous condition can be represented by constraint (17).

$$X_{dc, mt} - AC_a \leq +M_1 \cdot (1 - UP_{dc, mt, d, a}) \quad \forall (dc, mt) \in DM, d, a \neq Virtual \quad (17)$$

In the case of subjects with a relatively high number of weekly hours, it is common to prefer distributing the workload across two or more days, thereby limiting the hours of said subjects to no more than  $N$  hours per day. This condition can be expressed by restrictions (18) and (19), which apply to face-to-face and virtual classes, respectively.

$$\sum_{mh} W_{dc, mt, d, mh, a} - N \leq +M_2 \cdot (1 - Y_{dc, mt, 'P'}) \quad \forall (dc, mt) \in DM, d, a \neq Virtual \quad (18)$$

$$\sum_{mh} W_{dc, mt, d, mh, a} - N \leq +M_2 \cdot Y_{dc, mt, 'P'} \quad \forall (dc, mt) \in DM, d, a = Virtual \quad (19)$$

When a subject is designated to be taught in virtual mode, and assuming that the instructor has an adequate space to carry out the transmission without requiring a classroom, the combinations of classes to be taught in physical classrooms must then be excluded from the search space. This condition is expressed by constraint (20).

$$Y_{dc,mt,P'} - W_{dc,mt,d,mh,a} \geq 0 \quad \forall (dc, mt) \in DM, (d, mh) \in DMH, a \neq \text{Virtual} \quad (20)$$

On the other hand, the opposite must also be excluded, where virtual classrooms are assigned to classes that are face-to-face. This condition is expressed in restriction (21).

$$(1 - Y_{dc,mt,P'}) - W_{dc,mt,d,mh,V'} \geq 0 \quad \forall (dc, mt) \in DM, (d, mh) \in DMH \quad (21)$$

### Periodicity and Consecutivity Constraints

A major challenge in automated class scheduling lies in representing the duration of classes and their periodicity and/or consecutiveness conditions.

While these terms are commonly found in the reviewed works, their meaning may slightly vary from one author to another. In what follows, we will refer to the consecutiveness condition as the case where a certain number of time modules must be taught consecutively for a specific subject, and for the same group of students and instructors, but where the number of consecutive modules is not pre-established but is a decision variable. Furthermore, we will refer to the repeatability condition as the general case where a certain subject requires being taught on two or more days of the week to meet its programmed workload. The developed model simultaneously addresses both types of conditions through constraints (22), (23), (24), and (25).

Given constraint (22), for a determined day ( $d$ ) and for a certain subject ( $dc, mt$ ), there can be a unique starting module ( $mh$ ) with its respective time duration ( $h$ ).

$$\sum_{mh,h} H_{dc,mt,d,mh,h} \leq 1 \quad \forall d, (dc, mt) \in DM \quad (22)$$

On the other hand, restriction (23) forces the number of modules for the same subject on a given day to be equal to the selected number of hours ( $h$ ). This ensures that if 0 hours are selected for the duration, no classes can be scheduled.

$$\sum_{mh,a} W_{dc,mt,d,mh,a} = \sum_{mh,h} h \cdot H_{dc,mt,d,mh,h} \quad \forall d, (dc, mt) \in DM \quad (23)$$

Constraints (24) and (25) prevent a class with duration  $N$  from starting when an insufficient number of time slots remain to complete it before the last time slot of the corresponding day.

$$\sum_{mh,a} W_{dc,mt,d,mh,a} \geq h \cdot H_{dc,mt,d,mh',h} \quad (\text{Consecutividad}) \quad (24)$$

$$\sum_{h \dots} H_{dc,mt,d,mh,h} = 0 \quad \forall (dc, mt) \in DM, (d, mh) \dots \quad (25)$$

### Logic Constraints

In addition to the previously described constraints, there is a set of logical rules that link the binary decision variables  $Y$ ,  $UP$ , and  $W$ .

#### Rule 1

If and only if it is selected that a subject  $mt$  will be taught by the teacher  $dc$  in a *face-to-face* format, then a day  $d$  and a classroom  $a$  will be assigned for said face-to-face class (variable  $UP$ ). This is expressed by the logical constraint (26).

$$Y_{dc, mt, p} \Leftrightarrow \bigvee_{d, a \in F} [UP_{mt, dc, d, a}] \quad \forall (dc, mt) \in DM \quad (26)$$

### Rule 2

If it is selected that the teacher  $dc$  will teach a class of the subject  $mt$  on day  $d$ , during the time slot  $mh$  and in the physical classroom  $a$ , then the class must be *In-person*. This is expressed by the logical constraint (27).

$$W_{dc, mt, d, mh, a} \Rightarrow UP_{mt, dc, d, a} \quad \forall (dc, mt) \in DM, d, a \in F \quad (27)$$

### Rule 3

If it is selected that teacher  $dc$  imparts a class of subject  $mt$  on day  $d$  and room  $a$  in *in-person* format, then on said day ( $d$ ) the class ( $dc, mt$ ) must be avoided in rooms other than  $a$  for all time slots  $mh$  (variable  $W$ ). This is expressed by the logical constraint (28).

$$UP_{dc, mt, d, a} \Rightarrow \neg W_{dc, mt, d, mh, a'} \quad \forall (dc, mt) \in DM, d, a' \neq a \quad (28)$$

## Implementation and Case Study

The model was implemented using the Pyomo framework (Hart et al., 2011) in its 6.2 version. The logical constraints were transformed into algebraic constraints using the rules described by Raman & Grossmann (1991), yielding a MILP model. The commercial solver IBM CPLEX was used to solve this model. The study was conducted on a computer with an AMD Ryzen 5 5600X 6-Core processor and 16 GB of RAM.

To evaluate the performance of the developed model, the planning process of a faculty with four university degree programs was taken as a case study. This planning requires coordinating the classes of 80 distinct courses, taught by 71 lecturers, in 18 classrooms of different capacities, and over 14 time slots for each of the 5 days of the weekly calendar. Some courses are shared among student groups from different degree programs and/or cohorts. Three of the degree programs have a duration of 5 years, while the fourth is 3 years long.

## Solution, Results and Discussion

Two solution approaches were tested. In the first instance, the objective was to solve the original problem through the direct use of a commercial MIP solver (IBM-CPLEX). In the second approach, a heuristic method was implemented where the solution process is decomposed into two stages: (a) scheduling of classes, (b) planning of classroom spaces. For the case study, the model consists of 801 thousand constraints and 473 thousand variables (including binary and continuous).

For the optimization run of approach 1 (original problem), a maximum search time of 11 hours was configured. Meanwhile, for the run of approach 2 (schedule-classroom decomposition), a maximum of 1 hour was configured for the scheduling assignment stage and 10 hours for the class assignment.

The computational performance of both solution approaches is summarized in table 1 and illustrated in figure 1. As shown in figure 1 (A), the run time is drastically reduced from 39,601 seconds in the original formulation to only 155 seconds when using the decomposition method. This represents an acceleration of over 250 times, with the decomposition approach requiring less than 0.4% of the time used

to solve the original problem. It is worth noting that the search for the original problem was terminated due to the pre-established time limit, which highlights the complexity of the non-decomposed model.

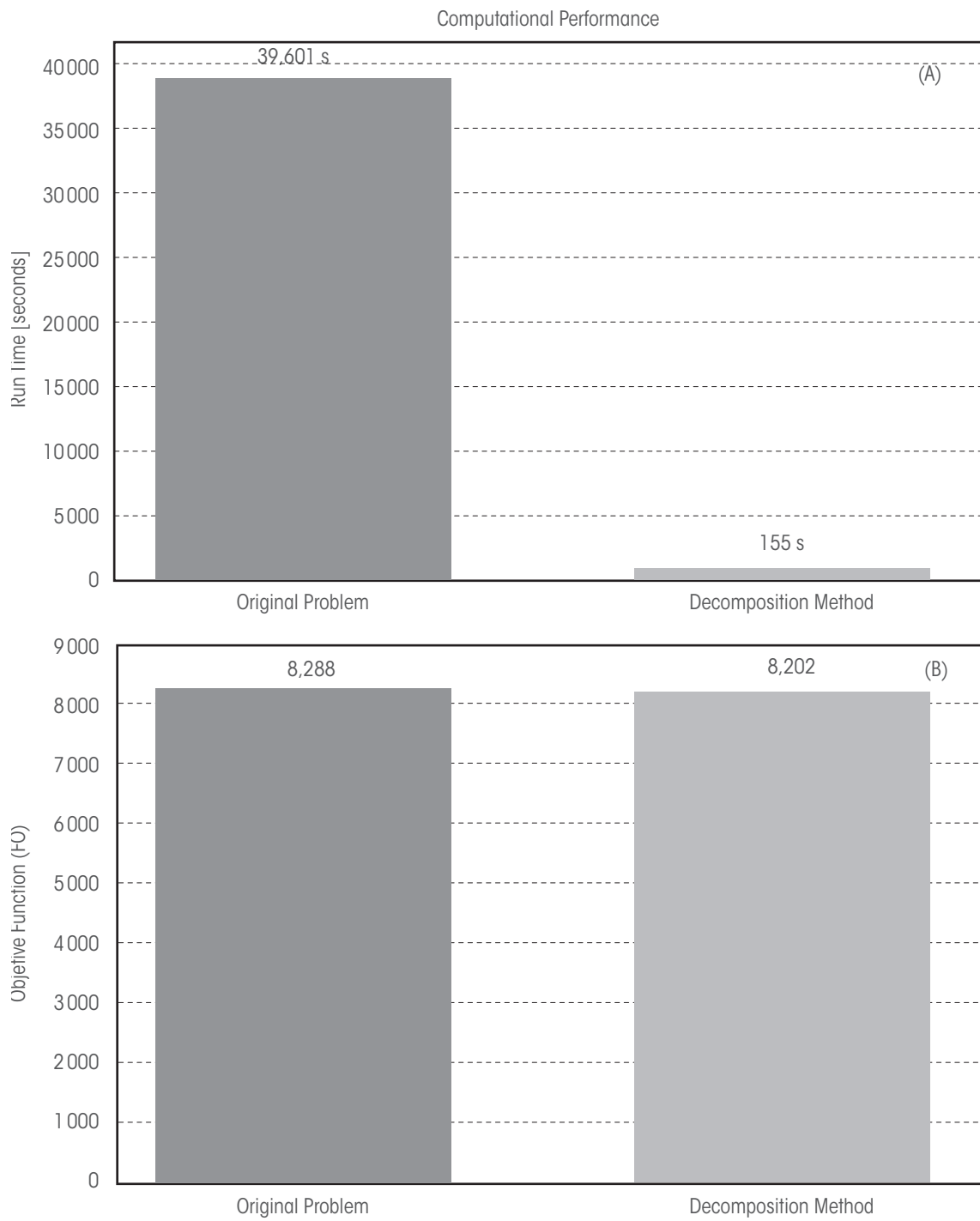
**Table 1**

*Performance of the solution process for the original problem and the decomposition method*

Performance Parameter	Original Problem	Decomposition Method
Run time (seconds)	39,601.00	155.00
Objective function (FO)	8,288.00	8,202.00
FO up bound	8,727.00	--
In-person students	2,282.00	2,212.00

Despite this significant reduction in computational effort, figure 1 (B) demonstrates that solution quality is not compromised. The decomposition method yields an objective function value that is 1% lower (better) than the one achieved by the original formulation. Although the original model schedules approximately 3% more face-to-face students (2,282 vs. 2,212), the trade-off is negligible when considering the immense gain in computational tractability. These results confirm that the proposed hybrid algorithm provides a robust and high-quality solution within practical timeframes for institutional academic planning.

**Figure 1**  
*Computational performance*



**Note.** Comparison of computational performance between the original problem formulation and the proposed decomposition method: (A) run time in seconds and (B) objective function (FO) values.

As observed in Table 1, the solution found after 11 hours of execution in the original formulation by a commercial solver does not represent a global optimum, given that a gap still exists between the feasible solution and the upper bound. However, in current institutional practice, planning processes often lead to solutions that, while potentially sub-optimal, must strictly satisfy all feasibility requirements. Future research should involve the application of this model in real-world scenarios to evaluate whether the solutions obtained are fully comparable in quality to those produced by expert human planners.

On the other hand, the application of decomposition heuristics has notably reduced the time required to obtain solutions while maintaining practically the same FO level. This drastically improved efficiency enables the possibility of performing automated re-factorizations or rescheduling of a plan in a matter of minutes. This stands in stark contrast to the original 10 or more hours execution times, which typically forced administrative staff to run calculations exclusively as overnight processes. This result is highly significant, as it could expedite the implementation of such systems as primary tools for course scheduling—a process that currently demands between one and two months of manual labor when performed without these computational aids.

## Conclusions

In this work, a MILP model for optimal class scheduling based on the curriculum planning approach has been developed. This approach is particularly well-suited for the Argentine university system, as it manages the student body in an aggregate manner, making it significantly less data-intensive and enhancing computational tractability compared to individual-based models. A key contribution of this research is the successful integration of teaching modality—specifically the simultaneous planning of face-to-face and synchronous virtual classes—within a curriculum-based framework.

While the original model can be solved directly using commercial MILP solvers, the high computational demand limits its practical application in real-world settings. To overcome this, a hybrid decomposition method was implemented, achieving an efficiency gain of over two orders of magnitude (at least a 100x speedup). This approach allows for obtaining high-quality solutions in the order of a few minutes for an entire faculty, representing a drastic improvement over traditional 10-hour execution times.

In conclusion, the drastic reduction in processing time facilitates the rapid adoption of this model as a decision-support tool within current administrative workflows, potentially transforming a process that traditionally takes months into one that can be managed in minutes. Although further field testing in real-use environments is required to fully validate its institutional impact, the results demonstrate that the proposed decomposition algorithm is the most viable option for frequent re-scheduling and practical university management.

## Future Research Directions

Although promising results have been found regarding the savings in computational cost of decomposition methods, it is necessary to evaluate how this cost grows as a function of the instance size. In turn, research should be conducted on the possibility that, in certain problem instances, the decomposition method may not find feasible solutions, even though they exist for the original problem, and on what to do to build more robust decomposition methods. Additionally, an alternative line of research involves the reformulation of the original model by replacing Big-M relaxations with Convex Hull formulations. This could theoretically accelerate the resolution of the original problem without sacrificing optimality, providing a tighter linear relaxation that enhances solver performance.

## References

- Arratia-Martinez, N. M., Maya-Padron, C., & Avila-Torres, P. A. (2021). University course timetabling problem with professor assignment. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6617177>
- Babaei, H., Karimpour, J., & Hadidi, A. (2015). A survey of approaches for university course timetabling problem. *Computers and Industrial Engineering*, 86, 43–59. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2014.11.010>
- Barnhart, C., Bertsimas, D., Delarue, A., & Yan, J. (2022). Course scheduling under sudden scarcity: Applications to pandemic planning. *Manufacturing and Service Operations Management*, 24(2), 727–745. <https://doi.org/10.1287/msom.2021.0996>
- Borchani, R., Elloumi, A., & Masmoudi, M. (2017). Variable neighborhood descent search based algorithms for course timetabling problem: Application to a Tunisian University. *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 58, 119–126. <https://doi.org/10.1016/j.endm.2017.03.016>
- Brailsford, S. C., Potts, C. N., & Smith, B. M. (1999). Constraint satisfaction problems: Algorithms and applications. *European Journal of Operational Research*, 119(3), 557–581. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(98\)00364-6](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(98)00364-6)
- Burke, E. K., De Causmaecker, P., Berghe, G. Vanden, & Van Landeghem, H. (2004). The state of the art of nurse scheduling. *Journal of Scheduling*, 7(6), 441–499.
- Burke, E. K., Hyde, M., Kendall, G., Ochoa, G., Ozcan, E., & Woodward, J. R. (2010). A classification of hyper-heuristic approaches. In *Handbook of Metaheuristics* (Issue May). <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1665-5>
- Corne, D., Ross, P., & Fang, H. (1994). Fast practical evolutionary timetabling. *Proceedings of the AISB Workshop on Evolution- Ary Computation*, 708.
- Daskalaki, S., & Birbas, T. (2005). Efficient solutions for a university timetabling problem through integer programming. *European Journal of Operational Research*, 160(1), 106–120. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2003.06.023>
- Daskalaki, S., Birbas, T., & Housos, E. (2004). An integer programming formulation for a case study in university timetabling. *European Journal of Operational Research*, 153(1), 117–135. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00103-6](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00103-6)
- Davison, M., Kheiri, A., & Zografos, K. G. (2025). Modelling and solving the university course timetabling problem with hybrid teaching considerations. *Journal of Scheduling*, 28(2), 195–215. <https://doi.org/10.1007/s10951-024-00817-w>
- Di Gaspero, L., & Schaerf, A. (2001). Tabu search techniques for examination timetabling. In E., Burke, & W. Erben (Eds.), *Practice and theory of automated timetabling III* (pp. 104–117). Springer. [https://doi.org/10.1007/3-540-44629-X\\_7](https://doi.org/10.1007/3-540-44629-X_7)
- Dorigo, M., & Blum, C. (2005). Ant colony optimization theory: A survey. *Theoretical Computer Science*, 344(2–3), 243–278. <https://doi.org/10.1016/j.tcs.2005.05.020>
- Hart, W. E., Watson, J. P., & Woodruff, D. L. (2011). Pyomo: Modeling and solving mathematical programs in Python. *Mathematical Programming Computation*, 3(3), 219–260. <https://doi.org/10.1007/s12532-011-0026-8>

- Hmer, A., & Mouhoub, M. (2010). Teaching assignment problem solver. In N. García-Pedrajas, F. Herrera, C. Fyfe, J. M. Benítez, & M. Ali (Eds.), *Trends in applied intelligent systems* (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6097, pp. 298–307). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-13025-0\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-642-13025-0_32)
- Lemos, A., Melo, F. S., Monteiro, P. T., & Lynce, I. (2019). Room usage optimization in timetabling: A case study at Universidade de Lisboa. *Operations Research Perspectives*, 6(December 2018), 100092. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2018.100092>
- Lemos, A., Monteiro, P. T., & Lynce, I. (2020). Minimal perturbation in university timetabling with maximum satisfiability. In E. Hebrard, & N. Musliu (Eds.), *Integration of constraint programming, artificial intelligence, and operations research* (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 12296, pp. 317–333). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58942-4\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58942-4_21)
- Lewis, R., Paechter, B., & McCollum, B. (2007). *Post enrollment based course timetabling: A description of the problem model used for track two of the second international timetabling competition* (Cardiff Working Papers in Accounting and Finance No. A2007/3). Cardiff Business School, Cardiff University.
- Méndez-Díaz, I., Zabala, P., & Miranda-Bront, J. J. (2016). An ILP based heuristic for a generalization of the post-enrollment course timetabling problem. *Computers & Operations Research*, 76, 195–207. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2016.06.018>.
- Meyers, C., & Orlin, J. B. (2006). Very large-scale neighborhood search techniques in timetabling problems. In E. K. Burke, & H. Rudová (Eds.), *Practice and theory of automated timetabling VI* (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3867, pp. 24–39). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-77345-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-540-77345-0_2)
- Mirhassani, S. A. (2006). A computational approach to enhancing course timetabling with integer programming. *Applied Mathematics and Computation*, 175(1), 814–822. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2005.07.039>
- Müller, T., Rudová, H., & Müllerová, Z. (2018, August 28–31). University course timetabling and international timetabling competition 2019. *Proceedings of the 12th International Conference on the Practice and Theory of Automated Timetabling (PATAT-2018)* (pp. 5–31).
- National Center for Education Statistics (NCES). (2023). *Student enrollment: What is the percent of students enrolled in distance education courses in postsecondary institutions in the fall?* NCES. <https://nces.ed.gov/ipeds/TrendGenerator/app/build-table/2/42?cid=85&crd=6>
- Oladejo, N. K., Abolarinwa, A., Salawu, S. O., Bamiro, M. O., Lukman, A. F., & Bukari, H. I. (2019). Application of optimization principles in classroom allocation using linear programming. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 10(1), 874–885.
- Petrovic, S., & Bykov, Y. (2003). A multiobjective optimisation technique for exam timetabling based on trajectories. In E. Burke, & P. De Causmaecker (Eds.), *Practice and theory of automated timetabling IV* (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2740, pp. 181–194). [https://doi.org/10.1007/978-3-540-45157-0\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-540-45157-0_12)
- Phillips, A. E., Waterer, H., Ehrgott, M., & Ryan, D. M. (2015). Integer programming methods for large-scale practical classroom assignment problems. *Computers and Operations Research*, 53, 42–53. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2014.07.012>

- Prabodanie, R. A. R. (2017). An integer programming model for a complex university timetabling problem: A case study. *Industrial Engineering and Management Systems*, 16(1), 141–153. <https://doi.org/10.7232/iems.2017.16.1.141>
- Qu, R., Burke, E. K., McCollum, B., Merlot, L. T. G., & Lee, S. Y. (2009). A survey of search methodologies and automated system development for examination timetabling. *Journal of Scheduling*, 12(1), 55–89. <https://doi.org/10.1007/s10951-008-0077-5>
- Raman, R., & Grossmann, I. E. (1991). Relation between MILP modelling and logical inference for chemical process synthesis. *Computers and Chemical Engineering*, 15(2), 73–84. [https://doi.org/10.1016/0098-1354\(91\)87007-V](https://doi.org/10.1016/0098-1354(91)87007-V)
- Thompson, J. M., & Dowsland, K. A. (1996). Variants of simulated annealing for the examination timetabling problem. *Annals of Operations Research*, 63, 105–128. <https://doi.org/10.1007/BF02601641>
- Wren, A. (1996). Scheduling, timetabling and rostering – A special relationship? In E. Burke, & P. Ross (Eds.), *Practice and theory of automated timetabling* (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1153, pp. 46–75). [https://doi.org/10.1007/3-540-61794-9\\_51](https://doi.org/10.1007/3-540-61794-9_51)



## 2. Desempeño ambiental, huella de carbono y potencial de economía circular en una planta de alimentos balanceados en Entre Ríos, Argentina: un estudio de caso

Environmental Performance, Carbon Footprint, and Circular Economy Potential in a Feed Mill in Entre Ríos, Argentina: A Case Study

Desempenho ambiental, pegada de carbono e potencial de economia circular em uma fábrica de alimentos balanceados em Entre Ríos, Argentina: um estudo de caso

Nancy Hoffmann

Facultad de Ciencias Económicas y de la Administración  
Universidad Adventista del Plata  
Libertador San Martín, Argentina  
nancy.hoffmann@uap.edu.ar  
<https://orcid.org/0009-0004-9912-9724>

Recibido: 2 de junio de 2025

Aceptado: 12 de agosto de 2025

DOI: <https://doi.org/10.56487/czhgs582>

### Resumen

Este estudio evalúa integralmente el desempeño ambiental y el potencial de profundización de la economía circular en una planta de alimentos balanceados (1000 t/mes de producción) en Entre Ríos, Argentina. La metodología combinó análisis cuantitativos (flujos de materia/energía, huella de carbono parcial de alcances 1 y 2 y transporte de alcance 3) y cualitativos (análisis de ciclo de vida conceptual), utilizando datos primarios de la organización (escenario con 50 % de materias primas propias bajo agricultura regenerativa y 50 % externas) y fuentes secundarias. Los resultados indican que la planta ya implementa prácticas sostenibles clave, como la agricultura regenerativa parcial y la recirculación total del polvo de proceso. La huella de carbono parcial se estimó en ~82,21 t CO<sub>2</sub>e/mes (82,21 kg CO<sub>2</sub>e/tonelada de producto); dentro de esta medición, el transporte total de alcance 3 (materias primas y producto terminado) representa el mayor contribuyente (53,9 %), seguido por el consumo de electricidad (alcance 2; 35,0 %). No obstante, se concluye que el mayor impacto potencial e incertidumbre residen en las emisiones de producción de materias primas externas no cuantificadas (riesgo de cambio de uso de suelo). Se identificaron oportunidades significativas en eficiencia energética, gestión de residuos, sostenibilidad de la cadena de suministro externa y, estratégicamente, en la reformulación con subproductos locales. Se confirma la viabilidad de profundizar la economía circular y la agricultura regenerativa, y se recomiendan un ACV completo y estudios de viabilidad para las mejoras.



## Palabras claves

Economía circular — Alimentos balanceados — Sostenibilidad agroindustrial — Huella de carbono — Agricultura regenerativa — Análisis de ciclo de vida

## Abstract

This study comprehensively evaluates the environmental performance and the potential for deepening the circular economy in a feed mill (1000 t/month production) in Entre Ríos, Argentina. The methodology combined quantitative (material/energy flows, partial carbon footprint of scopes 1, 2 and transport of scope 3) and qualitative (conceptual life cycle assessment) analyses, using primary data from the organization (scenario with 50% of own raw materials under regenerative agriculture and 50% external) and secondary sources. The results indicate that the plant already implements key sustainable practices, such as partial regenerative agriculture and total recirculation of process dust. The partial carbon footprint was estimated at ~82.21 t CO<sub>2</sub>e/month (82.21 kg CO<sub>2</sub>e/ton of product); within this metric, scope 3 total transportation (raw materials and finished product) represents the largest contributor (53.9%), followed by electricity consumption (scope 2; 35.0%). However, it is concluded that the greatest potential impact and uncertainty resides in unquantified external raw material production emissions (land use change risk). Significant opportunities were identified in energy efficiency, waste management, external supply chain sustainability and, strategically, in reformulation with local by-products. The feasibility of deepening the circular economy and regenerative agriculture was confirmed, recommending a full LCA and feasibility studies for improvements.

## Keywords

Circular economy — Animal feed — Agro-industrial sustainability — Carbon footprint — Regenerative agriculture — Life cycle analysis

## Resumo

Este estudo avalia de forma abrangente o desempenho ambiental e o potencial de aprofundamento da economia circular em uma fábrica de ração (produção de 1.000 t/mês) em Entre Ríos, Argentina. A metodologia combinou análises quantitativas (fluxos de material/energia, pegada de carbono parcial dos escopos 1 e 2 e transporte do escopo 3) e qualitativas (avaliação conceitual do ciclo de vida), usando dados primários da organização (cenário com 50% de matérias-primas próprias sob agricultura regenerativa e 50% externas) e fontes secundárias. Os resultados indicam que a fábrica já implementa práticas sustentáveis importantes, como a agricultura regenerativa parcial e a recirculação total da poeira do processo. A pegada de carbono parcial foi estimada em ~82,21 t CO<sub>2</sub>e/mês (82,21 kg CO<sub>2</sub>e/tonelada de produto); dentro dessa métrica, o transporte total do escopo 3 (matérias-primas e produto acabado) representa o maior contribuinte (53,9%), seguido pelo consumo de eletricidade (escopo 2, 35,0%). Entretanto, conclui-se que o maior impacto potencial e a maior incerteza estão nas emissões externas não quantificadas da produção de matérias-primas (risco de mudança no uso da terra – LUC). Oportunidades significativas foram identificadas na eficiência energética, no gerenciamento de resíduos, na sustentabilidade da cadeia de suprimentos externa e, estrategicamente, na reformulação com subprodutos locais. A viabilidade de aprofundar a economia circular e a agricultura regenerativa é confirmada, e uma LCA completa e estudos de viabilidade para melhorias são recomendados.

## Palabras-chave

Economía circular — Alimentos balanceados — Sustentabilidad agroindustrial — Pegada de carbono — Agricultura regenerativa — Análisis del ciclo de vida

## Introducción

La industria de producción de alimentos balanceados para animales es un componente esencial de la cadena agroalimentaria global. Provee la nutrición necesaria para la producción de proteína animal (carne, leche, huevos, pescado) destinada al consumo humano (FAO, 2018). Su desempeño impacta directamente en la seguridad alimentaria, la economía del sector agropecuario y, de manera creciente, en la sostenibilidad ambiental. A nivel global, el sistema alimentario es responsable de entre el 21 % y el 37 % de las emisiones antropogénicas totales de gases de efecto invernadero (IPCC, 2019) y ejerce una presión considerable sobre recursos naturales como la tierra y el agua (FAO, 2017). Dentro de este sistema, la producción de alimentos balanceados puede representar entre el 50 % y el 80 % de la huella de carbono total de la producción de carne de cerdo y aves de corral. Los impactos ambientales asociados a esta industria son diversos y significativos e incluyen presiones sobre el cambio climático, la biodiversidad, el uso de la tierra (a menudo vinculado con la deforestación por cultivos como la soja), los ciclos biogeoquímicos y los recursos hídricos (Garnett, 2011; Mottet et al., 2017). En este contexto, la transición hacia modelos productivos más sostenibles, que integren los principios de la economía circular y la agricultura regenerativa, se ha vuelto una prioridad ineludible (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

Las pequeñas y medianas empresas (en adelante, PyMEs) del sector de alimentos balanceados en Argentina enfrentan múltiples desafíos para transitar hacia la sostenibilidad. Estos incluyen la dependencia de materias primas agrícolas convencionales con una huella ambiental considerable (asociada al riesgo de cambio de uso de suelo y al uso intensivo de agroquímicos), un consumo energético a menudo no optimizado y dependiente de fuentes fósiles, una generación de residuos que no siempre se gestionan bajo un enfoque de valorización y una limitada capacidad de inversión en tecnologías limpias o sistemas de gestión ambiental robustos. Adicionalmente, existe una falta de información local detallada sobre los impactos ambientales específicos y una capacidad limitada para aplicar herramientas como el análisis de ciclo de vida de forma exhaustiva. Si bien existen estudios de análisis de ciclo de vida y huella de carbono para productos genéricos (Franetovich et al., 2020), hay una brecha en estudios de caso integrales de PyMEs agroindustriales argentinas que evalúen simultáneamente su desempeño operativo, prácticas de agricultura regenerativa, potencial de circularidad y huella ambiental, y que propongan mejoras adaptadas.

## Justificación

El estudio se enmarca en los conceptos de análisis del ciclo de vida para evaluar impactos ambientales (Finnveden et al., 2009; ISO, 2006b), la huella de carbono como indicador de emisiones de gases de efecto invernadero (Pandey et al., 2011), la economía circular como modelo restaurador que busca mantener el valor de productos y materiales (Ellen MacArthur Foundation, 2013) y la agricultura regenerativa, enfocada en restaurar la salud del ecosistema y del suelo (Giller et al., 2021; Rhodes, 2017). El análisis de casos específicos de plantas productoras de alimentos balanceados es crucial para comprender sus particularidades operativas y desafíos, lo que permite identificar oportunidades de mejora concretas y adaptadas. Este tipo de investigación proporciona datos primarios valiosos para la gestión empresarial y la formulación de políticas públicas de fomento a la sostenibilidad. El presente estudio en Entre Ríos, Argentina, es pertinente dada la vocación agroindustrial de la provincia y la disponibilidad

potencial de subproductos valorizables en esquemas de economía circular. Los hallazgos pueden servir de referencia para otras PyMEs y para el diseño de estrategias regionales de desarrollo sostenible.

## Objetivos

El objetivo general de este estudio es evaluar integralmente el desempeño ambiental de una planta productora de alimentos balanceados en Entre Ríos, Argentina, incluyendo la estimación de su huella de carbono parcial y la identificación del potencial para implementar prácticas de economía circular y sostenibilidad, con el fin de proponer estrategias de mejora concretas.

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Realizar un diagnóstico integral del desempeño ambiental actual de la planta, caracterizar sus procesos productivos, flujos de materia y energía, gestión del agua y prácticas de agricultura regenerativa implementadas, e identificar sus principales aspectos e impactos ambientales.
2. Estimar y analizar detalladamente la huella de carbono parcial de la planta (alcances 1 y 2 y transporte de alcance 3), investigando la contribución relativa de sus componentes principales —incluida la producción de materias primas (análisis cualitativo y de riesgo), el consumo de energía operativa y las emisiones de transporte— y explorando el potencial predominio del alcance 3.
3. Evaluar el potencial de la planta para profundizar prácticas de economía circular y sostenibilidad, con énfasis en la valorización de subproductos agroindustriales locales, la optimización de la agricultura regenerativa y la identificación de oportunidades de mejora y barreras existentes.
4. Proponer un conjunto de estrategias de mejora operativas y estratégicas viables, y definir para ellas objetivos, indicadores clave, su vinculación con la economía circular y un análisis preliminar de sus beneficios y obstáculos para fomentar una transición hacia una mayor sostenibilidad en la planta.

## Marco teórico y revisión de literatura

Este estudio se fundamenta en varios conceptos clave para la evaluación ambiental y la sostenibilidad en la agroindustria. El análisis del ciclo de vida (en adelante, ACV) es una metodología estandarizada (ISO 14.040:2006 e ISO 14.044:2006), empleada para evaluar los impactos ambientales potenciales de un producto, proceso o servicio a lo largo de toda su existencia, desde la extracción de materias primas (“cuna”) hasta su disposición final o reintegración en un nuevo ciclo (“tumba” o “nuevo ciclo”). Un ACV se desarrolla en cuatro fases interdependientes: definición del objetivo y alcance, análisis del inventario del ciclo de vida (en adelante, ICV), evaluación del impacto del ciclo de vida e interpretación de los resultados. Esta herramienta es crucial para identificar *hotspots* ambientales y evitar la transferencia de cargas ambientales entre las diferentes etapas del ciclo de vida o categorías de impacto.

La huella de carbono (en adelante, HC) es un indicador derivado del ACV que cuantifica la totalidad de gases de efecto invernadero (en adelante, GEI) emitidos directa o indirectamente por un producto, servicio u organización. Se expresa en dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e), utilizando el potencial de calentamiento global para comparar diferentes GEI. Su cálculo se rige por estándares como el GHG Protocol y la norma ISO 14.067:2018, que clasifican las emisiones en tres alcances (en inglés, *scopes*): alcance 1 (emisiones directas controladas por la entidad), alcance 2 (emisiones indirectas por consumo de energía adquirida) y alcance 3 (todas las demás emisiones indirectas en la cadena de valor). La precisión de la HC depende de la correcta aplicación de la fórmula *emisiones = dato de actividad × factor de emisión* y de la selección de factores de emisión representativos.

El cambio de uso del suelo (en adelante, LUC) se refiere a la alteración de la cobertura terrestre por actividades humanas, como la conversión de ecosistemas naturales en tierras de cultivo. Este proceso —especialmente la deforestación— puede generar emisiones sustanciales de GEI, principalmente CO<sub>2</sub>. Se distingue entre LUC directo (dLUC) e indirecto (iLUC). El LUC es un factor crítico y metodológicamente complejo en la HC de materias primas agrícolas como la soja, y su omisión puede subestimar significativamente los impactos.

Muchos procesos agroindustriales generan múltiples productos con valor económico (coproductos), lo que requiere asignar (*allocation*) las cargas ambientales del proceso compartido entre ellos. La norma ISO 14.044:2006 establece una jerarquía para esta asignación: evitarla, usar relaciones físicas o, como última opción, relaciones económicas. La elección del método impacta en la HC de los coproductos; en el caso de los alimentos balanceados para animales, las reglas de categoría de huella ambiental de producto (PEFCR Feed) suelen recomendar la asignación económica incentivando el uso de subproductos y promoviendo la economía circular.

La agricultura regenerativa es un enfoque sistémico orientado a restaurar y mejorar la salud del ecosistema, con especial énfasis en el suelo, la biodiversidad y la resiliencia climática. Sus principios clave incluyen minimizar la alteración del suelo, mantenerlo cubierto, fomentar la diversidad de cultivos, mantener raíces vivas y reducir o eliminar insumos sintéticos. Estas prácticas buscan aumentar la materia orgánica del suelo, el secuestro de carbono, optimizar el ciclo del agua y reducir la dependencia de insumos externos, contribuyendo a la sostenibilidad agrícola.

La economía circular se presenta como una alternativa al modelo lineal tradicional de “extraer-fabricar-usar-desechar”. Se define como un sistema restaurador y regenerativo por diseño, que busca mantener los productos, componentes y materiales en su máxima utilidad y valor en todo momento (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Sus principios fundamentales incluyen: diseñar para eliminar residuos y contaminación desde el origen, mantener productos y materiales en uso extendiendo su vida útil y regenerar sistemas naturales (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Las diversas estrategias de la economía circular a menudo se resumen en las “R” (p. ej., reducir, reutilizar, reparar, reciclar) (Kirchherr et al., 2017). En el sector agroindustrial, la economía circular ofrece oportunidades significativas para valorizar subproductos y residuos, optimizar el uso de recursos (agua, energía, nutrientes) y minimizar el impacto ambiental (Jurgilevich et al., 2016).

## Metodología

Se realizó un estudio de caso único, descriptivo, con un enfoque metodológico mixto, que combinó análisis cuantitativos (flujos de materia/energía, HC parcial) y cualitativos (ACV conceptual, estrategias de mejora), apropiado para la comprensión profunda del contexto (Yin, 2018). La unidad de análisis fue una planta productora de alimentos balanceados en Entre Ríos, Argentina (“la planta estudiada” o “la organización”). Sus características operativas clave (datos de la organización) incluyen: producción de ~1000 t/mes; procesos principales como recepción, molienda, mezclado, peletizado y embolsado; energía eléctrica (ENERSA) y gas natural (GASNEA). Se analiza un escenario con 50 % de materias primas (en adelante, MP) agrícolas principales (maíz, soja, trigo) provenientes de campos propios (<30 km, agricultura regenerativa con *Vicia* sp.) y 50 % de MP externas. Posee un sistema de recuperación de polvo que reutiliza el 100 % del material capturado (~22.01 t/mes). El producto se envasa en bolsas de polipropileno de 25 kg y se distribuye en un radio promedio de 300 km.

La unidad funcional es una tonelada (1000 kg) de alimento balanceado promedio producido y entregado al cliente. Se adopta una perspectiva de ACV conceptual *cradle-to-customer-gate*, que incluye: producción de MP (módulo A1, cultivo regenerativo propio y datos secundarios para externas, con

incertidumbre por el LUC); transporte de MP a la planta (módulo A2); procesamiento en planta (módulo A3: energía, envases, gestión de residuos); y transporte del producto terminado al cliente (módulo A4). El uso y el fin de vida (módulos B y C) se discuten cualitativamente.

Los datos primarios (consumos energéticos, producción, formulaciones, origen de las MP, procesos, recuperación de polvo, envases, prácticas regenerativas y gestión de residuos) se obtuvieron de la organización. Los datos secundarios provinieron de literatura científica, bases de datos LCI (Ecoinvent, GFLI), factores IPCC y nacionales, e información sobre subproductos regionales. El análisis de datos incluyó: cuantificación de flujos de materia/energía; evaluación de aspectos e impactos ambientales (matriz de significación); cálculo de la HC parcial (alcances 1 y 2 y componentes de A3) mediante la fórmula  $HC = dato\ de\ actividad \times factor\ de\ emisión$ ; análisis cualitativo del ACV y evaluación conceptual de la gestión del agua (ISO 14.046).

## Resultados

Para una producción mensual de 1000 toneladas de alimento balanceado (escenario con un 50 % MP propias/regenerativas y un 50 % externas), las entradas mensuales al sistema comprenden 1022,01 toneladas de materias primas vírgenes (la mitad proveniente de campos propios bajo agricultura regenerativa a <30 km y la otra mitad de proveedores externos; principalmente maíz, soja, trigo, pellets de alfalfa, sal, carbonato, vitaminas y minerales). Adicionalmente, se consumen 6 toneladas de envases (bolsas de polipropileno) y recursos como 100 m<sup>3</sup> de agua, 82.100 kWh de electricidad y 4470 m<sup>3</sup> de gas natural. Un flujo interno relevante es la recuperación y reincorporación al proceso de aproximadamente 22,01 toneladas mensuales de material particulado.

Las salidas principales son 1000 toneladas de producto terminado, mermas netas de proceso (~22.01 t/mes), residuos sólidos (envases de MP, RSU; se asume que las seis toneladas de envases de producto terminado se convierten en residuo), efluentes líquidos (~100 m<sup>3</sup> de agua residual), además de emisiones atmosféricas mínimas y calor residual no cuantificado.

La evaluación ambiental identificó los siguientes impactos prioritarios: el asociado a las MP externas (50 % del suministro), por el riesgo del LUC si la soja no tiene origen certificado libre de deforestación y por el uso de recursos y agroquímicos en agricultura no gestionada directamente; el consumo de energía eléctrica (~82,1 MWh/mes), por su magnitud y contribución a la HC (alcance 2); el transporte del producto terminado (alcance 3), por las emisiones de GEI y las distancias promedio (~300 km); y los impactos en la etapa de uso del alimento balanceado (emisiones indirectas y eutrofización potencial).

Otros impactos, como el transporte de MP externas (~250 km), el consumo de gas natural, la generación de residuos sólidos, las emisiones de material particulado (muy controladas por filtros y recirculación al 100 %), el consumo y vertido de agua y la generación de ruido, se consideraron moderados o significativos, pero parcialmente controlados. Las fortalezas mitigantes clave son la agricultura regenerativa en el 50 % de las MP propias y la recirculación total del polvo de proceso.

La HC parcial mensual (alcances 1 y 2 y transporte A3) se estimó en aproximadamente 82,21 t CO<sub>2</sub>e (véase la tabla 1), lo que equivale a 82,21 kg CO<sub>2</sub>e/tonelada de producto. El alcance 1 (gas natural) aportó 9,16 t CO<sub>2</sub>e/mes (11,1 %), el alcance 2 (electricidad), 28,74 t CO<sub>2</sub>e/mes (35,0 %); y el transporte de alcance 3 (incluyendo las MP propias y externas y el producto terminado), 44,31 t CO<sub>2</sub>e/mes (53,9 %).

Es crucial destacar que esta HC es significativamente incompleta, ya que omite las emisiones de la producción de MP (alcance 3), que probablemente constituyen el componente más grande e incierto, y que incluyen emisiones de N<sub>2</sub>O por fertilizantes, CH<sub>4</sub>, energía para maquinaria, producción de pesticidas y, de forma crítica, el cambio de uso del suelo (LUC y iLUC). El 50 % de las MP externas —si incluye

soja de zonas de deforestación sin certificar— podría añadir una carga de HC varias veces superior a la calculada (Fearnside, 2000; Gibbs et al., 2010).

La agricultura regenerativa en el 50 % propio mitiga parte de este impacto, pero su beneficio (incluyendo el potencial secuestro de C) no está cuantificado en esta HC parcial. Otras categorías de alcance 3, como la producción de envases y la gestión final de residuos, también contribuyen y no fueron incluidas. Los *hotspots* identificados en la HC parcial son el transporte del producto terminado (36,5 %), la electricidad (35,0 %) y el transporte de las MP externas (15,5 %). El mayor riesgo y *hotspot* no medido reside en la producción de las MP externas.

**Tabla 1**

*Estimación de la huella de carbono parcial mensual (escenario 50/50 MP)*

Componente de la HC	Cálculo	Resultado (t CO <sub>2</sub> e/mes)	% de HC parcial
Alcance 1 (gas natural)	$4470 \text{ m}^3 \times 0,00205$ t CO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	9,16	11,10 %
Alcance 2 (electricidad)	$82.100 \text{ kWh} \times 0,00035$ t CO <sub>2</sub> e/kWh	28,74	35,00 %
Alcance 3 (transporte):			
Transporte de MP propias (511,005 t; <30 km)	Estimado	1,53	1,90 %
Transporte de MP externas (511,005 t; ~250 km)	Estimado	12,78	15,50 %
Transporte del producto terminado (1000 t; ~300 km)	Estimado	30	36,50 %
Subtotal transporte alcance 3		44,31	53,90 %
HC parcial total (A1 + A2 + A3 transporte)	$9,16 + 28,74 + 44,31$	82,21	100,00 %

**Nota.** Factores de emisión genéricos: gas natural ~2,05 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup> (adaptado de IPCC, supuestos de composición y poder calorífico); electricidad (mix Argentina) ~0,35 kgCO<sub>2</sub>e/kWh (valor referencial variable). Cálculos de transporte basados en estimaciones de factores de emisión por t-km.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la organización y factores de emisión de fuentes secundarias.

Desde una perspectiva cualitativa del ciclo de vida, el análisis de las etapas revela diversos aspectos ambientales clave. En la etapa de aguas arriba (MP y transporte), la autoproducción del 50 % de las MP principales bajo agricultura regenerativa y con logística corta (<30 km) constituye una fortaleza que reduce significativamente el impacto ambiental de esta fracción. No obstante, el 50 % restante de las MP externas —especialmente la soja no trazable y sin certificación libre de deforestación— representa un alto riesgo debido al LUC y a prácticas agrícolas no controladas, además del impacto asociado a su transporte.

En la fase de manufactura, la recirculación interna del 100 % del polvo generado y el uso de gas natural se destacan como fortalezas. Entre las debilidades u oportunidades de mejora se identifican el consumo de energía eléctrica (un *hotspot*), la gestión de residuos de envases y RSU, el potencial tratamiento y reutilización del agua residual, y la necesidad de un control constante de emisiones fugitivas de polvo.

En la etapa aguas abajo (distribución, uso del producto y fin de vida de los envases), el transporte del producto terminado constituye un contribuyente importante a la HC. Asimismo, la eficiencia

nutricional del alimento impacta en las emisiones durante la fase de uso animal, y la gestión de los envases posconsumo representa otro factor ambiental significativo.

La gestión actual del agua en la planta, evaluada conceptualmente según los principios de la norma ISO 14.046, registra un consumo mensual aproximado de 100 m<sup>3</sup> (provenientes de pozos propios y de la red pública), destinados principalmente a operaciones de limpieza, generación de vapor y servicios sanitarios. Si bien una categorización formal de este nivel de consumo como “bajo” requeriría una comparación con *benchmarks* específicos para plantas de alimentos balanceados de escala similar en la región —datos que exceden el alcance de este estudio—, se observa que los usos principales del agua en la planta no implican su incorporación masiva como insumo directo en el proceso de transformación del producto, a diferencia de lo que ocurre en industrias típicamente catalogadas por su uso intensivo de agua.

Se generan alrededor de 100 m<sup>3</sup> mensuales de agua residual (principalmente de limpieza, purgas de caldera y sanitarios), que se asume que son tratados conforme a la normativa local. No se identificaron prácticas de reutilización en el escenario base. Los impactos potenciales incluyen el consumo de agua fresca y el riesgo de contaminación de cuerpos de agua si los efluentes no reciben un tratamiento adecuado. Aunque no se cuantificó en este estudio, la huella hídrica de las MP suele constituir el componente dominante del impacto hídrico total (Hoekstra & Mekonnen, 2012). Las prácticas de agricultura regenerativa en tierras propias contribuyen a optimizar el uso del agua verde. Entre las oportunidades detectadas se encuentran la instalación de medidores, los programas de detección de fugas, la optimización de la limpieza, las auditorías de agua y los estudios de viabilidad para el tratamiento y la reutilización de efluentes o la cosecha de agua de lluvia.

La organización ha incorporado prácticas de agricultura regenerativa en la mitad de las tierras destinadas a maíz, soja y trigo, siendo central el uso de *Vicia* (*Vicia villosa* o *Vicia sativa*) como cultivo de cobertura invernal. Los beneficios identificados son múltiples: fijación biológica de nitrógeno (con la consecuente reducción de fertilizantes sintéticos); mejora de la salud del suelo (aumento de materia orgánica, mejora de la estructura, mayor retención de agua y nutrientes, y aumento de la actividad biológica); control de erosión y potencial secuestro de carbono; supresión de malezas (reducción del uso de herbicidas); mejora del ciclo hidrológico (mayor infiltración) y aumento de la biodiversidad. Estas prácticas probablemente se complementan con labranza mínima o siembra directa. Para la planta, ello se traduce en reducción de costos de insumos, mayor resiliencia productiva, menor huella ambiental de las MP propias, alineación con demandas de sostenibilidad y contribución a la regeneración ecosistémica.

La planta estudiada evidencia una aplicación activa de los principios de la economía circular, con potencial de profundización. Actualmente, se destaca la gestión del material particulado recuperado (~22 t/mes), que se valoriza íntegramente como MP en un cierre de bucle interno ejemplar. Resulta crucial asegurar la calidad e inocuidad del material reciclado. La agricultura regenerativa en tierras propias también representa una forma de circularidad, al cerrar ciclos de nutrientes y regenerar la salud del suelo.

A futuro, existen oportunidades para intensificar la valorización de flujos: los envases (~6 t/mes de bolsas) podrían gestionarse mediante reciclaje —lo que requeriría optimizar la segregación y establecer acuerdos con gestores— o mediante la evaluación de sistemas retornables (*big bags*); los RSU orgánicos podrían transformarse en compost y los inorgánicos podrían destinarse a reciclaje; y las aguas residuales (~100 m<sup>3</sup>/mes) podrían tratarse y reutilizarse para usos no potables, previa realización de estudios de viabilidad.

La propuesta de mayor impacto potencial es la incorporación de subproductos agroindustriales locales en la formulación, mediante la integración de “residuos” de otras industrias como insumos valorizables. Esta estrategia permitiría generar esquemas de simbiosis industrial, reducir la dependencia de recursos vírgenes y optimizar el uso de recursos a escala regional. En conjunto, estas acciones fortalecen el modelo de economía circular adoptado por la organización.

## Propuestas de mejora y estrategias de sostenibilidad

Para mejorar el desempeño ambiental y profundizar la circularidad, se proponen diversas líneas de acción. Se destaca una iniciativa estratégica de gran alcance, complementada por un conjunto de mejoras operativas. Si bien se identifican varias acciones susceptibles de implementación —como la optimización continua de la gestión del material particulado y de las emisiones fugitivas, la implementación de un programa de eficiencia energética, la gestión integral de residuos sólidos, la optimización de la gestión del agua, el fortalecimiento de la sostenibilidad en la cadena de suministro de proveedores externos, la optimización logística del producto terminado y el fortalecimiento y monitoreo de las prácticas de agricultura regenerativa propias—, el enfoque principal para una transformación significativa recae en la iniciativa estratégica que se desarrolla a continuación.

Las mejoras operativas se presentan de forma sintética con el fin de priorizar la propuesta de mayor potencial transformador.

### *Evaluación de reformulación con subproductos agroindustriales locales*

Más allá de las mejoras operativas, se identifica una propuesta estratégica con un potencial disruptivo significativamente mayor para la sostenibilidad de la organización: la evaluación de la reformulación de los alimentos balanceados mediante la incorporación de subproductos agroindustriales disponibles localmente.

El potencial de reducción de la HC asociado a esta estrategia es elevado y se estima entre un 15 % y más del 50 %. Esta disminución se derivaría principalmente de dos factores: (a) la menor HC asignada a los subproductos en comparación con los granos vírgenes —especialmente cuando se aplican metodologías de asignación económica, como las promovidas por PEFCR Feed o GFLI— y (b) la reducción sustancial de las distancias de transporte al emplear recursos generados en la misma región de Entre Ríos.

No obstante, la implementación de esta estrategia conlleva importantes desafíos metodológicos y técnicos. Existe una escasez de datos de inventario de ciclo de vida específicos y representativos para subproductos regionales argentinos en bases de datos internacionales como GFLI o Ecoinvent. En consecuencia, sería necesario desarrollar inventarios locales o adaptar datos existentes, asegurando la transparencia respecto de la incertidumbre asociada.

La HC calculada para un subproducto es altamente sensible al método de asignación de impactos ambientales elegido; por ello, la adherencia a la jerarquía establecida por la norma ISO 14.044 y a las directrices de PEFCR Feed resulta fundamental para garantizar la credibilidad y comparabilidad de los resultados. Además, debe considerarse el riesgo de LUC vinculado con el cultivo original del cual deriva el subproducto.

Desde el punto de vista nutricional y operativo, la variabilidad en la composición de los subproductos exige un control de calidad riguroso y una reformulación precisa de las dietas (NRC, 2012). La posible presencia de factores antinutricionales o una menor digestibilidad podría limitar su inclusión o requerir pretratamientos específicos (Makkar, 2003). También debe evaluarse el impacto sobre los procesos de molienda, mezclado, peletizado y sobre la palatabilidad del alimento. Finalmente, asegurar el suministro constante, la calidad homogénea y el almacenamiento adecuado —considerando el riesgo de micotoxinas— constituye un desafío clave.

Las acciones específicas incluirían un mapeo exhaustivo de subproductos disponibles en Entre Ríos (p. ej., derivados de arroz, trigo, girasol, soja, cítricos), con el detalle de volúmenes, estacionalidad, costos y calidad nutricional. Posteriormente, se realizaría un análisis técnico-económico de reformulación,

seguido de pruebas de laboratorio y, en caso de resultados favorables, pruebas de desempeño animal. De manera paralela, se evaluaría el impacto en la HC y se desarrollarían alianzas con proveedores locales.

El objetivo es completar un estudio de viabilidad integral hacia junio de 2027, con indicadores clave de desempeño tales como la finalización del estudio y, potencialmente, el porcentaje de sustitución, la reducción de costos y la disminución de la HC. Su relación con la economía circular es ejemplar, ya que contribuye al cierre de bucles regionales, reduce la dependencia de recursos vírgenes y fomenta la simbiosis industrial (Korhonen et al., 2018).

## Discusión

La discusión de los hallazgos se estructura en torno a la interpretación de los resultados en función de los objetivos del estudio, su comparación con la literatura científica y con *benchmarks* sectoriales, el análisis de las prácticas distintivas de la planta, la evaluación de la robustez y las limitaciones inherentes al estudio, y finalmente, una evaluación de la viabilidad e impacto potencial de las mejoras propuestas.

Los resultados ofrecen una visión matizada y multifacética del desempeño ambiental de la organización. En relación con el objetivo de estimar la contribución de las diferentes etapas a la HC, la discusión cualitativa y la evidencia de la literatura científica (Clune et al., 2017; Poore & Nemecek, 2018) sugieren una probable predominancia de la etapa de producción de MP en la HC total del alimento balanceado, especialmente al considerar el riesgo de emisiones asociadas al LUC en MP de origen externo. Este hallazgo subraya la urgencia de abordar la sostenibilidad de la cadena de suministro como un aspecto prioritario.

En relación con la contribución de las fuentes energéticas operativas, se confirmó que el consumo de energía eléctrica (alcance 2) representa el 35 % de la HC parcial calculada, mientras que el gas natural (alcance 1) aporta el 11,1 %. En conjunto, estos consumos se identifican como los principales focos de emisiones directamente gestionables por la planta, ya sea mediante mejoras de eficiencia o decisiones de compra de energía. Asimismo, el análisis de la magnitud de las emisiones de alcance 3 también encontró un fuerte respaldo en los datos; el componente de transporte de alcance 3 ya constituye el 53,9 % de la HC parcial estimada. Es previsible que la inclusión de las emisiones completas derivadas de la producción de materias primas consolidaría el predominio del alcance 3 en la HC total del ciclo de vida, en línea con lo reportado por el GHG Protocol (2011) para este sector.

En cuanto a los objetivos vinculados con la economía circular, los hallazgos que muestran la recirculación total del polvo de proceso y el potencial de las propuestas de valorización de subproductos locales (Geissdoerfer et al., 2017) respaldan la viabilidad técnica y el potencial de beneficios económicos y ambientales derivados de profundizar estas prácticas. Finalmente, respecto de la agricultura regenerativa, los resultados confirman parcialmente su rol como fuente viable de MP con menor impacto ambiental. Su implementación actual constituye una fortaleza, y el potencial de reducción adicional de la HC dependerá de su optimización continua y de la mejora de otras áreas operativas, pese a las barreras tecnológicas, financieras y de mercado identificadas (Gaffney et al., 2019).

La HC parcial calculada (82,21 kg CO<sub>2</sub>e por tonelada) debe interpretarse como un punto de partida. Estudios de ACV más exhaustivos para alimentos balanceados en Europa reportan valores que oscilan entre 300 y más de 1500 kg CO<sub>2</sub>e/t, según la composición de ingredientes y la metodología empleada (Lesschen et al., 2011; MacLeod et al., 2013). La HC de la soja brasileña, por ejemplo, puede variar sustancialmente según se incluya o no el LUC (Rainforest Foundation Norway, 2020), lo que ilustra la magnitud del impacto potencial aún no cuantificado para las MP externas utilizadas por la planta.

El consumo eléctrico de la planta (82,1 kWh/t) parece situarse en el rango superior —e incluso por encima— de los *benchmarks* reportados para plantas consideradas eficientes (30-60 kWh/t) (FeedTech,

2015; Kaizen Institute, s. f.), lo que evidencia una oportunidad concreta de mejora en este aspecto. El uso de gas natural, por su parte, resulta preferible frente a combustibles más pesados. La estrategia de incorporar subproductos se alinea coherentemente con las directrices de la FAO (2017) y con las políticas de economía circular promovidas por la Unión Europea (Comisión Europea, 2020), que fomentan su valorización (EFFPA, s. f.). Diversos estudios demuestran que la sustitución de granos por subproductos en las dietas animales puede conducir a una reducción significativa de la HC de los alimentos balanceados (Llonch et al., 2017).

La integración vertical parcial mediante agricultura regenerativa para el 50 % de las MP es una ventaja competitiva y de sostenibilidad relevante. Este modelo incrementa el control sobre la calidad y el perfil ambiental de los insumos, reduce riesgos asociados a precios y disponibilidad, y disminuye la HC de transporte correspondiente a esa fracción. Esta práctica no solo mitiga impactos, sino que busca activamente regenerar la salud del suelo, un enfoque proactivo valorado (FiBL & IFOAM, 2021).

De igual modo, la recirculación del 100 % del polvo de proceso es una clara manifestación de eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación, alineada con los principios de la economía circular. Esta práctica evita la pérdida de material valorizable, reduce la necesidad de tratamiento de residuos y mejora la calidad del aire laboral, pudiendo además generar valor de marca.

La robustez del estudio se fundamenta en el uso de datos primarios, en la aplicación de una metodología mixta y en la definición explícita de un escenario de abastecimiento, lo que permite una evaluación contextualizada. Las propuestas de mejora se derivan de manera coherente de los hallazgos obtenidos. No obstante, el estudio presenta limitaciones relevantes. En primer lugar, la HC calculada es parcial, ya que excluye las emisiones completas derivadas de la producción agrícola y del LUC, identificados como aspectos críticos por Poore y Nemecek (2018). Además, se emplearon datos secundarios y factores de emisión genéricos, con escasa disponibilidad de LCI regionalizados. La generalización de los resultados también es restringida, dado que se trata de un estudio de caso único, aunque los hallazgos cualitativos y las estrategias propuestas podrían extrapolarse a contextos similares. Por último, el análisis económico es preliminar y de carácter cualitativo; no se monetizan externalidades ambientales y el estudio constituye una “fotografía” temporal que no captura la dinámica a largo plazo.

Las propuestas de mejora operativas son, en su mayoría, técnicamente factibles con tecnologías existentes y ofrecen un potencial incremental significativo. Su viabilidad económica varía desde medidas de bajo costo hasta inversiones mayores que requieren análisis de rentabilidad específico (UNIDO, 2010).

La propuesta de incorporación de subproductos agroindustriales locales representa la iniciativa con mayor potencial transformador. Su viabilidad ambiental es elevada (Salemdeeb et al., 2017); la viabilidad técnica puede considerarse moderada a alta, aunque con desafíos en estandarización, I+D y adaptación de procesos (Makkar et al., 2007); y la viabilidad económica podría ser favorable si los subproductos resultasen competitivos y los costos adicionales fueran manejables, lo que contribuiría además a mejorar la resiliencia ante la volatilidad de precios.

El impacto potencial incluye una reducción sustancial de la HC, el fortalecimiento de la economía circular regional, la disminución de la presión sobre el uso de la tierra y una mejora de la seguridad alimentaria. Su éxito dependerá de la colaboración a lo largo de la cadena de valor, del desarrollo de investigación aplicada y de la existencia de un mercado funcional para subproductos estandarizados.

## Conclusiones

A partir del análisis realizado, se constata que la organización estudiada, aun operando con un 50 % de MP de origen externo, presenta fortalezas significativas en su gestión ambiental actual. Se destacan la implementación de agricultura regenerativa en la mitad de su abastecimiento de granos y la completa

recirculación interna del polvo de proceso, prácticas que constituyen una base sólida para la sostenibilidad de la planta.

La estimación de la HC parcial (alcances 1 y 2 y transporte A3) arrojó un valor aproximado de 82,21 kg de CO<sub>2</sub> equivalente por tonelada de producto. Dentro de esta medición limitada, el análisis identificó el transporte del producto terminado y el consumo de energía eléctrica como los principales puntos críticos. No obstante, se concluye que la mayor contribución potencial a la HC total del ciclo de vida —y, en consecuencia, la mayor incertidumbre— reside en las emisiones no cuantificadas asociadas a la producción del 50 % de las MP externas (especialmente por el riesgo de LUC) y a la producción agrícola en general.

Estos hallazgos son consistentes con los objetivos del estudio, que buscaban cuantificar la contribución de las fuentes energéticas operativas y analizar la magnitud de las emisiones de alcance 3. Asimismo, si bien la cuantificación exhaustiva de la contribución de las MP a la HC total excedió el alcance de este estudio parcial, la evidencia sugiere que esta etapa es probablemente la de mayor impacto, constituyendo un aspecto central explorado en la investigación.

El estudio también permite concluir, además, que la implementación de prácticas adicionales de economía circular y la optimización de la agricultura regenerativa son técnicamente viables. Estas estrategias ofrecen un potencial considerable no solo para reducir el impacto ambiental global de las operaciones, sino también para generar beneficios económicos, en línea con los objetivos de la investigación orientados a evaluar su viabilidad. La propuesta estratégica de incorporar subproductos agroindustriales locales emerge como la iniciativa con mayor potencial transformador para reducir la HC, optimizar costos y fomentar la economía circular regional, aunque su implementación requerirá superar importantes desafíos metodológicos, técnicos y logísticos.

Los principales desafíos para una transición más profunda hacia la sostenibilidad incluyen la necesidad de inversión en tecnologías, el acceso a datos ambientales fiables y localmente representativos —especialmente para las MP y subproductos—, la gestión de la variabilidad inherente a la cadena de suministro de subproductos y el fortalecimiento de una mayor colaboración y conciencia ambiental en toda la cadena de valor.

Finalmente, este estudio de caso subraya la importancia crítica de adoptar una perspectiva de ciclo de vida en la toma de decisiones dentro de la industria de alimentos balanceados, incluso en el caso de las PyMEs. Asimismo, pone de relieve que, si bien las mejoras implementadas a nivel interno de la planta son valiosas, la gestión sostenible de la cadena de suministro de MP —con especial atención a aquellas de origen agrícola— es fundamental para lograr reducciones significativas en la huella ambiental global del sector. Las prácticas distintivas que ya caracterizan a la organización estudiada, como la agricultura regenerativa parcial y la internalización completa de los residuos de polvo, resultan ejemplares y deberían no solo consolidarse, sino también expandirse en la medida de lo posible.

## Referencias

- Clune, S., Crossin, E., & Verghese, K. (2017). Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. *Journal of Cleaner Production*, 140, 766–783.
- European Former Foodstuff Processors Association. (s. f.). *Circular and low carbon footprint feed*. Effpa. <https://effpa.eu/our-focuses/circular-and-low-carbon-footprint-feed/>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation.
- Ellen MacArthur Foundation. (2019). *Cities and circular economy for food*. Ellen MacArthur Foundation.
- European Commission. (2020). *Circular economy action plan: For a cleaner and more competitive Europe*. European Commission.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2017). *The future of food and agriculture: Trends and challenges*. FAO.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2018). *Transforming the food and agriculture sector in the 2030 agenda*. FAO.
- Fearnside, P. M. (2000). Greenhouse gas emissions from deforestation in the Brazilian Amazon. *Climatic Change*, 46(1–2), 115–128.
- FeedTech. (2015). *Reducing energy consumption in feed mills*. Reed Business Media.
- Finnveden, G., Hauschild, M. Z., Ekvall, T., Guinée, J., Heijungs, R., Hellweg, S., Koehler, A., Pennington, D., Suh, S., & Wenzel, H. (2009). Recent developments in life cycle assessment. *Journal of Environmental Management*, 91(1), 1–21.
- Franetovich, M., Rébora, C., Picasso, D., Palma, R., & Gosparini, B. (Eds.). (2020). *Huella de carbono de la cadena de trigo argentina*. INTA Ediciones / ArgenTrigo.
- Gaffney, J., Challies, E., Polly, J. M., & Lucas, A. (2019). *Barriers and enablers to adoption of regenerative agriculture in the Goulburn Broken catchment: Report for the Goulburn Broken Catchment Management Authority*. University of Melbourne.
- Garnett, T. (2011). Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? *Food Policy*, 36, S23–S32.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768.
- Gibbs, H. K., Ruesch, A. S., Achard, F., Clayton, M. K., Holmgren, P., Ramankutty, N., & Foley, J. A. (2010). Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(38), 16732–16737.
- Giller, K. E., Hijbeek, R., Andersson, J. A., & Sumberg, J. (2021). Regenerative agriculture: An agronomic perspective. *Outlook on Agriculture*, 50(1), 13–25.
- Greenhouse Gas Protocol. (2011). *Corporate value chain (scope 3) accounting and reporting standard*. World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development.
- Greenhouse Gas Protocol. (s. f.). *GHG protocol corporate accounting and reporting standard (Rev. Ed.)*. World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development.

- Hoekstra, A. Y., & Mekonnen, M. M. (2012). The water footprint of humanity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(9), 3232–3237.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2019). *Climate change and land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. IPCC.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006a). *ISO 14040:2006 Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework*. ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006b). *ISO 14044:2006 Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines*. ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2014). *ISO 14046:2014 Environmental management – Water footprint – Principles, requirements and guidelines*. ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). *ISO 14067:2018 Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification*. ISO.
- Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen, J., Korhonen-Kurki, K., Pietikäinen, J., Saikku, L., & Schösler, H. (2016). Transition towards circular economy in the food system. *Sustainability*, 8(1), 69.
- Kaizen Institute. (s. f.). *A3 eficiencia de energía en la industria de alimentos*. Kaizen. <https://kaizen.com/es/insights-es/caso-de-estudio-eficiencia-de-energia-en-la-industria-de-alimentos/>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232.
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: The concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143, 37–46.
- Lesschen, J. P., van den Berg, M., Westhoek, H. J., Witzke, H. P., & Oenema, O. (2011). Greenhouse gas emission profiles of European livestock sectors. *Animal Feed Science and Technology*, 166, 16–28.
- Llonch, P., Tarlera, S., Freyre, B., & Gasa, J. (2017). Environmental impact of including food by-products in pig diets: A life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 151, 232–239.
- MacLeod, M., Gerber, P., Mottet, A., Tempio, G., Falcucci, A., Opio, C., Brogniez, D., & Steinfeld, H. (2013). *Greenhouse gas emissions from pig and chicken supply chains: A global life cycle assessment*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Makkar, H. P. S. (2003). Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Ruminant Research*, 49(3), 241–256.
- Makkar, H. P. S., Blümmel, M., Borowy, N. K., & Becker, K. (2007). Gravimetric determination of tannins and their correlations with chemical and protein precipitation methods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 71(2), 161–168.
- Mottet, A., de Haan, C., Falcucci, A., Tempio, G., Opio, C., & Gerber, P. (2017). Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. *Global Food Security*, 14, 1–8.
- National Research Council (NRC). (2012). *Nutrient requirements of swine* (11.<sup>a</sup> ed. rev.). National Academies Press.
- Pandey, D., Agrawal, M., & Pandey, J. S. (2011). Carbon footprint: Current methods of estimation. *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology*, 63(5), 928–937.

- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987–992.
- Rainforest Foundation Norway (RFN). (2020). *The carbon footprint of Brazilian soy*. RFN.
- Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), & International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). (2021). *The world of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2021*. FiBL & IFOAM.
- Rhodes, C. J. (2017). Regenerative agriculture. *Science Progress*, 100(1), 88–96.
- Salemdeeb, R., zu Ermgassen, E. K., Kim, M. H., Balmford, A., & Al-Tabbaa, A. (2017). Environmental and health impacts of using food waste as animal feed: A comparative analysis of food waste management options. *Journal of cleaner production*, 140, 871–880.
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2010). *Greening the SMEs: A practical guide to resource efficient cleaner production*. UNIDO.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6.<sup>a</sup> ed.). Sage publications.





### 3. Brechas de transición para la adopción de la NIIF S2 en compañías agroalimentarias cotizantes en el mercado argentino

Transition Gaps for the Adoption of IFRS S2 in Agri-Food Companies Listed on the Argentine Market

Lacunas de transição para a adoção da IFRS S2 em empresas agroalimentares listadas no mercado argentino

Cintia Inés Álvarez

Facultad de Ciencias Económicas y de la Administración  
Universidad Adventista del Plata  
Libertador San Martín, Argentina  
cintia.alvarez@uap.edu.ar  
<https://orcid.org/0009-0006-9342-900X>

Recibido: 2 de diciembre de 2025

Aceptado: 18 de enero de 2026

DOI: <https://doi.org/10.56487/1hchgg85>

#### Resumen

La investigación explora las revelaciones financieras de sostenibilidad climática y el proceso de transición hacia la implementación del estándar NIIF S2 en empresas agroalimentarias cotizantes en Argentina, sector altamente expuesto a impactos y dependencias climáticas. La NIIF S2 requiere revelaciones de riesgos y oportunidades climáticas que puedan impactar en la información financiera de las compañías. El estudio se centró en los reportes de sostenibilidad voluntarios y en los estados financieros obligatorios bajo NIIF, presentados ante la Comisión Nacional de Valores (CNV) por empresas agroalimentarias cotizantes para los períodos 2022 y 2023.

El objetivo principal consistió en identificar las brechas de transición para la implementación de la NIIF S2. Para ello, se analizaron aspectos generales del estándar, así como métricas intersectoriales y específicas del sector alimentos y bebidas definidas por el Sustainability Accounting Standards Board (SASB). Asimismo, se buscó identificar patrones comunes de riesgos y oportunidades climáticas y examinar la interrelación entre la información de sostenibilidad y la financiera.

La metodología empleada fue exploratoria, basada en la revisión de información pública y en la construcción de una base de datos empírica. Los resultados obtenidos evidencian que la brecha de transición es menor en aspectos generales del estándar, donde las empresas presentan información más alineada con la NIIF S2. En métricas intersectoriales, la brecha se hace más amplia, con escasa información presentada. Para las métricas sectoriales SASB, la brecha vuelve a ser menor. La interconexión entre la información de sostenibilidad y la financiera es escasa, limitada casi a las memorias de ejercicio.



## Palabras claves

Agroalimentarias — Sostenibilidad — Riesgos y oportunidades climáticas — NIIF S2

## Abstract

This research explores climate-related sustainability financial disclosures and the transition process toward the implementation of IFRS S2 in publicly listed agri-food companies in Argentina—a sector highly exposed to climate-related impacts and dependencies. IFRS S2 requires disclosures of climate-related risks and opportunities that may affect companies' financial information. The study focused on voluntary sustainability reports and mandatory financial statements under IFRS, submitted to the National Securities Commission (CNV) by listed agri-food companies for the 2022 and 2023 fiscal years.

The main objective was to identify transition gaps in the implementation of IFRS S2. To this end, general aspects of the standard were analyzed, as well as cross-sector and sector-specific metrics for the Food & Beverage industry defined by the Sustainability Accounting Standards Board (SASB). Additionally, the study aimed to identify common patterns of climate-related risks and opportunities and examine the interrelation between sustainability and financial information.

The methodology employed was exploratory, based on the review of public information and the construction of an empirical database. The results show that the transition gap is smaller in general aspects of the standard, where companies present information, more aligned with IFRS S2. In cross-sector metrics, the gap widens due to limited information disclosed. For SASB sector-specific metrics, the gap narrows again. Regarding the interconnection between sustainability and financial information, it remains scarce, mostly limited to annual reports.

## Keywords

Agri-food — Sustainability — Climate-related risks and opportunities — IFRS S2

## Resumo

A pesquisa explora as divulgações financeiras relacionadas à sustentabilidade climática e o processo de transição para a implementação da norma IFRS S2 em empresas agroalimentares listadas na Argentina — um setor altamente exposto a impactos e dependências climáticas.

A IFRS S2 exige divulgações sobre riscos e oportunidades climáticas que possam impactar as informações financeiras das companhias. O estudo concentrou-se em relatórios voluntários de sustentabilidade e demonstrações financeiras obrigatórias sob IFRS, apresentados à Comissão Nacional de Valores Mobiliários (CNV) por empresas agroalimentares listadas, referentes aos exercícios de 2022 e 2023.

O objetivo principal foi identificar lacunas de transição para a implementação da IFRS S2. Para isso, foram analisados aspectos gerais da norma, bem como métricas intersetoriais e específicas do setor de Alimentos e Bebidas definidas pelo Sustainability Accounting Standards Board (SASB). Além disso, buscou-se identificar padrões comuns de riscos e oportunidades climáticas e examinar a inter-relação entre as informações de sustentabilidade e as financeiras.

A metodologia utilizada foi exploratória, baseada na revisão de informações públicas e na construção de uma base de dados empírica. Os resultados obtidos evidenciam que a lacuna de transição é menor nos aspectos gerais da norma, onde as empresas apresentam informações mais alinhadas à IFRS S2. Nas métricas intersetoriais, a lacuna se amplia, com pouca informação divulgada. Para as métricas setoriais do SASB, a lacuna volta a ser menor. Quanto

à interconexão entre informações de sustentabilidade e financeiras, esta é escassa, limitada quase exclusivamente às memórias de exercício.

## Palavras-chave

Agroalimentar — Sustentabilidade — Riscos e oportunidades climáticas — IFRS S2

## Introducción

Los estándares financieros internacionales son publicados por la International Financial Reporting Standards Foundation (IFRS), que desarrolla los estándares de divulgación de contabilidad y de sostenibilidad a través de sus dos consejos emisores de normas. El International Accounting Standards Board (IASB) es responsable de la emisión de las Normas Internacionales de Información Financiera (en adelante, NIIF), y el International Sustainability Standards Board (en adelante, ISSB) emite las nuevas Normas Internacionales de Información Financiera de Sostenibilidad (en adelante, NIIF S) (IFRS, s. f.).

En junio de 2023, el ISSB publicó sus dos primeros estándares, NIIF S1 y NIIF S2, centrados en las revelaciones sobre sostenibilidad y aspectos climáticos, con el propósito de fortalecer la confianza de los inversores en la información financiera divulgada por las empresas (IFRS, s. f.).

La NIIF S1 (IFRS Sustainability, 2023a) establece los requisitos de divulgación que permiten a las entidades comunicar los riesgos y oportunidades de sostenibilidad en el corto, mediano y largo plazo. Por su parte, la NIIF S2 (IFRS Sustainability, 2023b) incorpora revelaciones específicas sobre el clima y debe aplicarse conjuntamente con la NIIF S1. Ambos estándares están diseñados para que las empresas proporcionen información relacionada con la sostenibilidad junto con los estados financieros principales.

Su aplicación internacional rige a partir del año 2024 para las entidades que operan en los mercados de capitales; no obstante, su adopción local dependerá de las regulaciones nacionales de cada país. En Argentina aún no se ha definido la fecha de implementación, aunque la Comisión Nacional de Valores (en adelante, CNV) y la Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas (FACPCE) trabajan en una agenda común para su futura adopción.

La NIIF S2 (IFRS Sustainability, 2023b) requiere la revelación de información material sobre riesgos y oportunidades climáticas, tanto físicos como de transición, e incorpora aspectos de gobernanza, estrategia, gestión de riesgos, métricas y objetivos. Asimismo, exige la utilización de métricas intersectoriales y específicas de la industria conforme a los estándares del Sustainability Accounting Standards Board (en adelante, SASB).

Para el sector agroalimentario, se aplican los estándares SASB del sector alimentos y bebidas y, específicamente en esta investigación, los correspondientes a las industrias de alimentos procesados, productos agrícolas y de carnes, aves y lácteos. Dichas métricas revelan los principales riesgos y oportunidades con relevancia financiera que puedan afectar al sector, como pueden ser emisiones de gases de efecto invernadero (en adelante, GEI), gestión de la energía, gestión del agua, seguridad alimentaria, salud y seguridad de la fuerza laboral, impactos ambientales y sociales de las cadenas de suministro, suministro de ingredientes, entre otras (SASB, 2018a; SASB, 2018b; SASB, 2018c).

Por ello, resulta esencial identificar la brecha existente entre los actuales reportes de sostenibilidad y las exigencias de la NIIF S2, especialmente en sectores estratégicos como el agroalimentario, frente a los riesgos y oportunidades derivados del cambio climático.

## Tema y preguntas de investigación

El problema de la presente investigación se centró en analizar, desde la perspectiva de la materialidad financiera, la brecha de transición existente entre las revelaciones actuales de los reportes de sostenibilidad de las principales empresas del sector agroalimentario que cotizan en la bolsa de Argentina durante los años 2022 y 2023, y las requeridas por el nuevo estándar internacional NIIF S2 de divulgación climática.

En función del planteamiento del problema, se formularon las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son las revelaciones voluntarias sobre aspectos vinculados con el clima que se presentan actualmente en los reportes de sostenibilidad de las empresas del sector agroalimentario cotizantes en Argentina durante los ejercicios 2022 y 2023?
2. ¿Cuál es la brecha de transición existente entre las revelaciones actuales relacionadas con el clima y las requeridas por el estándar NIIF S2?
3. ¿Cuál es la relación de interconexión entre los riesgos y oportunidades climáticas identificados en los reportes de sostenibilidad y la información presentada en los estados financieros correspondientes a los mismos períodos?

## Objetivos

El objetivo general fue identificar, en los reportes de sostenibilidad de las empresas cotizantes del sector agroalimentario argentino para los años 2022 y 2023, aquellas revelaciones voluntarias actuales sobre aspectos relacionados con el clima, a efectos de evaluar la brecha de transición existente entre estas y las revelaciones exigidas por el estándar NIIF S2, desde la perspectiva de la materialidad financiera.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

1. Explorar la existencia de patrones de repetición o frecuencia en relación con los aspectos de revelación sobre el clima en los reportes de sostenibilidad relevados para el sector agroalimentario.
2. Relacionar la información revelada sobre los aspectos referidos al clima según los reportes de sostenibilidad con la información actual de los estados financieros para el mismo período, con el fin de evaluar el nivel de interconexión actual entre las revelaciones financieras de sostenibilidad y la información financiera de contabilidad de las empresas investigadas.

## Hipótesis

El presente trabajo planteó las siguientes hipótesis, orientadas a avanzar en la investigación.

Las revelaciones exteriorizadas en los reportes de sostenibilidad voluntarios sobre aspectos relacionados con el clima por parte de empresas agroalimentarias cotizantes de Argentina para los años 2022 y 2023:

1. Permiten garantizar (en su mayoría) un proceso de transición razonable hacia la adecuación y alineación con las revelaciones exigidas por la NIIF S2.
2. Presentan patrones de repetición o frecuencia en cuanto a riesgos y oportunidades relacionadas con el clima.
3. No presentan una interconexión total con las revelaciones financieras de contabilidad según los estados financieros de los mismos períodos analizados.

## Justificación y relevancia de la investigación

Con la adopción de los nuevos estándares internacionales de sostenibilidad, se busca que las empresas que operan en los mercados de capitales revelen mejor el manejo de las cuestiones ambientales y, en particular, cómo estos factores pueden afectar la situación patrimonial, el desempeño económico y el flujo de efectivo futuros.

El Task Force on Climate-related Financial Disclosures (Grupo de trabajo sobre divulgación de información financiera relacionada con el clima) identifica ciertos grupos de actividades no financieras con mayor probabilidad de sufrir impactos económicos debido a su exposición a riesgos físicos y de transición vinculados con las emisiones de GEI, el uso energético y la dependencia del agua en los procesos productivos. Entre estos sectores se incluyen las industrias de bebidas, agricultura, alimentos envasados, carnes, papel y productos forestales (TCFD, 2021).

Por ello, la elección del sector agroalimentario resulta relevante, dado que se encuentra entre las industrias que pueden verse más afectadas por los efectos del cambio climático, con impactos potenciales en la información financiera de las entidades. Además, este sector es fundamental para la economía y el desarrollo del país. En este sentido, la Bolsa de Comercio de Rosario (BCR) señala que, en 2022, las cadenas agroindustriales y agroalimentarias aportaron uno de cada cuatro pesos de lo recaudado a nivel nacional, emplearon a uno de cada cinco trabajadores del sector privado, aportaron dos de cada tres dólares que ingresaron al país por exportaciones y, además, representaron el 20 % del PBI argentino. Se trata de un sector clave para las finanzas públicas y el ingreso de divisas, con una alta competitividad externa y gran capacidad de resiliencia frente a los desafíos del entorno global (Rodríguez Zurro & Terré, 2023).

El presente trabajo permite visualizar la situación de las empresas agroalimentarias cotizantes en los mercados de capitales de Argentina frente a las brechas de transición hacia la implementación del estándar NIIF S2 en la información financiera. Dicho estándar promueve la conexión entre la información de sostenibilidad —contenida en los reportes de sostenibilidad— y la información financiera —contenida en los estados financieros—.

Asimismo, la aplicación de la NIIF S2 resulta relevante tanto para las empresas que ya elaboran reportes de sostenibilidad como para aquellas que aún no lo realizan, pero que a futuro deban aplicarla por exigencias regulatorias o de sus casas matrices.

Esta norma también facilita la identificación de los principales riesgos y oportunidades derivados del cambio climático que podrían afectar a la información financiera de las empresas pertenecientes al sector agroalimentario argentino, siendo útil para todas ellas, independientemente de su obligación formal de adopción, ya que dichos impactos alcanzarán, en mayor o menor medida, a toda la industria en su conjunto.

### *La evolución de la contabilidad*

Tua Pereda (2004) manifiesta, respecto de la contabilidad, “su carácter evolutivo y, especialmente, la manera en que los planteamientos interdisciplinarios y el diálogo entre diferentes ramas del conocimiento otorgan al concepto de teoría contable una visión dinámica y en constante expansión” (p. 45).

Los cambios de la contabilidad a lo largo del tiempo se dieron en etapas o escuelas. Mileti et al. (2001) mencionan que las características de estas etapas siguen la línea de determinados paradigmas de investigación. Una primera etapa tuvo fines legalistas, con una función de registro y de suministro de información sobre la situación del propietario. Con la Primera Guerra Mundial surge la visión económica, con una segunda etapa que busca el registro del cálculo del beneficio y de la situación patrimonial, sin importar quién la recibe y por qué. Esas dos etapas corresponden al paradigma de la medición del beneficio. La tercera etapa está orientada al usuario, con el objetivo de brindar la mayor utilidad posible en la toma

de decisiones económicas. La identificación de los usuarios y sus necesidades ha sido uno de los pilares para el desarrollo de la regulación contable, a fin de hacer frente a múltiples usuarios con necesidades heterogéneas.

La evolución de la contabilidad a través del tiempo nos permite ver que los cambios que se dieron en cuanto a finalidad y regulación contable se produjeron necesariamente como consecuencia de las modificaciones que se fueron dando en el entorno. Este entorno afecta a los negocios y a la sociedad; por lo tanto, para la contabilidad también implica adaptación a los nuevos requerimientos y, en la misma línea, al trabajo de los organismos reguladores.

### ***El paradigma de utilidad de la información contable***

A partir de la década del sesenta, la contabilidad cambió drásticamente como consecuencia del paradigma de utilidad, que orienta el contenido de los estados financieros a las necesidades de los usuarios, para que sea un apoyo informativo adecuado para la toma de decisiones. La utilidad constituye el punto de partida para determinar las reglas contables y para el establecimiento del contenido de los estados financieros. El propósito y objetivo de los estados financieros es el suministro de información útil para el usuario. El enfoque utilitarista hace que se preste una mayor atención al usuario y, por otro lado, que se considere este círculo de interesados cada vez más amplio, donde se ensanchan los posibles destinatarios de los estados contables (Tua Pereda, 1990) período durante el cual comenzó a dársele una mayor importancia a la información contable, como elemento de fundamental utilidad para los usuarios en la toma de decisiones; hasta aquel momento la contabilidad dirigía todos sus esfuerzos a procurar un registro de las operaciones con la mayor precisión y veracidad posibles. A partir de la adopción del paradigma de utilidad, ha evolucionado el concepto de usuarios, cuyo número se ha ampliado y ahora se les presta mayor interés. Así mismo ha crecido la posibilidad de establecer diferentes tipos de estados financieros, según sea el usuario, se han aumentado los requisitos de la información financiera, se han incrementado los informes, hay nuevos estados financieros y nuevos anexos a los mismos. Todos estos cambios transforman la disciplina contable y este es el tema principal del interesante artículo del profesor Tua Pereda.

Las funciones que tiene la contabilidad, según Fowler Newton (2011), son las de una herramienta que debería suministrar información útil para no menos de tres actividades. Una es para la toma de decisiones por parte de sus directores, administradores y terceros relacionados. Una segunda, para la vigilancia sobre los recursos y las obligaciones de la entidad, a través de la comparación periódica entre lo registrado en el sistema contable y los datos reales referidos a su existencia. Y una tercera actividad sería para el cumplimiento de obligaciones a cargo de los directores y administradores de la entidad.

Los cambios en el entorno, la globalización de los negocios y el avance tecnológico generan nuevas demandas de información relevante para los usuarios. Por lo tanto, los organismos emisores de normas deben desarrollar soluciones para los nuevos requerimientos, dando origen a nuevas normas y estándares.

### ***Los aspectos ambientales en la contabilidad***

Al respecto, Biondi (2008) sostiene que el constante desarrollo y la complejidad de los negocios produjeron nuevos problemas, en especial, de convivencia, con agresiones al medio ambiente, pujas por la subsistencia, asignación del ingreso social, capacitación, entre otros. Estos problemas necesitan que la contabilidad los recoja y los procese para que estén incluidos en algunos de los segmentos contables.

Los entes realizan actividades que degradan el medio ambiente, donde pueden asumir compromisos a futuro que no siempre aparecen en los estados contables. Toda la gestión del ente vinculada con el medio ambiente puede generar activos y pasivos que deberán aparecer en los estados contables. Los activos pueden generar inversiones para evitar la degradación, mientras que los pasivos podrían derivar en compromisos ciertos y contingentes (Biondi, 2010).

Panario Centeno (2011) expresa que en los últimos años ha aumentado el suministro de información ambiental. A nivel internacional se reconoce de manera generalizada la responsabilidad de las empresas de proporcionar este tipo de información. La comunidad tiene un mayor interés por el impacto ambiental que generan las empresas, por lo que requieren más explicaciones sobre cómo sus actividades afectan al medio ambiente. Sin los registros contables de pasivos, costos y gastos ambientales se generan ganancias inadecuadas para los accionistas, y la situación económica del ente no se corresponde con la realidad. Existe la necesidad de incluir y compatibilizar la información financiera tradicional con la información no financiera ambiental para poder medir el desempeño de cada organización.

Para transparentar las actividades y exponer cuáles son las acciones que realizan las organizaciones sobre cuestiones ambientales, sociales y de gobernanza, algunas de estas, de forma voluntaria, recurren a la presentación de información adicional a los informes financieros. Esto se realiza a través del uso de algún modelo de reporte de sostenibilidad bajo estándar o marco internacional, que revela información en relación con la gestión social y medioambiental del ente.

Sobre la vinculación entre la contabilidad de la sostenibilidad a través de los reportes voluntarios y la contabilidad financiera, Scavone & Marchesano (2023) señalan que la información que se revela en los estados financieros y en los informes de sostenibilidad, en la mayoría de los casos, no permite determinar los riesgos y oportunidades no financieros provenientes de aspectos medioambientales, sociales y de gobernanza que pueden limitar, perturbar o restringir las operaciones de una empresa. También se resalta que los usuarios que buscan en los informes de sostenibilidad la relación con la parte financiera no obtienen suficiente información material para la toma de decisiones. Asimismo, los entes poseen cierta información que no revelan de manera suficiente para que la analicen los inversores. Además, se observan diferentes criterios de relevancia de la información entre los equipos humanos que realizaron ambos informes.

Otro aporte de Scavone & Marchesano (2023) destaca que actualmente la contabilidad brinda información limitada para evaluar los riesgos de la entidad por parte de los inversores y otros grupos de interés. Existen riesgos no financieros que surgen de factores políticos, ambientales, sociales y de gobernanza que pueden limitar, alterar o restringir las actividades de una empresa. Estos riesgos pueden ser numerosos y, hasta ahora, sus revelaciones por parte de las empresas son de tipo voluntario.

Los aspectos medioambientales y la identificación de riesgos y oportunidades con impactos financieros materiales deben incorporarse a la información financiera del ente. Esta integración resulta esencial para inversores y otros usuarios, al brindar datos útiles para analizar, comparar y evaluar la sostenibilidad y permanencia de las empresas en el tiempo.

### ***Rendición de cuentas a través de la contabilidad***

Los entes son más conscientes del impacto que causan sus actividades y deben asumir un compromiso para prevenir y también revertir la contaminación y degradación ambiental causadas por sus actividades. Surge así el concepto de responsabilidad medioambiental, donde los entes tienen que asegurar un desarrollo sostenible. La sociedad les va a exigir una responsabilidad en materia medioambiental fundamentada en las consecuencias de su actividad productiva. No todas las entidades generan el mismo impacto en similar magnitud ni en el mismo ámbito territorial y, a la vez, pueden generar consecuencias de escala global, regional y local. La incorporación de los efectos medioambientales en los entes requiere de un sistema de información financiera que permita captarlos y registrarlos. Si esto no es posible, se mediría inadecuadamente la rentabilidad que genera la actividad empresarial (Pahlen Acuña et al., 2009).

A nivel nacional e internacional, los gobiernos adoptan distintas medidas para proteger el medio ambiente, con la generación de mayores normas de protección del interés público y los recursos naturales. Por otro lado, la sociedad en general demanda de las empresas un mayor compromiso de preservar

el entorno social y ambiental donde operan. Se reclama una mayor rendición de cuentas y transparencia respecto de las operaciones que afectan a la sociedad y al medio ambiente. Por tanto, se les pide mayor divulgación sobre sus políticas, objetivos y programas ambientales, así como sobre los gastos en que incurren y las acciones que llevan adelante para remediar o prevenir los eventuales perjuicios ambientales derivados de las actividades que desarrolla la empresa (Panario Centeno, 2019).

La mejora en las divulgaciones sobre riesgos y oportunidades relacionados con el clima proporcionará a los inversionistas, prestamistas, aseguradoras y otras partes interesadas diversas métricas e información para análisis más completos y consistentes sobre los posibles impactos financieros que generen (TCFD, 2017).

Mancini (2023) menciona que la generación de información financiera y no financiera sobre aspectos ambientales y climáticos por parte de las organizaciones traduce al lenguaje contable los problemas ambientales y sus implicaciones. Además, esta información sirve de base para la toma de decisiones de la misma organización con una estrategia de sostenibilidad, priorizando la acción climática y la gestión ambiental como un factor clave de su negocio.

El análisis de cuestiones climáticas permitirá comparaciones y seguimientos de estos aspectos a través del tiempo, lo que brindará mejoras en los procesos de rendición de cuentas de las empresas ante las partes interesadas.

### ***Las partes interesadas***

Respecto de los usuarios que se beneficiarán con las revelaciones ambientales relacionadas con el clima, los estándares se centran en los usuarios inversores que operan en los mercados de capitales, pero también existen otros grupos de interés que pueden verse beneficiados con el uso de la información.

La teoría de las partes interesadas o *stakeholder*, expuesta por Freeman & McVea (2001), define a este grupo como aquellos individuos que pueden verse afectados por los objetivos de una organización. Estos pueden ser accionistas, empleados, clientes, proveedores, la comunidad y otros grupos; todos ellos están interesados en que la empresa tenga éxito a largo plazo y en su supervivencia.

En el primer párrafo de la NIIF S2 (IFRS Sustainability, 2023b), el ISSB requiere que las entidades revelen información sobre sus principales riesgos y oportunidades relacionados con el clima, para que sea de utilidad para los usuarios principales de los informes financieros con propósito general. Asimismo, aclara en el apéndice A que los usuarios principales son “inversores, prestamistas y otros acreedores existentes y potenciales”.

Otras divulgaciones de sostenibilidad (como, por ejemplo, los reportes de sostenibilidad bajo estándares GRI) aplican la materialidad del impacto, que se relaciona con los impactos positivos o negativos por parte de las empresas sobre las personas o el medio ambiente. Estos reportes tienen múltiples partes interesadas, como pueden ser los inversores, la sociedad civil, las comunidades, los altos ejecutivos, los empleados, los clientes, los gobiernos, los proveedores y los entes reguladores; todos ellos pueden tener interés en la información de sostenibilidad (A4S Accounting Bodies Network, 2023).

Panario Centeno & García Fronti (2023) agregan que las nuevas normas de sostenibilidad buscan generar un lenguaje común que permita a organizaciones e inversores contar con informes comparables y verificables sobre los aspectos financieros de la sostenibilidad, que dan prioridad a los inversores, aunque también existen otros grupos interesados, como los colaboradores, clientes y proveedores.

Otro aporte puntualiza que los proveedores de capital e inversores requieren de estándares de divulgación de sustentabilidad globales que les permitan la toma de decisiones de calidad. Varias organizaciones han impulsado informes voluntarios, pero estos presentan fragmentación y falta de unificación normativa, lo que ha aumentado la complejidad y el costo para los entes que los emiten (Mancini, 2022).

La falta de un marco conceptual financiero normativo aplicable a estas revelaciones dificulta a inversores, acreedores y otros grupos de interés interpretar las revelaciones existentes para la toma de decisiones financieras. Estos interesados necesitan saber qué empresas son las más vulnerables al riesgo climático, cuáles están mejor preparadas para enfrentarlo y qué medidas se toman (Scavone & Bursesi, 2019).

Es necesaria la aplicación de reglas claras a todas las empresas que operan en los mercados de capitales para que se genere un marco base que sirva a todas las partes interesadas.

## **Principales riesgos y oportunidades financieras para el sector agroalimentario**

La aplicación de la NIIF S2 requiere que las entidades revelen (párrafos 28 y 29): (a) información relevante para las categorías de métricas intersectoriales aplicables a todos los sectores; (b) métricas basadas en industrias específicas, vinculadas con modelos de negocios, actividades o características comunes; y (c) los objetivos fijados por la entidad o impuestos por leyes o regulaciones relacionadas con el clima.

El estudio se centra en las empresas agroalimentarias, por lo que resulta necesario considerar las métricas específicas correspondientes a su sector. Según los estándares del SASB (s. f.), estas empresas pertenecen al sector de alimentos y bebidas, dentro del cual se incluyen las industrias de alimentos procesados, productos agrícolas y carnes, aves y lácteos.

Las métricas de divulgación del SASB (2018a; 2018b; 2018c) relacionadas con los riesgos y oportunidades de relevancia financiera comprenden:

1. Emisión de gases de efecto invernadero: aplicable a productos agrícolas y a carnes, aves y lácteos. Las emisiones directas derivadas de procesos industriales, procesamiento y transporte pueden incrementar los costos de capital y operativos por nuevas regulaciones, afectando la eficiencia operativa de las empresas (SASB, 2018b; SASB, 2018c).
2. Gestión de la energía: aplicable a productos agrícolas; carnes, aves, lácteos; y alimentos procesados. Estas industrias dependen fuertemente de la electricidad y de combustibles fósiles, por lo que los precios y las regulaciones energéticas inciden directamente en sus costos operativos (SASB, 2018a; SASB, 2018b; SASB, 2018c).
3. Gestión del agua: aplicable a productos agrícolas; carnes, aves y lácteos; y alimentos procesados. Estas industrias dependen del recurso hídrico y generan efluentes. Las restricciones o la escasez de agua pueden elevar gastos de capital y costos de operación, o generar sanciones (SASB, 2018a; SASB, 2018b; SASB, 2018c).
4. Uso del suelo y efectos ecológicos: relevante para carnes, aves y lácteos, dada la necesidad de tierras para la cría y los costos derivados del tratamiento de residuos y efluentes (SASB, 2018b).
5. Seguridad alimentaria: aplicable a las industrias de productos agrícolas; carnes, aves y lácteos; y alimentos procesados. La contaminación o el deterioro de productos genera riesgos para la salud y puede originar cambios regulatorios o en la demanda (SASB, 2018a; SASB, 2018b; SASB, 2018c).
6. Salud y seguridad de la fuerza laboral: aplicable a las industrias de productos agrícolas y a la de carnes, aves y lácteos, donde es crítica por los riesgos físicos, químicos y biológicos de los procesos intensivos. Las infracciones pueden implicar sanciones y altos costos de corrección (SASB, 2018b; SASB, 2018c).
7. Impactos ambientales y sociales de la cadena de suministro de ingredientes: aplicable a las industrias de productos agrícolas y alimentos procesados. Abarca desde proveedores de ingredientes

hasta el suministro animal, donde las malas prácticas ambientales o laborales pueden afectar la reputación, los precios y la sostenibilidad operativa (SASB, 2018a; SASB, 2018b; SASB, 2018c).

8. Suministro de ingredientes: aplicable a alimentos procesados y productos agrícolas. La escasez de agua, el cambio climático y la volatilidad de precios afectan la disponibilidad y la rentabilidad de las empresas (SASB, 2018a; SASB, 2018c).

## Metodología de la investigación

### *Tipo de investigación*

La investigación es de carácter cualitativo y con un diseño exploratorio. Se empleó la técnica de revisión documental basada en información pública, a partir de la cual se construyó una base de datos empírica destinada a dimensionar el fenómeno de análisis y contrastarlo con las preguntas de investigación planteadas.

Los estados financieros utilizados se obtuvieron del sitio oficial de la CNV (<https://www.cnv.gov.ar/sitioweb/empresas?seccion=buscador>), mientras que los reportes de sostenibilidad fueron recopilados de cada una de las páginas web de las empresas analizadas.

### *Selección de la muestra*

La población objeto de estudio comprende: (a) empresas agroalimentarias cotizantes en los mercados de capitales de Argentina; (b) aquellas que, de manera voluntaria y bajo marcos vigentes, presentan reportes de sostenibilidad (como GRI); y (c) las que presentan estados financieros obligatorios ante la CNV bajo normas NIIF para los ejercicios 2023 y 2022.

Para determinar la población y seleccionar la muestra, se consultaron las bases de datos de Bolsa y Mercados Argentinos (BYMA), con el listado de emisoras para dichos períodos (<https://www.byma.com.ar/emisoras/empresas-listadas-2/>) y el registro de la CNV de empresas calificadas (<https://www.cnv.gov.ar/SitioWeb/Calificaciones>).

Se identificaron diecisiete empresas agroalimentarias cotizantes con estados financieros bajo NIIF. Posteriormente, se analizaron sus páginas web para verificar la existencia de reportes de sostenibilidad voluntarios. Finalmente, se seleccionaron ocho empresas que cumplían todos los criterios: Arcor S. A. I. C.; Cresud S. A. C. I. F. y A.; Ledesma S. A.; Los Grobo Agropecuaria S. A.; Molinos Agro S. A.; Molinos Río de la Plata S. A.; S. A. San Miguel A. G. I. C. I. y F.; y Mastellone Hermanos S. A.

### *Técnicas e instrumentos de la investigación*

Las técnicas e instrumentos de investigación se basaron exclusivamente en el análisis documental. Se utilizó un formato estándar de base de datos diseñado con variables específicas para relevar información de los estados financieros y de los reportes de sostenibilidad, lo que permitió desarrollar las conclusiones y verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos.

A partir de la lectura de los informes, se realizó un análisis de contenido centrado en las métricas y objetivos climáticos definidos por la NIIF S2, así como en su relación con los estados financieros principales. La base de datos se estructuró en tres tablas aplicadas a cada empresa seleccionada. A continuación, se detalla la información relevada en cada una.

#### **Evaluación de las revelaciones actuales relacionadas con el clima versus los requerimientos generales de la NIIF S2**

Se revisaron los reportes de sostenibilidad de las empresas para identificar las divulgaciones vinculadas con la información climática de impacto financiero requerida por la NIIF S2. Se consideraron los

siguientes aspectos generales fijados en la NIIF S2: (a) objetivos (párrafos 1 y 2 del estándar), (b) alcance (párrafos 3 y 4 del estándar), (c) gobernanza (párrafos 5 al 7 del estándar), (d) estrategia (párrafos 8 al 23 del estándar) y (e) gestión del riesgo (párrafos 24 al 26 del estándar).

Para cada punto se evaluó la existencia o no de divulgación, de acuerdo con lo presentado en los reportes. En caso de divulgación, se adicionó si el contenido se considera de un nivel alto, medio o bajo respecto de lo requerido por la NIIF S2. Se consideró nivel alto cuando la información revelada por parte de las empresas está más cercana a lo requerido por el estándar, aunque tenga algunos aspectos a mejorar; nivel medio cuando requiere mejoras en la información o mayor desarrollo de algunos aspectos; y nivel bajo cuando se la considera más alejada o con faltantes importantes de información.

#### **Evaluación de las revelaciones actuales de métricas relacionadas con el clima versus las métricas intersectoriales y de la industria**

Se realizó una revisión en los reportes de sostenibilidad de divulgaciones relacionadas con la NIIF S2 (párrafos 27 y siguientes), sobre métricas intersectoriales y de la industria del SASB. La primera parte se enfocó en las métricas de tipo intersectoriales y la segunda en las requeridas para el sector de alimentos y bebidas del SASB.

Los indicadores intersectoriales incluyeron los siguientes puntos a relevar: (a) emisiones de GEI (alcances 1, 2 y 3), (b) cantidad y porcentaje de activos o actividades vulnerables a los riesgos de transición relacionados con el clima, (c) cantidad y porcentaje de activos o actividades vulnerables a los riesgos físicos relacionados con el clima, (d) cantidad y porcentaje de activos o actividades alineadas con oportunidades relacionadas con el clima, (e) despliegue de capital y (f) remuneración de ejecutivos.

Los indicadores SASB corresponden a las métricas comunes para las industrias de productos agrícolas, alimentos procesados y carnes, aves y lácteos. Estos son los puntos a relevar: (a) gestión de la energía, (b) gestión del agua, (c) seguridad alimentaria, (d) salud y seguridad de la fuerza laboral, (e) impactos ambientales y sociales de la cadena de suministros, (f) suministro de ingredientes y (g) parámetros de actividad: pesos de productos vendidos o producidos y número de instalaciones productivas.

Para cada punto se evaluó la existencia o no de divulgación, de acuerdo con lo presentado en los reportes. En caso de divulgación, se adicionó al igual que en la tabla anterior, si el contenido se considera de un nivel alto, medio o bajo respecto de lo requerido por la NIIF S2.

#### **Evaluación de la conexión actual de las revelaciones relacionadas con el clima entre los estados financieros y los reportes de sostenibilidad**

Esta parte permitió analizar el grado de interconexión entre la información financiera y la de sostenibilidad. Se examinaron las memorias y los estados financieros de los períodos bajo análisis para determinar el nivel de alineación de las revelaciones relacionadas con la NIIF S2 respecto de la información presentada en los reportes de sostenibilidad. También se clasificó si el nivel de alineación de la información presentada se considera de nivel alto, medio o bajo de acuerdo con lo expuesto en dichos reportes.

Con el objetivo de reducir la subjetividad en la clasificación cualitativa, la evaluación fue realizada mediante un análisis comparativo transversal de las divulgaciones efectuadas por las distintas empresas para cada requerimiento de la NIIF S2. La categorización se sustentó en la comparación sistemática entre el contenido revelado y los requerimientos específicos del estándar, lo que contribuyó a fortalecer la coherencia interna.

## Resultados de la investigación

Para facilitar el análisis de la información obtenida, se elaboró una tabla que presenta un resumen con los resultados de las divulgaciones de todas las empresas. En ella se recontó —para cada punto o elemento relevado en los reportes de sostenibilidad y estados financieros— la cantidad de empresas que se considera que divulgaron con un nivel alto, nivel medio o nivel bajo, así como la cantidad de empresas que no realizaron divulgaciones relacionadas con los requerimientos del estándar NIIF S2 (véase la tabla 1).

**Tabla 1**

*Resumen de relevamiento de empresas de acuerdo con el nivel de divulgación*

Puntos relevados	Cantidad de empresas que divulgan información en nivel:			
	Alto	Medio	Bajo	No divulga
<b>1. Revelaciones generales requeridas – NIIF S2</b>				
Objetivo	7	1	0	0
Alcance	8	0	0	0
Gobernanza	2	5	1	0
Estrategia	8	0	0	0
Gestión de riesgos	3	4	1	0
<b>2. Detalle de métricas intersectoriales – NIIF S2</b>				
GEI: emisiones brutas absolutas generadas en el período	3	3	0	2
Cantidad y porcentaje de activos o actividades vulnerables a los riesgos de transición relacionados con el clima	0	2	1	5
Cantidad y porcentaje de activos o actividades vulnerables a los riesgos físicos relacionados con el clima	0	4	0	4
Cantidad y porcentaje de activos o actividades alineadas con las oportunidades con el clima	0	0	0	8
Despliegue de capital	0	1	0	7
Remuneraciones del directorio y del personal ejecutivo relacionadas con aspectos del clima	1	0	0	7
<b>3. Detalle de métricas de las industrias SASB – NIIF S2</b>				
Gestión de la energía	5	3	0	0
Gestión del agua	4	4	0	0
Seguridad alimentaria	3	0	1	4
Salud y seguridad de la fuerza laboral	7	1	0	0
Impactos ambientales y sociales de la cadena de suministro	4	2	0	2
Suministro de ingredientes	1	1	0	6
Parámetros de actividad	5	3	0	0
<b>4. Alineación con la revelación en los estados financieros</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Nota.** Elaboración propia basada en la información relevada de los estados financieros y el reporte de sostenibilidad de las empresas de la muestra.

### ***Análisis de resultados sobre el cumplimiento del objetivo general***

En relación con el objetivo general planteado, y conforme a la información analizada, se observa que las empresas del sector agroalimentario que cotizan en Argentina durante los períodos 2022/2023 presentan en sus reportes de sostenibilidad revelaciones materiales vinculadas con el clima. Esto permite establecer que la brecha de transición hacia los requerimientos futuros del estándar NIIF S2 se ubica, en términos generales, entre baja y media, con algunos aspectos a trabajar a efectos de adaptarlos en forma específica al nuevo estándar.

La información presentada relacionada con el alcance, los objetivos, la gobernanza, la estrategia y la gestión de riesgos expone, en general, una brecha de transición menor, lo que acerca a las empresas a lo requerido por la NIIF S2. En consecuencia, las empresas del sector deberán realizar ajustes menores al contenido de los reportes de sostenibilidad para alinearse con los nuevos estándares cuando sean aplicables.

En contraste, en los puntos relacionados con las métricas intersectoriales, la brecha se hace más amplia, ya que es escasa la información presentada por parte de las empresas. En la mayoría de los casos se requiere agregar o complementar con una mayor cantidad de datos adicionales. Cuando no hay divulgación alguna, la brecha implica gestionar la información desde cero, lo que demanda un esfuerzo considerable en términos de recursos humanos, tecnológicos y de procesos internos, a fin de cumplir con los requerimientos del estándar NIIF S2.

Por otro lado, en lo que respecta a las métricas sectoriales de la industria agroalimentaria requeridas por el marco SASB, la brecha es menor. Las empresas relevadas presentan niveles altos o medios de divulgación en varios puntos. Por lo tanto, las empresas del sector deberán trabajar orientadas a mejorar los puntos requeridos y programar cambios en sus operaciones y sistemas para obtener la información necesaria. Esto se ve favorecido por el hecho de que aproximadamente la mitad de las empresas ya incorporan en sus reportes de sostenibilidad las métricas del SASB, junto con los indicadores del marco GRI, lo cual contribuye a reducir la brecha de transición hacia la NIIF S2.

### ***Análisis de resultados sobre el cumplimiento de los objetivos específicos***

Respecto del segundo objetivo planteado, el análisis de los reportes de sostenibilidad revela la existencia de elementos recurrentes entre las empresas en relación con los riesgos y oportunidades climáticas. Estos son los riesgos que se repiten en mayor medida: (a) riesgo por la gestión y el acceso al agua, (b) riesgo por la gestión de las emisiones de GEI, (c) riesgo por la gestión de la energía y el uso de energías renovables, (d) riesgo por la gestión de los residuos y efluentes que generan las actividades y (e) riesgo por el uso del suelo y su desgaste.

Sobre las oportunidades climáticas, no todas las empresas revelaron este aspecto. Las que lo hicieron, en general, mencionan el desarrollo de productos más sustentables que complementen su oferta actual.

Los riesgos climáticos más frecuentes coinciden con los identificados por las métricas del SASB para el sector de alimentos y bebidas. Estos riesgos pueden afectar a las empresas mediante el aumento de costos operativos, restricciones en el acceso a recursos claves y el endurecimiento de regulaciones en las jurisdicciones donde operan. Por lo tanto, se requiere una adaptación para anticipar y gestionar dichos riesgos y, de esta manera, asegurar la sostenibilidad del modelo de negocio y la continuidad operativa.

En relación con el tercer objetivo, en la actualidad las empresas solo revelan información requerida por la normativa de la CNV, que se ve reflejada en la memoria de los estados financieros del período. Allí se presentan algunos de los aspectos contenidos en los reportes de sostenibilidad. Adicionalmente a la memoria, hay algunos agregados breves sobre el manejo de los riesgos financieros, que se exponen en una nota sobre los riesgos climáticos.

Por lo evaluado, no se evidencia una integración en rubros patrimoniales o de resultados, ni en notas explicativas que permitan establecer un vínculo claro entre las revelaciones financieras de sostenibilidad y las revelaciones financieras de la contabilidad.

En consecuencia, los estados financieros presentan una escasa interconexión con los reportes de sostenibilidad. A su vez, los reportes de sostenibilidad casi no presentan valores monetarios que permitan su vinculación con la información financiera del período. Esto genera dificultades para los inversores a la hora de evaluar y comparar a las empresas en todos sus aspectos financieros y ambientales interrelacionados.

### ***Análisis de resultados en función de las hipótesis planteadas***

En función del trabajo realizado y del análisis de resultados, se puede afirmar, para la mayoría de las empresas investigadas, que existe un escenario o proceso de transición razonable hacia la adecuación y alineación con las revelaciones exigidas por la NIIF S2. Por lo tanto, se confirma la primera hipótesis planteada.

Respecto de la segunda hipótesis, también se confirma, ya que se presentan patrones de repetición en cuanto a los riesgos y oportunidades relacionados con el clima, según lo manifestado en el apartado anterior. Por ende, se comprueba con la información obtenida sobre los principales riesgos y oportunidades de las empresas, expuesta en los análisis de resultados.

En relación con la tercera hipótesis, se confirma que las revelaciones sobre aspectos climáticos no presentan una interconexión plena con las revelaciones financieras contables según los estados financieros de los mismos períodos. La interconexión, como ya se mencionó, es escasa de acuerdo con lo presentado en los reportes de sostenibilidad analizados.

Por lo tanto, la información obtenida del relevamiento de datos permitió confirmar las hipótesis planteadas en el trabajo.

## **Conclusiones**

Los estándares NIIF S1 y S2 surgen como consecuencia de las demandas de los inversores que participan en los mercados de capitales y que están interesados en obtener una mejor calidad de la información financiera por parte de las empresas cotizantes para decidir hacia dónde orientar sus inversiones a futuro.

En la actualidad, la información de sostenibilidad y de cuestiones climáticas se presenta en reportes de sostenibilidad de carácter voluntario, en los que las empresas deciden qué marco de información aplicar y qué indicadores revelar a sus grupos de interés. Esto hace que la información generada por diferentes empresas no sea homogénea ni comparable, lo que genera dificultades para la toma de decisiones.

Con base en la información recolectada de las empresas de la muestra pertenecientes a las industrias agroalimentarias que cotizan en Argentina, se pudo identificar cuáles son los principales riesgos climáticos a los que pueden verse expuestas las empresas del sector. Esta información es relevante para todas las empresas de las industrias agroalimentarias argentinas, independientemente de si tienen la obligación de aplicar o no el estándar NIIF S2 a futuro, ya que el impacto del cambio climático en la región afectará a todas las industrias en su conjunto. Esto implica que deberán tomar medidas para adaptarse a los cambios climáticos y así mitigar sus principales consecuencias.

La interconexión entre la información de sostenibilidad y la información financiera se presenta actualmente en las memorias del ejercicio, y solo se expone con base en lo requerido por la CNV para las empresas cotizantes. Para el resto de la información financiera, la conexión es escasa. Por lo tanto, las empresas deberán lograr presentar información en la contabilidad que permita relacionar los aspectos

de sostenibilidad y climáticos, ya que estos pueden afectarlas en sus aspectos financieros y económicos en el futuro.

Esta interconexión limitada afecta a los inversores locales que acceden a los mercados de capitales, ya que limita su capacidad para evaluar de manera adecuada los riesgos y oportunidades no financieros con impacto económico material en las empresas. Esta situación incrementa las diferencias informativas entre las empresas y debilita la calidad del análisis para la toma de decisiones de inversión y financiamiento. Por lo cual, el avance hacia esquemas de informes financieros integrados que permitan vincular los factores climáticos con el desempeño financiero fortalecerá la transparencia, la comparabilidad y la confianza de los usuarios que intervienen en los mercados.

Respecto de la brecha de transición hacia la implementación de la NIIF S2, se puede separar a las empresas en dos grupos: un grupo que actualmente presenta reportes de sostenibilidad con los estándares SASB y otro que no lo aplica todavía. Las empresas que presentan reportes bajo estándares SASB tienen una brecha de transición menor que las empresas que no lo aplican, ya que estos estándares formarán parte de las revelaciones de métricas de industria a exigirse por la NIIF S2. De este modo, ese grupo se encuentra en una mejor posición para avanzar en la implementación de los nuevos estándares.

Las empresas agroalimentarias que actualmente aplican reportes de sostenibilidad ya tienen trabajados varios aspectos requeridos por la NIIF S2. Por ello, se encuentran en una posición de ventaja respecto de otras empresas del mismo sector que cotizan en Argentina, pero que no presentan reportes de sostenibilidad. En consecuencia, es recomendable que el resto de las empresas cotizantes comiencen a trabajar en sus procesos para obtener la información con base en los nuevos requerimientos de los estándares.

Las empresas que no se encuentran obligadas a aplicar en el futuro los estándares NIIF S1 y S2 deberán tener en cuenta igualmente estos requerimientos, dado pueden ser solicitados por empresas inversoras de otros mercados donde sí se aplican. También pueden verse afectadas por proveedores o clientes que les exijan el desarrollo de algunos de los puntos de estos estándares para poder operar a futuro con ellos.

Si bien Argentina todavía no ha definido una fecha de aplicación de estos estándares de sostenibilidad, se trabaja para implementarlos en el futuro. Esto significa que las empresas deben prepararse para estas tareas y capacitarse en estos temas, a fin de que en el futuro puedan contar con la información requerida y, de esta manera, mejorar la calidad de la información financiera que presentan a sus partes interesadas para que esta sea de utilidad en la toma de decisiones.

## Referencias

- Accounting for Sustainability. (2023). *Navigating the reporting landscape* (3.ª ed.). [https://www.accountingforsustainability.org/content/dam/a4s/corporate/home/KnowledgeHub/Guide-pdf/Navigating%20the%20Reporting%20Landscape%20\(Third%20Edition\).pdf.downloadasset.pdf](https://www.accountingforsustainability.org/content/dam/a4s/corporate/home/KnowledgeHub/Guide-pdf/Navigating%20the%20Reporting%20Landscape%20(Third%20Edition).pdf.downloadasset.pdf)
- Biondi, M. (2008). La necesaria identidad de la contabilidad ambiental y social. *Contabilidad y Auditoría*, 27(14), 11–22. [http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/cya/cya\\_v14\\_n27\\_01.pdf](http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/cya/cya_v14_n27_01.pdf)
- Biondi, M. (2010). En busca de aportes teóricos para lograr la identidad de la contabilidad ambiental. *Contabilidad y Auditoría*, 32(16), 11–29. [http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/cya/cya\\_v16\\_n32\\_01.pdf](http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/cya/cya_v16_n32_01.pdf)
- Fowler Newton, E. (2011). *Cuestiones contables fundamentales* (5.ª ed.). La Ley.
- Freeman, R. E., & McVea, J. (2001). *A stakeholder approach to strategic management* (SSRN Electronic Journal No. 263511). <https://doi.org/10.2139/ssrn.263511>

- International Financial Reporting Standards (IFRS). (s. f.). *IFRS-Internacional Financial Reporting Standards*. Recuperado el 10 de diciembre de 2023, de <https://www.ifrs.org/>
- International Financial Reporting Standards (IFRS) Sustainability. (2023a). *NIIF S1 Requerimientos generales para la información financiera a revelar relacionada con la sostenibilidad*. <https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/publications/pdf-standards-issb/spanish/2023/issued/part-a/es-issb-2023-a-ifrs-s1-general-requirements-for-disclosure-of-sustainability-related-financial-information.pdf>
- International Financial Reporting Standards (IFRS) Sustainability. (2023b). *NIIF S2 Divulgaciones relacionadas con el clima*. <https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/publications/pdf-standards-issb/spanish/2023/issued/part-a/es-issb-2023-a-ifrs-s2-climate-related-disclosures.pdf>
- Mancini, A. (2022). *NIIF de sustentabilidad: un puente para unir dos mundos de reportes financiero y no financiero (ESG)*. [https://www.researchgate.net/publication/365452396\\_NIIF\\_de\\_sustentabilidad\\_Un\\_puente\\_para\\_unir\\_dos\\_mundos\\_de\\_reportes\\_financiero\\_y\\_no\\_financiero\\_ESG](https://www.researchgate.net/publication/365452396_NIIF_de_sustentabilidad_Un_puente_para_unir_dos_mundos_de_reportes_financiero_y_no_financiero_ESG)
- Mancini, A. (2023). *Desarrollar conocimientos sobre divulgaciones financieras relacionadas con el clima: un reto profesional para mitigar la inacción climática*. [https://www.researchgate.net/publication/374000150\\_Desarrollar\\_conocimientos\\_sobre\\_divulgaciones\\_financieras\\_relacionadas\\_con\\_el\\_clima\\_un\\_reto\\_profesional\\_para\\_mitigar\\_la\\_inaccion\\_climatica](https://www.researchgate.net/publication/374000150_Desarrollar_conocimientos_sobre_divulgaciones_financieras_relacionadas_con_el_clima_un_reto_profesional_para_mitigar_la_inaccion_climatica)
- Mileti, M., Berri, A. M., Ilundain, L., Judais, A., Marcolini, S., & Veron, C. (2001). *Evolución histórica de la contabilidad y su relación con la investigación y regulación contable en Estados Unidos, sur de Europa y Argentina*. Universidad Nacional de Rosario. [https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/7969/Mileti%2cBerri%2cGastaldi\\_evolucion%20historica%20de%20la%20contabilidad.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/7969/Mileti%2cBerri%2cGastaldi_evolucion%20historica%20de%20la%20contabilidad.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Pahlen Acuña, R., Campo, A. M., Chaves, O., Fronti de García, L., Helouani, R., & Viegas, J. C. (2009). *Contabilidad. Pasado, presente y futuro*. La Ley.
- Panario Centeno, M. M. (2011). Cuentas ambientales: un plan de cuentas integrado. ¿Sí o no? *Documentos de Trabajo de Contabilidad Social*, 4(1), 99–126. <https://ojs.econ.uba.ar/index.php/DTCS/article/view/684/1261>
- Panario Centeno, M. M. (2019). *Medio ambiente, empresa y contabilidad*. <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/8773/1/medio-ambiente-empresa-contabilidad.pdf>
- Panario Centeno, M. M., & García Fronti, I. (2023). Información financiera de la sostenibilidad. *Empresa – La revista digital de la ACDE*. <https://empresa.org.ar/2023/informacion-financiera-de-la-sostenibilidad/>
- Rodríguez Zurro, T., & Terré, E. (2023). *Impuestos, empleo, actividad y exportaciones: la importancia fundamental del agro*. <http://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/impuestos>
- Scavone, G., & Bursesi, N. H. (2019). Los efectos del cambio climático revelados en los estados financieros. *Técnica Administrativa*, 18(4). <http://www.cyta.com.ar/ta/article.php?id=180403>
- Scavone, G., & Marchesano, M. (2022). *La información contable como facilitadora de la evaluación de riesgos*. En *18.º Simposio Regional de Investigación Contable*. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de La Plata. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/149811/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/149811/Documento_completo.pdf?sequence=1)

- Scavone, G., & Marchesano, M. (2023). La evolución de la teoría contable a través de la vinculación entre la contabilidad de la sustentabilidad y la contabilidad financiera. *Journal Management & Business Studies*, 5(1), 1–17. <https://doi.org/10.32457/jmabs.v5i1.1930>
- Sustainability Accounting Standards Board (SASB). (s. f.). *Find your industry*. SASB. Recuperado el 10 de noviembre de 2025, de <https://sasb.ifrs.org/find-your-industry/>
- Sustainability Accounting Standards Board (SASB). (2018a). *Alimentos procesados*. SASB Standards. [https://d3f1raxduht3gu.cloudfront.net/latest\\_standards/processed-foods-standard\\_es-es.pdf](https://d3f1raxduht3gu.cloudfront.net/latest_standards/processed-foods-standard_es-es.pdf)
- Sustainability Accounting Standards Board (SASB). (2018b). *Carnes, aves y lácteos*. SASB Standards. [https://d3f1raxduht3gu.cloudfront.net/latest\\_standards/meat-poultry-and-dairy-standard\\_es-es.pdf](https://d3f1raxduht3gu.cloudfront.net/latest_standards/meat-poultry-and-dairy-standard_es-es.pdf)
- Sustainability Accounting Standards Board (SASB). (2018c). *Productos agrícolas*. SASB Standards. [https://d3f1raxduht3gu.cloudfront.net/latest\\_standards/agricultural-products-standard\\_es-es.pdf](https://d3f1raxduht3gu.cloudfront.net/latest_standards/agricultural-products-standard_es-es.pdf)
- Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). (2017). *Recomendaciones del grupo de trabajo sobre declaraciones financieras relacionadas con el clima*. TCFD. <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/TCFD-2017-Final-Report-Spanish-Translation.pdf>
- Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). (2021). *Implementing the recommendations of the task force on climate-related financial disclosures*. TCFD. [https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2023/07/2021\\_tcf\\_d\\_implementing\\_guidance\\_spanish.pdf](https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2023/07/2021_tcf_d_implementing_guidance_spanish.pdf)
- Tua Pereda, J. (1990). Algunas implicaciones del paradigma de utilidad en la disciplina contable. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 16. <https://doi.org/10.17533/udea.rc.25020>
- Tua Pereda, J. (2004). Evolución y situación actual del pensamiento contable. *Revista Internacional Legis de Contabilidad y Auditoría*, 20. <https://studylib.es/doc/4539070/evolución-y-situación-actual-del-pensamiento-contable>

### Referencias de estados financieros y reportes de sostenibilidad de empresas

- Arcor S. A. I. C. (2023a). *Estados financieros consolidados al 31 de diciembre de 2023*. <https://aif2.cnv.gov.ar/presentations/publicview/2bf1c48f-d645-4770-b5fa-e6045e16f77b>
- Arcor S. A. I. C. (2023b). *Reporte de sustentabilidad 2023*. <https://sustentabilidad.arcor.com/assets/img/pdf/reportes-sustentabilidad-2023.pdf>
- Cresud S. A. C. I. F. y A. (2023a). *Estados financieros al 30 de junio de 2023*. <https://aif2.cnv.gov.ar/presentations/publicview/609dac53-2014-476f-83ff-a7067795f373>
- Cresud S. A. C. I. F. y A. (2023b). *Reporte de sustentabilidad 2023*. [https://www.cresud.com.ar/uploads/files/Reporte\\_de\\_Sustentabilidad\\_CRESUD\\_PF2023.pdf](https://www.cresud.com.ar/uploads/files/Reporte_de_Sustentabilidad_CRESUD_PF2023.pdf)
- Ledesma S. A. (2023a). *Estados financieros consolidados al 31 de mayo de 2023*. <https://aif2.cnv.gov.ar/presentations/publicview/3b77f77c-c6b8-4014-926c-6d3764535679>
- Ledesma S. A. (2023b). *Reporte integrado de sustentabilidad 2023–2022*. <https://www.ledesma.com.ar/informe-sostenibilidad/wp-content/uploads/2023/09/Memoria-2023.pdf>

- Los Grobo Agropecuaria S. A. (2023a). *Estados financieros al 30 de junio de 2023*. <https://aif2.cnv.gov.ar/presentations/publicview/84006284-4bb7-4eb8-8acd-5ad15881716f>
- Los Grobo Agropecuaria S. A. (2023b). *Reporte de sustentabilidad 2023–2022*. <https://www.grupolosgrobo.com/uploads/descargas/LosGrobo-ReporteSustentabilidad-22-23.pdf>
- Mastellone Hermanos S. A. (2022). *Reporte de sustentabilidad 2022*. <https://www.mastellone.com.ar/Files/RS2022.pdf>
- Mastellone Hermanos S. A. (2023). *Estados financieros consolidados al 31 de diciembre de 2023*. <https://aif2.cnv.gov.ar/presentations/publicview/282bd14c-fc37-4fbf-a2ed-ff27c3caadd3>
- Molinos Agro S. A. (2023a). *Estados financieros al 31 de marzo de 2023*. <https://aif2.cnv.gov.ar/presentations/publicview/6c5b1ec2-b3c9-4e00-ac10-fae411bf316c>
- Molinos Agro S. A. (2023b). *Reporte de sustentabilidad 2023–2022*. <https://www.molinosagro.com.ar/wp-content/uploads/2023/08/MOA-Reporte-de-Sustentabilidad-2022-2023.pdf>
- Molinos Río de la Plata S. A. (2023a). *Estados financieros consolidados al 31 de diciembre de 2023*. <https://aif2.cnv.gov.ar/presentations/publicview/f5044574-01d8-4275-b51c-aa54e35b21fa>
- Molinos Río de la Plata S. A. (2023b). *Reporte de sustentabilidad 2023*. [https://www.molinos.com.ar/wp-content/uploads/2024/08/Molinos\\_2023-web.pdf](https://www.molinos.com.ar/wp-content/uploads/2024/08/Molinos_2023-web.pdf)
- S. A. San Miguel A. G. I. C. I. y F. (2023a). *Estados financieros consolidados al 31 de diciembre de 2023*. <https://aif2.cnv.gov.ar/presentations/publicview/0204b6d3-77f9-4527-b646-370bcc5651fe>
- S. A. San Miguel A. G. I. C. I. y F. (2023b). *Reporte de sustentabilidad 2023*. <https://static1.squarespace.com/static/63eea45262584c3023fb22ed/t/66cf390bf01d71310e3b9823/1724856604555/San+Miguel+Reporte+de+Sustentabilidad+2023.pdf>



## 4. El impacto de la inteligencia artificial en el rol del contador público

The Impact of Artificial Intelligence on the Role of the Public Accountant

O impacto da inteligência artificial no papel do contador público

Martina Picard

Universidad Adventista del Plata  
Libertador San Martín, Argentina  
martina.picard@uap.edu.ar  
<https://orcid.org/0009-0004-6603-3822>

Ailin Fernández

Universidad Adventista del Plata  
Libertador San Martín, Argentina  
ailin.fernandez@uap.edu.ar  
<https://orcid.org/0009-0009-9976-7482>

Recibido: 22 de octubre de 2025

Aceptado: 31 de diciembre de 2025

DOI: <https://doi.org/10.56487/47jrtw29>

### Resumen

La inteligencia artificial (IA) está ocasionando cambios trascendentes en diversas profesiones, y la contable no es la excepción. Esta herramienta produce una transformación en relación con las tareas del contador público en diversos aspectos, como la transformación de datos contables, de gestión e impositivos. Esta revolución tecnológica genera un cambio de paradigma en el rol que desempeña el profesional. El objetivo del presente estudio reside en conocer los impactos, las oportunidades y los desafíos que genera la IA en la profesión contable.

En una primera instancia, se empleó un enfoque cualitativo exploratorio, mediante la revisión de bibliografía sobre la temática planteada, y se prosiguió con la recopilación de datos empíricos. Para ello, se adaptó un instrumento propuesto por Marchesano et al. (2023), que fue evaluado por expertos para obtener evidencia de validez de contenido y, por consiguiente, aplicado a una muestra de 187 contadores matriculados en el Consejo Profesional de Ciencias Económicas de Entre Ríos (CPCEER).

Los resultados evidenciaron que la percepción respecto del impacto de la IA es positiva, considerándose una herramienta que complementa y optimiza el desempeño del profesional contable, en vez de representar una amenaza de sustitución. No obstante, se observó un escaso nivel de capacitación práctica en su utilización. Asimismo, se identificaron diferencias con respecto al sexo, la edad y la experiencia. Los contadores más experimentados manifestaron sentirse con mayor capacidad y tener una participación más activa en el asesoramiento en gestión de riesgos; en tanto, las mujeres reflejaron una percepción de mayor vulnerabilidad laboral frente a la automatización.



En términos generales, los hallazgos permiten concluir que la IA no reemplaza al contador público, sino que le confiere la posibilidad de asumir un nuevo rol, con un enfoque analítico, estratégico y generador de valor.

### Palabras claves

Inteligencia artificial — Contador público — Automatización — Impacto

### Abstract

Artificial intelligence (AI) is bringing about far-reaching changes, and the accounting profession is no exception. This tool is transforming the work of public accountants in various aspects, such as the transformation of accounting, management, and tax data. This technological revolution is generating a paradigm shift in the role of public accountants. The objective of this study is to determine the impacts of AI on the accounting profession, as well as the opportunities and challenges it creates.

Initially, an exploratory qualitative approach was used, reviewing the literature on the topic, followed by the collection of empirical data. To this end, an instrument proposed by Marchesano et al. (2023) was adapted, validated by experts, and subsequently applied to a sample of 187 accountants registered with the Professional Council of Economic Sciences of Entre Ríos. The results showed that the perception of AI's impact is positive, considering it a tool that complements and optimizes the performance of accounting professionals rather than representing a threat of substitution. However, a low level of practical training in its use was observed. Differences were also identified regarding gender, age, and experience: more experienced accountants reported feeling more capable and more actively involved in risk management advice; meanwhile, women reported a greater perception of occupational vulnerability to automation. Overall, the findings suggest that AI is not replacing public accountants, but rather offers them the possibility of a new role, with an analytical, strategic, and value-generating focus.

### Keywords

Artificial intelligence — Certified public accountant — Automation — Impact

### Resumo

A inteligência artificial (IA) está trazendo mudanças profundas, e a profissão contábil não é exceção. Essa ferramenta está transformando o trabalho dos contadores públicos em vários aspectos, como a transformação de dados contábeis, gerenciais e fiscais. Essa revolução tecnológica está gerando uma mudança de paradigma no papel dos contadores públicos. O objetivo deste estudo é determinar os impactos da IA na profissão contábil, bem como as oportunidades e os desafios que ela cria.

Inicialmente, utilizou-se uma abordagem qualitativa exploratória, com revisão da literatura sobre o tema, seguida da coleta de dados empíricos. Para tanto, um instrumento proposto por Marchesano et al. (2023) foi adaptado, validado por especialistas e posteriormente aplicado a uma amostra de 187 contadores registrados no Conselho Profissional de Ciências Econômicas de Entre Ríos. Os resultados mostraram que a percepção do impacto da IA é positiva, considerando-a uma ferramenta que complementa e otimiza o desempenho dos profissionais contábeis, em vez de representar uma ameaça de substituição. No entanto, observou-se um baixo nível de treinamento prático em seu uso. Diferenças também foram identificadas em relação a gênero, idade e experiência: contadores mais experientes relataram se sentir mais capazes e mais ativamente envolvidos na consultoria em gestão de riscos; enquanto isso, as mulheres relataram uma maior percepção de vulnerabilidade ocupacional à automação. No geral, os resultados

sugerem que a IA não está substituindo os contadores públicos, mas sim oferecendo a eles a possibilidade de uma nova função, com foco analítico, estratégico e gerador de valor.

## Palavras-chave

Inteligência artificial — Contador público — Automação — Impacto

## Introducción

En el escenario actual, la profesión contable enfrenta grandes cambios impulsados por el avance tecnológico, la inteligencia artificial (en adelante, IA) y la automatización de procesos. Estas transformaciones alteran el mercado contable y generan inquietud e incertidumbre entre los profesionales (Souza et al., 2018).

Sumar (2021) indica que la automatización está redefiniendo las tareas contables tradicionales y destaca la necesidad de adaptar las competencias de los contadores para que se conviertan en asesores estratégicos y consultores empresariales, aportando valor en áreas más allá del cumplimiento legal.

El desarrollo de herramientas avanzadas de IA y *software* complejo ha optimizado procesos que antes eran manuales y extensos. Sin embargo, estas mejoras tecnológicas también pueden reducir la participación humana en tareas contables, lo que algunos consideran una amenaza para la profesión (Zapata Flórez & Rivera Laverde, 2021).

En este contexto, surge la Industria 5.0, caracterizada por la integración de tecnologías avanzadas y la colaboración entre humanos y máquinas. Esto implica una transformación del rol del contador y presenta tanto desafíos como oportunidades para redefinir su papel en la era de la automatización (Vásquez Ramírez et al., 2023).

Para afrontar estos retos, es crucial repensar la educación contable y adoptar nuevas metodologías que preparen a los contadores para un entorno dinámico, que exige agilidad y calidad en los servicios (Sumar, 2021).

Según la OCDE, entre el 80 % y el 85 % de los empleos de 2030 aún no existen, y cerca del 30 % de los actuales pueden cambiar significativamente. Esto plantea un desafío para los contadores, quienes deberán adaptarse a nuevos roles que requieren conocimientos técnicos avanzados y habilidades blandas (Chung et al., 2023).

En este sentido, la IA y la automatización están remodelando el rol del contador público. A pesar de los temores sobre la reducción de su participación laboral, también emergen oportunidades para que estos profesionales se reinventen y aporten en áreas estratégicas no automatizables.

La investigación sobre la IA y el rol del contador público es esencial para comprender cómo esta tecnología emergente impacta en la profesión contable, particularmente en el contexto de la provincia de Entre Ríos. La implementación de la IA en la contabilidad ha generado un clima de incertidumbre entre los profesionales del área, debido a las diversas interpretaciones y percepciones sobre cómo esta tecnología podría transformar sus funciones e incumbencias. Esta circunstancia puede obstaculizar la adaptación de los contadores a un entorno cada vez más demandante de habilidades diferentes, como el análisis de datos, la consultoría estratégica y la gestión de tecnología.

El estudio es relevante tanto desde una perspectiva teórica como práctica. Es crucial explorar cómo los contadores perciben la incorporación de la IA en sus labores diarias, ya que esta percepción influye en su disposición para adecuarse a los cambios y adquirir nuevas competencias. Este análisis contribuirá a enriquecer la literatura académica sobre la encrucijada entre la tecnología y la contabilidad, y proporcionará una comprensión más profunda de los desafíos y oportunidades que presenta la IA en este campo.

Desde un enfoque práctico, los resultados de esta investigación pueden servir como guía para instituciones contables, establecimientos educativos y formuladores de políticas en la creación de estrategias que faciliten la transición hacia un modelo contable más automatizado y tecnológicamente avanzado. Asimismo, permitirá identificar áreas clave de desarrollo profesional que deberán fortalecerse para preparar a los contadores del futuro, asegurando que estos profesionales estén dotados no solo para operar en un entorno automatizado, sino también para destacarse en roles que requieren un alto nivel de juicio humano, pensamiento crítico y toma de decisiones estratégicas.

Esta investigación busca proporcionar una base sólida para comprender el impacto de la IA en el rol operativo del contador público en Entre Ríos y sugiere caminos para la adaptación y evolución de la profesión contable en una era cada vez más digitalizada.

## Objetivos

El objetivo general del estudio es evaluar el impacto de la IA en el rol del contador público, analizando cómo la automatización y las tecnologías emergentes están transformando las tareas tradicionales, las competencias requeridas y la toma de decisiones en el ámbito contable. Se espera responder a la siguiente pregunta: ¿cuál es el impacto de la IA en el rol operativo de los contadores matriculados en el CPCEER? Para ello, se pretende:

1. Analizar las funciones del contador público que pueden ser automatizadas mediante IA.
2. Explorar las nuevas competencias que los contadores deben desarrollar en un entorno dominado por la IA.
3. Evaluar el impacto de la IA en la toma de decisiones contables.
4. Explorar las oportunidades que la IA brinda para la optimización de procesos contables y el incremento de la eficiencia.

## Marco teórico

La contabilidad desempeña un papel crucial en la economía global y en la gestión de las organizaciones (Maturana Murillo, 2025). Resulta fundamental para proporcionar información financiera que facilite la planificación, el control y la toma de decisiones dentro de una empresa. Esta información es indispensable para garantizar la transparencia, cumplir con las normativas legales y favorecer la comunicación entre los diferentes actores interesados en el desempeño de la organización.

Según la definición de Fowler Newton (2004),

La contabilidad es una disciplina técnica que, a partir del procesamiento de datos sobre la composición y evolución del patrimonio de un ente; los bienes de propiedad de terceros en su poder; y ciertas contingencias, produce información (expresada principalmente en moneda) para la toma de decisiones de administradores y terceros interesados; y la vigilancia sobre los recursos y obligaciones de dicho ente. (p. 19)

Ampliando esta concepción, la contabilidad es vista como una disciplina que permite el registro sistemático y cronológico de operaciones de una entidad económica, con el fin de proporcionar información útil para la toma de decisiones económicas. Su enfoque principal es reflejar la realidad económica de una organización a través de sus estados financieros (Biondi, 1980).

Desde una perspectiva más contemporánea, Villavicencio y Suárez (2024) describen la contabilidad no solo como una técnica, sino también como una ciencia y un arte, ya que implica la capacidad de analizar, registrar e interpretar las actividades financieras dentro de una empresa.

Concluyendo con el concepto de contabilidad, León-Serrano (2023) la describe como el “lenguaje de los negocios”, considerándola un sistema que permite registrar y reportar las transacciones comerciales, en términos financieros, a las partes interesadas que requieren esta información para la toma de decisiones, la evaluación del rendimiento y el control correspondiente. Con esta base, es relevante destacar que, detrás de este proceso contable, se encuentra la figura del contador público, cuyo rol ha evolucionado significativamente como respuesta a las exigencias del entorno empresarial, y las tecnologías emergentes que han transformado las responsabilidades y competencias necesarias en la profesión.

El rol del profesional contable ha experimentado modificaciones significativas a lo largo del tiempo, y ha tenido que adaptarse a las demandas cambiantes del entorno económico y tecnológico. Tradicionalmente, los contadores han estado comprometidos con el diseño de sistemas financieros como consultores externos. Antiguamente, estos diseños se desarrollaban en el contexto de sistemas de gestión de registros manuales. No obstante, con la llegada de las Tecnologías de Información y Comunicación (en adelante, TIC), los contadores pretenden seguir brindando servicios semejantes, aunque ahora dentro de este nuevo marco tecnológico (Prats et al., 2021). Este cambio ha demandado que los contadores obtengan conocimientos avanzados en TIC, lo que remarca la necesidad de un aprendizaje continuo y de adaptación a las nuevas herramientas digitales.

Ante estos cambios, es esencial que cada profesión, incluida la profesión contable, reflexione sobre su presente y proyecte su futuro. Según von Eckstein (2023), es imperativo preguntarse cuál es el rol actual del contador público y de qué manera la sociedad reconoce su profesión. Convencionalmente, el rol del contador ha sido visto como un mero preparador de estados contables para cumplir con los requisitos legales y fiscales, o como un auditor encargado de detectar fraudes y evidenciar debilidades en la administración. Esta manera de verlo, sin embargo, no está actualizada y no revela la complejidad y el valor agregado que los contadores aportan en el ámbito empresarial.

El contador público hoy en día es más que un simple operativo. Según Elizalde (2019), es un profesional integral que debe tener un conocimiento profundo del ámbito administrativo, operacional y financiero de las empresas. Este conocimiento holístico le da la capacidad de ser el “conductor responsable” de las organizaciones, ya que su entendimiento le permite opinar, aconsejar y controlar diversos fenómenos empresariales. Esta descripción evidencia un rol mucho más estratégico y participativo que la percepción tradicional.

De esta forma, el rol del contador público ha evolucionado de ser meramente técnico y administrativo a alcanzar un papel más estratégico y de liderazgo dentro de las organizaciones. La adaptación a las TIC y la redefinición de la labor contable son esenciales para sostenerse en un contexto que exige profesionales integrales, con capacidad de innovar, liderar y aportar valor en múltiples dimensiones.

### ***Evolución de la contabilidad***

“La contabilidad es una disciplina en permanente evolución. Se desconoce quién la creó (no fue Luca Pacioli) y cuándo lo hizo” (Fowler Newton, 2005, p. 3). Por tanto, para comprender los orígenes de la contabilidad, se debe remontar a la historia de las primeras civilizaciones que poblaron el mundo, debido a que sus prácticas son tan antiguas como el propio surgimiento humano. En sus inicios, la contabilidad se sustentó en lo empírico, dada la necesidad humana de llevar registros de sus actividades comerciales y no depender únicamente de su memoria (Werbin et al., 2018). A medida que se desarrollaban la agricultura, la industria y el comercio, estas técnicas se volvieron fundamentales para las civilizaciones antiguas, lo que impulsó la creación de métodos básicos de contabilidad. Estas técnicas evolucionaron

significativamente en la Edad Media, cuando la contabilidad de doble entrada fue formalizada por Luca Pacioli en 1494, estableciendo los cimientos de la contabilidad moderna (Hernández, 1994).

El progreso continuó con la Revolución Industrial, que impulsó la necesidad de adaptar las técnicas contables a nuevas realidades económicas de mecanización y producción en masa. A medida que las corporaciones industriales se desarrollaron, la contabilidad adquirió mayor relevancia, reflejando la complejidad de las operaciones financieras.

Con la llegada de la era digital en la segunda mitad del siglo XX, la contabilidad se informatizó, lo que permitió una mayor precisión y eficiencia en el procesamiento de datos. La tecnología, la globalización de los negocios y la educación se convirtieron en variables fundamentales que han moldeado la contabilidad hacia el siglo XXI, transformando la forma en que se gestionan y reportan las finanzas en las empresas (Paba Barros & López Urieles, 2020).

Actualmente, en un mundo donde la tecnología juega un papel cada vez más dominante, la integración de la IA en la contabilidad representa una evolución natural dentro del contexto de la informatización del campo contable.

### *La inteligencia artificial*

En un mundo donde las tecnologías se expanden rápidamente y proliferan en distintas áreas, con una implementación sorpresiva, la IA se presenta como una de las innovaciones más influyentes y revolucionarias. “La IA es la habilidad de una máquina de presentar las mismas capacidades que los seres humanos, como el razonamiento, el aprendizaje, la creatividad y la capacidad de planear” (Parlamento Europeo, 2021, p. 1).

Profundizando en la definición anterior, López (2025) sostiene que la IA es una tecnología con la aptitud de hacer que una máquina piense por sí misma. La ciencia que emplea una máquina artificial e inteligente está constituida por una serie de algoritmos que le brindan la capacidad de analizar, decidir y solucionar problemas de manera independiente ante las señales que recibe.

#### **Orígenes de la IA**

La IA ha sido moldeada por la visión de pioneros como Alan Turing, quien fue un científico perspicaz que intuyó la importancia que tendría el aprendizaje automático en el proceso de creación de la IA, al asegurar que, en lugar de intentar imitar la mente de un adulto mediante una máquina, tal vez sería más viable imitar la mente de un niño y, posteriormente, someter a la máquina a una formación que permitiera un desarrollo cognitivo hasta alcanzar el equivalente de una mente adulta (Meseguer González & López de Mántaras Badia, 2017). “Una de las constantes de los pioneros de la IA era precisamente su excesivo optimismo” (Meseguer González & López de Mántaras Badia, 2017, p. 21).

La técnica de resolución de problemas fue otro ámbito en el que los pioneros de la IA realizaron aportes significativos. Un ejemplo destacable es el programa desarrollado por Gelernter, que incorporaba una metodología basada en la división del problema en subobjetivos. Aunque este enfoque era eficaz, enfrentaba una gran dificultad: la explosión combinatoria, un problema que se caracteriza por la multiplicación exponencial de posibles soluciones. Para aminorar este fenómeno, se emplearon heurísticas que permitían priorizar y descartar alternativas no factibles, una técnica que ha permanecido relevante en la IA contemporánea (Meseguer González & López de Mántaras Badia, 2017). Este método sigue siendo un pilar en la programación de IA, lo que demuestra su vigor en situaciones donde la complejidad de los problemas sobrepasa las capacidades de las tecnologías tradicionales.

Los orígenes de la IA ofrecen una perspectiva sobre cómo esta tecnología ha evolucionado y, a la vez, ha impactado en el mundo laboral. A medida que los pioneros desarrollaban conceptos fundamentales como el aprendizaje automático y la resolución de problemas, se establecieron las bases para la

automatización de diversos puestos de trabajo. Este avance tecnológico está transformando la dinámica laboral y presenta nuevas oportunidades y desafíos en múltiples sectores.

### Automatización de los puestos de trabajo

La implementación de la IA y la automatización generada por esta es, sin duda, un fenómeno necesario e inevitable en la evolución del mercado laboral. Este proceso, si bien genera nuevas oportunidades laborales, ocasiona un intenso debate acerca de si se crearán más empleos de los que se destruirán en la transición. La automatización de procedimientos, principalmente en trabajos más predecibles y operativos, está avanzando rápidamente, lo que provoca inquietud en varios ámbitos. Las estadísticas actuales indican que el 60 % de los trabajos existentes habrán automatizado un 30 % de sus actividades, aunque solo un 5 % de estos empleos es completamente automatizable (López, 2025).

El ámbito contable no se mantiene al margen de esta inquietud. En la profesión del contador público se han generado temores sobre la desaparición de ciertos roles como consecuencia del avance de la IA. Sin embargo, una perspectiva más ponderada surge al contemplar la opinión de la propia IA: según ChatGPT, los contadores no desaparecerán, sino que su rol evolucionará (Del Valle, 2023).

Ruiz et al. (2024) afirman que, en medio de la supuesta evolución imparable hacia la digitalización y la automatización de tareas operativas, la IA surge como factor determinante que redefine el enfoque y la práctica de la contabilidad.

### Impacto de la IA en el rol del contador público

El término “impacto” se define como el “conjunto de efectos causados por un hecho u otra causa sobre algo” (Real Academia Española, 2023). En el contexto de la IA y la contabilidad, el impacto refiere a los efectos de esta tecnología en la profesión contable, que pueden interpretarse como positivos o negativos.

Cruz-López y López-Camacho (2024), en concordancia con lo propuesto por Toloza Chávez y López Amaris (2023), destacan que la IA impacta positivamente en la contabilidad al permitir automatizar tareas contables tediosas, lo que libera a los contadores para actividades más estratégicas y para la provisión de soluciones inteligentes a las partes interesadas. La IA promueve la colaboración entre humanos y máquinas. De igual forma, García Moreno y Sánchez Balcázar (2023) resaltan su capacidad para mejorar la toma de decisiones y la calidad de la información contable.

Según Flórez (2012), el contador público debe adquirir habilidades acordes con esta nueva era digital para enfrentar desafíos como la seguridad y la privacidad de los datos, ya que los estudios contables manejan información confidencial que puede estar en riesgo si no se implementan adecuadamente medidas de protección en los sistemas de IA (Plan Innet, 2020).

Se considera un impacto positivo aquel que favorece el crecimiento, eficiencia e innovación en la profesión. En contrapartida, un impacto negativo es aquel que puede producir incertidumbre, riesgos o disminución de oportunidades para los profesionales del área contable.

## Metodología

Para conocer el impacto de la IA sobre el rol del contador público, se adoptó un método estadístico descriptivo. En primera instancia, se optó por un enfoque cualitativo exploratorio, a través de la revisión de bibliografía sobre la temática planteada. Posteriormente, se prosiguió con la recopilación de datos empíricos, con el objeto de validar y medir la percepción de los profesionales contables frente a la IA. Se adaptó un instrumento propuesto por Marchesano et al. (2023), el cual fue sometido a un proceso de validación de contenido, a fin de obtener evidencia del grado de acuerdo entre los jueces respecto de la claridad y pertinencia de los ítems.

En una primera fase, una vez elaborada y adaptada la primera versión del instrumento, los evaluadores analizaron el ajuste de cada ítem a los conceptos correspondientes y sugirieron modificaciones que fueron consideradas e incorporadas para generar la segunda versión del instrumento. Tras obtener las valoraciones de los expertos, utilizando una escala del 1 al 5 para medir la claridad y pertinencia de cada uno de los ítems, se procedió a depurar aquellos menos representativos, con el fin de asegurar un instrumento validado. Para ello, se utilizó la V de Aiken (1985) como una de las técnicas para cuantificar la claridad y pertinencia de cada ítem en relación con el dominio de contenido evaluado por los jueces. Este índice varía entre 0 y 1, siendo 1 indicativo de un acuerdo total entre los jueces. La interpretación del coeficiente se basa tanto en la magnitud obtenida como en el nivel de significación estadística ( $p < 0,05$ ). Para retener un ítem, se consideró que el índice no debía ser inferior a 0,80.

Luego de verificar los ítems sugeridos por los resultados del índice de Aiken, permanecieron aquellos que se muestran en el anexo, constituyendo la versión final del instrumento de medición de la percepción del impacto de la IA en el rol del contador público.

El instrumento de medición fue aplicado a la población de contadores matriculados en el CPCEER, con el fin de recopilar las respuestas obtenidas y proseguir con el análisis correspondiente para alcanzar el objetivo de la presente investigación.

## Resultados

A continuación, se analizan e interpretan los resultados estadísticos obtenidos a partir de la aplicación del instrumento de medición a la población mencionada.

Se analizaron las medidas de resumen para obtener una visión general de la percepción de los encuestados respecto de diversos aspectos de la IA. Posteriormente, se aplicó la prueba  $t$  para muestras independientes con el fin de identificar diferencias significativas en dichas percepciones según variables demográficas como edad, sexo y años de ejercicio profesional. Se estableció un nivel de significación de 0,05, de modo que un valor  $p$  inferior a este umbral indica diferencias estadísticamente significativas entre los grupos comparados. La muestra estuvo compuesta por 187 profesionales que respondieron íntegramente el cuestionario, lo que brindó una base sólida para el análisis estadístico.

Las escalas utilizadas en el instrumento fueron de tipo Likert, adaptadas al tipo de sentencia analizada. Los estadísticos descriptivos y las escalas utilizadas en cada ítem se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Estadísticos descriptivos del impacto de la IA sobre el rol del contador público*

Variable evaluada	Escala utilizada	Media	Desvío estándar
Impacto de la IA en las actividades contables	1 = Muy en desacuerdo 5 = Muy de acuerdo	3,94	0,99
Posible desaparición de la profesión por la IA	1 = Desaparecerá 5 = No desaparecerá	3,78	1,17
Pérdidas de empleo por la IA	1 = Sí 2 = Tal vez 3 = No	2,18	0,78
Disminución de actividades impositivas	1 = Disminuirán 5 = No disminuirán	2,68	1,21
Nivel de familiaridad con la IA	1 = No conoce 5 = Experto	2,77	0,80

Asesoramiento en gestión de riesgos	0 = No 1 = Sí	0,55	0,50
Capacitación en gestión de riesgos	1 = Nada capacitado 5 = Extremadamente capacitado	2,79	1,11
Asesoramiento en contabilidad de sustentabilidad	0 = No 1 = Sí	0,22	0,42
Capacitación en contabilidad de sustentabilidad	1 = Nada capacitado 5 = Extremadamente capacitado	2,05	1,05

### ***Análisis de variables demográficas***

La media de edad (1,50) indica que la muestra está dividida de manera equitativa entre los dos grupos de edad ( $\leq 42$  años y  $> 42$  años), lo que proporciona una base equilibrada para las comparaciones estadísticas.

La muestra estuvo conformada por un 59 % de mujeres y un 41 % de varones.

La media de años de ejercicio profesional (1,41) indica una distribución relativamente equilibrada entre contadores con 17 años de ejercicio o menos y aquellos con más de 17 años de ejercicio, lo que permite comparaciones válidas entre diferentes niveles de experiencia profesional.

### ***Análisis de medidas de resumen***

Con respecto a la variable “impacto de la IA en las actividades contables”, la media cercana a 4 sugiere que los contadores tienden a creer que la IA tiene un impacto significativo en las actividades relacionadas con su profesión. La baja desviación estándar refuerza la existencia de un consenso general en esta percepción, con poca dispersión en las respuestas. Este resultado es particularmente significativo porque indica que los profesionales contables son conscientes de que esta nueva tecnología impactará en el desarrollo de su profesión.

En la variable “posible desaparición de la profesión por la IA” se revela una percepción mayoritariamente optimista entre los encuestados. La media sugiere que los contadores tienden a creer que es poco probable que su profesión desaparezca debido a la IA, o incluso que no desaparecerá en absoluto. La alta desviación estándar refuerza la existencia de cierto consenso en esta percepción optimista, aunque también evidencia dispersión en las respuestas.

La variable “pérdidas de empleo por la IA” sugiere que la opinión predominante es de incertidumbre, con una inclinación negativa respecto de las pérdidas de empleo. Esta percepción es coherente con la variable anterior y refuerza la idea de que los contadores no ven la IA como una amenaza directa a sus empleos, sino más bien como una herramienta que podría transformar, pero no eliminar, su trabajo. La baja desviación estándar indica que las respuestas están concentradas alrededor de esta percepción de incertidumbre moderada.

La variable “disminución de actividades impositivas” indica una incertidumbre generalizada. La alta desviación estándar confirma una mayor diversidad de opiniones y una falta de consenso claro en este tema específico. Esto sugiere que, mientras los contadores son optimistas sobre la supervivencia general de su profesión, existe mayor incertidumbre sobre el impacto específico en las actividades impositivas, que tradicionalmente han sido una parte central del trabajo contable.

Con respecto al “nivel de familiaridad con la IA”, se observa un nivel de familiaridad básico o superficial con los aportes de la IA en la contabilidad. La baja desviación estándar indica que la mayoría de los encuestados se encuentran en este rango de conocimiento intermedio, sin grandes extremos hacia la ignorancia total o la experticia.

En materia de “asesoramiento en gestión de riesgos” y “capacitación” en esta, el 55 % de los encuestados asesora a sus clientes en gestión de riesgos, mientras que el 45 % no lo hace; es decir, poco más de la mitad de los contadores están involucrados en este tipo de asesoramiento. En términos generales, los profesionales consideran poseer un nivel de conocimientos intermedio en esta área. La desviación estándar de 1,11 evidencia una elevada dispersión en las respuestas, lo que refleja la existencia de percepciones heterogéneas respecto del grado de capacitación alcanzado.

En materia de “asesoramiento en contabilidad de la sustentabilidad” y “capacitación” en esta, solo el 22 % de los encuestados colabora con sus clientes en contabilidad de la sustentabilidad, mientras que el 78 % no lo hace. Los profesionales perciben un bajo nivel de conocimientos en esta temática. La desviación estándar de 1,05 evidencia una dispersión considerable en las respuestas, lo que sugiere la existencia de percepciones variadas respecto del grado de capacitación en contabilidad de la sustentabilidad.

Además, en el instrumento se incluyó una pregunta de respuesta abierta respecto de las actividades que los contadores públicos consideran que generan valor agregado para las organizaciones. Las respuestas se concentran principalmente en un rol más estratégico, enfocado en asesorar y acompañar a las organizaciones en su planificación fiscal, financiera y de gestión, apoyándose en el análisis de datos para la toma de decisiones. Se resalta la importancia del factor humano y de las habilidades blandas, junto con el control y la auditoría de procesos, la correcta aplicación de normas y la optimización del trabajo mediante la organización, la automatización y el uso de herramientas tecnológicas como la IA.

### ***Análisis de pruebas T para muestras independientes***

El análisis por grupos de edad revela dos diferencias estadísticamente significativas. La primera se observa en el asesoramiento en gestión de riesgos ( $p$ -valor = 0,0097), donde los contadores mayores de 42 años muestran una mayor tendencia a asesorar a sus clientes en gestión de riesgos ( $M = 0,645$ ), en comparación con los contadores de 42 años o menos ( $M = 0,457$ ). Esta diferencia sugiere que la experiencia y madurez profesional influyen positivamente en la provisión de asesoramiento en gestión de riesgos.

Por otra parte, se identifica una diferencia significativa en la percepción de capacitación en IA ( $p$ -valor = 0,0024). Allí se observa que los contadores mayores de 42 años se sienten significativamente más capacitados para usar herramientas de IA ( $M = 3,032$ ) que sus colegas más jóvenes ( $M = 2,542$ ).

El análisis por sexo revela una única diferencia significativa en cuanto a la percepción sobre pérdidas de empleo por IA ( $p$ -valor = 0,0374): las mujeres tienden a percibir, en mayor medida, que el uso de IA podría generar pérdidas de empleo ( $M = 2,279$ ), en comparación con los hombres ( $M = 2,039$ ). Esta diferencia sugiere una posible disparidad de género en la percepción de la amenaza laboral de la IA.

El análisis entre los grupos definidos por años de ejercicio profesional evidenció dos diferencias significativas, concordantes con las diferencias detectadas en la prueba  $t$  aplicada en función de la variable edad.

En cuanto al asesoramiento en gestión de riesgos ( $p$ -valor = 0,0147), los contadores con más de 19 años de ejercicio profesional asesoran más a sus clientes ( $M = 0,658$ ) que aquellos con 19 años o menos de ejercicio ( $M = 0,477$ ).

Por otra parte, con respecto a la percepción de capacitación en IA ( $p$ -valor = 0,0063), los contadores con más de 19 años de ejercicio se sienten más capacitados ( $M = 3,053$ ) que aquellos con menor experiencia ( $M = 2,604$ ).

## **Discusión y conclusiones**

Luego de haber concluido con ambas instancias de aplicación del presente estudio, se ha logrado ampliar la base de conocimiento sobre el tópico propuesto.

Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los profesionales contables perciben la IA como una herramienta de apoyo más que como una amenaza a su labor. Este hallazgo coincide con lo señalado por Brynjolfsson y McAfee (2017), quienes sostienen que la IA tiende a complementar las capacidades humanas en lugar de sustituirlas completamente.

Con fundamento en la revisión de bibliografía centrada en el ámbito de la IA y su encrucijada con la contabilidad, se evidencia un claro consenso en que la IA ha sentado base firme en el mundo contemporáneo, siendo una fuerza transformadora que está redefiniendo el ambiente del ejercicio profesional. Los estudios y la literatura sugieren que, a pesar de que la automatización de tareas repetitivas es un efecto directo de la aplicación de herramientas de IA, el real impacto tiene su epicentro en la evolución del rol del contador público.

Tradicionalmente, se ha concebido a la figura del contador como un mero preparador de estados financieros; sin embargo, hoy en día, con la aparición de tecnologías emergentes, este papel se ha transformado. Así, el profesional contable es capaz de llevar a cabo tareas que aportan valor más allá del cumplimiento normativo, convirtiéndose en un asesor estratégico forzado al constante perfeccionamiento y aprendizaje de nuevas habilidades tecnológicas, necesarias para mantenerse competente sobre las áreas en las que se desarrolla. La bibliografía citada destaca que la IA se comporta como un complemento, liberando al contador para centrarse en aquellos aspectos que demandan un determinado nivel de juicio, ética y comprensión organizacional, factores que la tecnología no es capaz de replicar por sí misma.

El análisis de los datos empíricos obtenidos de la aplicación del instrumento permitió conocer la percepción que los propios contadores poseen sobre el impacto de la IA en su rol, pudiendo reforzar y complementar los hallazgos teóricos. Se ha observado una actitud predominantemente optimista por parte de los profesionales respecto de la integración de esta tecnología en su día a día. Lejos de considerarla como una amenaza que llevaría a la desaparición de puestos de trabajo, se percibe a la IA como una herramienta. Sin embargo, existe una contradicción en los resultados obtenidos, ya que, si bien se observa que los encuestados tienen una percepción optimista, el nivel de preparación práctica y familiaridad con la herramienta es limitado. Esta brecha entre la percepción y la preparación real sugiere la necesidad de implementar iniciativas proactivas tendientes a disminuir esta diferencia antes de que se convierta en una desventaja competitiva.

La experiencia profesional con más trayectoria, en correlación con la edad, ha evidenciado mayor confianza en la capacidad de adaptación a las tecnologías emergentes, siendo este un resultado contraintuitivo, ya que comúnmente se asume que las generaciones más jóvenes son más adaptables a aquellas (Oviedo Espinola et al., 2025). Esta confianza se extiende, además, a otras áreas de provisión de servicios que pueden considerarse parte de asesoramiento avanzado, como lo es la gestión de riesgos en el contexto empresarial moderno. La disparidad con otros estudios sugiere que la percepción del impacto de la IA en la profesión contable puede variar considerablemente dependiendo de la muestra, el contexto geográfico o la metodología utilizada, y enfatiza la necesidad de una investigación más profunda para comprender las razones de estas diferencias.

Se ha identificado otra área significativa de expansión de servicios, que es la contabilidad de sustentabilidad, debido al creciente énfasis global en esta materia juntamente con la responsabilidad social empresarial. Esto representa una oportunidad para el desarrollo profesional, considerando la integración de la IA como una herramienta valiosa para el análisis del área.

Se ha detectado una asimetría por género en la percepción de la IA como amenaza laboral. Esta disparidad podría ser resultado de diferencias en la exposición a la información sobre IA, en los niveles de confianza tecnológica o en experiencias previas con cambios tecnológicos en el entorno laboral. Es crucial abordar esta asimetría para garantizar una transición equitativa hacia la integración de la IA en el ámbito profesional.

Con base en el análisis detallado, se considera oportuna la presentación de una serie de recomendaciones:

1. **Implementación de programas de capacitación.** Considerando la baja capacitación y conocimientos básicos en la integración ética y responsable de herramientas de IA, resulta necesario diseñar programas de formación que les faciliten a los profesionales abordar aspectos técnicos y de gobernanza de la IA.
2. **Mentorías de colaboración intergeneracional.** Como alternativa que permite hacer valer la experiencia de aquellos profesionales con mayor trayectoria, se propone la creación de iniciativas de mentoría donde estos contadores puedan compartir con sus colegas jóvenes su experiencia y confianza en la capacidad de adaptación a la hora de implementar nuevas tecnologías. Esta propuesta puede generar un intercambio donde los contadores jóvenes puedan aportar sus estudios técnicos actualizados.
3. **Investigación cualitativa complementaria.** A fin de complementar el análisis cuantitativo realizado en esta investigación, se aconseja desarrollar estudios cualitativos (entrevistas, grupos focales) que aporten una comprensión más amplia de las razones por las cuales se identificaron las pertinentes percepciones y un mejor entendimiento de las diferencias encontradas entre los grupos demográficos para crear estrategias más efectivas.

En la fase final de esta investigación se concluye que la IA no marca el fin de la profesión contable, sino el inicio de una nueva era que redefine su alcance y sus competencias. De acuerdo con las percepciones de profesionales matriculados en el CPCEER, la automatización de tareas repetitivas mediante el uso de herramientas de IA no reemplaza al contador, sino que lo libera de funciones operativas para focalizarse en actividades que aporten mayor valor agregado, como lo son el análisis crítico, la interpretación de datos y la asesoría en la toma de decisiones.

El objetivo general propuesto al inicio de este estudio, orientado a evaluar el impacto de la IA en el rol del contador, halla respuesta en los resultados obtenidos: el rápido avance de la tecnología está transformando las tareas tradicionales, redefiniendo las competencias requeridas y extendiendo el alcance de la profesión contable hacia una función más analítica y estratégica. En consonancia, los objetivos específicos también se ven alcanzados. Se ha constatado que son susceptibles de ser automatizadas aquellas funciones que son predecibles y que se encuentran relacionadas con lo operativo, dejando espacio al profesional para ejecutar labores más cualitativas.

El estudio subraya la necesidad de que los contadores desarrollen nuevas competencias que van más allá de las habilidades tecnológicas y analíticas. El perfeccionamiento de habilidades blandas y del juicio ético es de suma importancia en un entorno digital en constante evolución. Si bien la IA impacta significativamente en la toma de decisiones al proporcionar datos precisos de manera ágil, la interpretación y pertinencia de estos datos requiere la intervención de un profesional contable. La IA no solo optimiza procesos y aumenta la eficiencia, sino que también impulsa la expansión a nuevas áreas de desarrollo profesional, como la gestión de riesgos y la contabilidad de la sustentabilidad.

El éxito de esta transición dependerá no solo de la integración tecnológica, sino de la capacidad de los profesionales para detectar las brechas existentes en cuanto a preparación y capacitación, y de elaborar estrategias que aseguren la inclusión y la colaboración. Tanto los aportes teóricos como los hallazgos empíricos comprueban que la IA no representa una amenaza, sino una herramienta que potencia el rol del contador, elevándolo en la cadena de valor y afianzándolo como un socio estratégico en las organizaciones.

El futuro del contador público se proyecta hacia un perfil integral, donde la incorporación de la tecnología se combina con el factor humano, la capacidad de análisis avanzado y el compromiso social. El desafío se encuentra en asumir colectivamente la responsabilidad de guiar esta transición. Así, la

profesión contable no solo permanecerá vigente, sino que se consolidará como un pilar indispensable en la construcción de un futuro empresarial más innovador, ético y sostenible.

## Referencias

- Aiken, L. R. (1985). Tres coeficientes para analizar la fiabilidad y validez de las calificaciones. *Medición Educativa y Psicológica*, 45(1), 131–142.
- Biondi, A. (1980). *Contabilidad general*. El Ateneo.
- Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W. W. Norton & Company.
- Chung, C. K. K., Vargas, J. B. T., Vera, A. M. M., Encina, C. N. F., Irala, Y. D. C., Rodas, L. M. D. J. D., & de Ramírez, M. R. I. (2023). Adaptación del contador público en la era digital. *Revista Científica Multidisciplinar*, 3(1), 31–38.
- Cruz-López, A., & López-Camacho, A. (2024). Competencias profesionales de los estudiantes de contaduría pública del TESSFP frente a la IA. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 12(especial), 86–92.
- Del Valle, F. (2023). Los contadores no desaparecerán. *El Cronista* (14 de marzo de 2023). Universidad de San Andrés.
- Elizalde, L. (2019). Perfil profesional del contador público. *593 Digital Publisher CEIT*, 4(5), 208–216.
- Flórez, M. (2012). Era digital, la nueva realidad del contador público. *Adversia*, 1(10).
- Fowler Newton, E. (2004). *Contabilidad básica* (4.ª ed.). La Ley.
- Fowler Newton, E. (2005). *Contabilidad superior* (5.ª ed.). La Ley.
- García Moreno, E., & Sánchez Balcázar, M. (2023). Efectos de la aplicación de la inteligencia artificial en la contabilidad y la toma de decisiones. *Gestión*, 1(1). <https://revistap.ejeutap.edu.co/index.php/Gestion/article/view/71>
- Hernández, E. (1994). Los tratados contables de Luca Pacioli (Venecia, 1494) y Bartolomé Salvador de Solórzano (Madrid, 1590): algunos comentarios y comparaciones. *Cuadernos de Estudios Empresariales*, 4, 155–192.
- León-Serrano, A. P. (2023). La evolución histórica de la contabilidad, sus principios fundamentales en el aspecto teórico-científico y normativas reguladoras para las empresas colombianas. *Reflexiones Contables UFPS*, 6(2), 53–69. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/RC/article/view/3927#:~:text=El%20objetivo%20general%20de%20este%20trabajo%20es%3A%20Determinar,en%20Colombia%2C%20as%C3%AD%20como%20su%20marco%20normativo%20regulador>
- López, N. R. (2025). Inteligencia artificial: ¿un nuevo paradigma de pensamiento crítico? *Acta Científica*, 35, 87–100.
- Marchesano, M., Scavone, G., & Pavón, N. (2023). *Impactos de la IA en la profesión contable* [Ponencia]. *XIX Simposio Regional de Investigación Contable*, La Plata, Argentina.

- Maturana Murillo, E. (2025). Contabilidad y organización: una reflexión sobre su interrelación. *Revista Colombiana de Contabilidad – ASEACOP*, 13(25), 125–143. <https://doi.org/10.56241/asf.v13n25.298>
- Meseguer González, P., & López de Mántaras Badia, R. (2017). *Inteligencia artificial*. CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas. <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaup/42319?page=23>
- Oviedo Espinola, D. L., Robi, I. G., & Robi, G. M. (2025). *El nuevo rol del contador público ante el avance de la inteligencia artificial y los medios digitales* [Trabajo final de pregrado]. Universidad Nacional de San Martín.
- Paba Barros, G., & López Urieles, A. J. (2020). *Impacto de implementación de normas internacionales de información financiera (NIIF) en la profesión contable colombiana* [Tesis de grado]. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Parlamento Europeo. (26 de marzo de 2021). *¿Qué es la IA y cómo se usa?* Europa rl. <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20200827STO085804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa>
- Plan Innet. (2020). *Desafíos de la inteligencia artificial en la contabilidad*. Recuperado el 5 de septiembre de 2024, de <https://es.linkedin.com/pulse/desaf%C3%ADos-de-la-inteligencia-artificial-en-contabilidad-plan-innet-7gbdf>
- Prats, G. M., Pereyra, M. C., & Magaña, S. T. (2021). El contador público en la era digital. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera*, 14(36), 1–13. <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi36.424>
- Ruíz, R. F., Álvarez, J. M. M., Jaramillo, L. B., & Paime, E. F. L. (2024). Revoluciones tecnológicas, capitalismo y prácticas contables: contexto para el desarrollo del modelo de contabilidad integral y de la contametría. *Revista Activos*, 22(1), 9–35.
- Souza, E. C. D., Sousa, S. N., Silva, A. R. P., & Gonçalves, T. J. D. C. (2018). *As características qualitativas da informação contábil a partir da percepção dos profissionais de contabilidade*. En *Anais do 12º Congresso UFPE de Ciências Contábeis*. Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
- Sumar, R. R. (2021). Automatización contable y el futuro de la profesión contable. *Revista Científica Multidisciplinaria Núcleo do Conhecimento*, 17(6), 167–181.
- Tolozá Chávez, D., & López Amaris, Y. (2023). Los impactos de la inteligencia artificial en el rol del contador público. *Repositorio Universidad Cooperativa de Colombia*, 1–15.
- Vásquez Ramírez, S. M., Tobón Pineda, M., & Cabrera Jaramillo, R. S. (2023). *El contador público en la era de la automatización: retos y oportunidades de la industria 5.0*. En *XIX Simposio Regional de Investigación Contable*, La Plata, Argentina.
- Villavicencio, J., & Suárez, P. (2024). *Contabilidad general*. TALLPA Publicidad Impresa.
- Von Eckstein, J. E. D. (2023). Rol del contador en las organizaciones. *Revista Ciencias Económicas*, 4(7), 1–4.
- Werbin, E. M., Quadro, M. E., Priotto, H. C., Bertoldi, N. B., & Veteri, L. J. (2018). La contabilidad, su evolución histórica y su entorno de desarrollo: las etapas de la contabilidad financiera y su regulación contable. En *XIV Simposio Regional de Investigación Contable y XXIV Encuentro Nacional de Investigadores Universitarios del Área Contable*, La Plata, Argentina.
- Zapata Flórez, J., & Rivera Laverde, L. (2021). *Retos del profesional contable frente a la implementación de inteligencia artificial y el big data en el campo de la auditoría, en el contexto empresarial de la ciudad de Medellín* [Tesis de grado]. Universidad de Antioquia.

## Anexo

CUESTIONARIO					
Datos generales					
Edad	Comentarios				
Sexo	Masculino			Femenino	
¿Cuántos años lleva ejerciendo la profesión?	Comentarios				
Impacto de la IA en la profesión contable					
¿Considera que la IA tiene un impacto significativo en las actividades relacionadas con la profesión del contador público?	1 Muy en desacuerdo	2	3	4	5 Muy de acuerdo
En su opinión, ¿cree que la profesión del contador público tenderá a desaparecer en el mediano o largo plazo debido al avance de la IA?	1 Creo que la profesión desaparecerá debido a la IA	2 Es probable que la profesión evolucione significativamente o desaparezca	3 No estoy seguro	4 Es poco probable que la profesión desaparezca	5 Creo que la profesión no desaparecerá en absoluto
¿Cree que el uso de herramientas de IA podría generar pérdidas de empleo para los contadores públicos?	1 Sí	2 Tal vez		3 No	
Efecto de la IA en actividades específicas del contador público					
¿Considera que las herramientas de IA provocarían, en el mediano plazo, una disminución de las actividades del contador público en materia impositiva?	1 Estoy seguro de que las actividades impositivas del contador público disminuirán debido a las herramientas de IA	2 Es probable que las actividades impositivas disminuyan	3 No estoy seguro si habrá una disminución o no	4 Es poco probable que haya una disminución significativa en las actividades	5 Estoy seguro de que las actividades impositivas del contador público disminuirán debido a las herramientas de IA
¿Está familiarizado con los aportes que la IA puede generar en las tareas de los contadores públicos?	1 No conozco cómo la IA afecta a la contabilidad	2 Escuché sobre esto, pero no estoy seguro de los detalles	3 Conozco algunos ejemplos básicos de cómo la IA puede ayudar	4 Tengo un conocimiento sólido sobre los aportes específicos de la IA en la contabilidad	5 Experto: utilizo o implemento IA en tareas contables
¿Qué actividades del desarrollo de su profesión considera que crean valor para las organizaciones? Por favor, describa alguna de ellas.	Comentarios				
Capacitación y gestión de riesgos					
¿Asesora a sus clientes en materia de gestión de riesgos?	0 No		1 Sí		
¿Considera que posee la capacitación necesaria en esta área (gestión de riesgos)?	1 Nada capacitado	2	3	4	5 Extremadamente capacitado
Contabilidad de la sustentabilidad					
¿Colabora con sus clientes en el relevamiento, la medición y la divulgación de información relacionada con la contabilidad de la sustentabilidad?	0 No			1 Sí	
¿Se encuentra capacitado en esta temática (contabilidad de sustentabilidad)?	1 Nada capacitado	2	3	4	5 Extremadamente capacitado





## 5. Propuesta de sustitución del impuesto a los ingresos brutos en la provincia de Entre Ríos

Proposal for the Replacement of the Gross Income Tax in the Province of Entre Ríos

Proposta de substituição do imposto sobre a receita bruta na província de Entre Ríos

Sheila Rivarola

Pontificia Universidad Católica Argentina  
Buenos Aires, Argentina  
Facultad Teresa de Ávila  
Paraná, Argentina  
sheilarivarola@uca.edu.ar  
<https://orcid.org/0000-0002-1804-6512>

Recibido: 22 de julio de 2025

Aceptado: 1 de octubre de 2025

DOI: <https://doi.org/10.56487/v9tya920>

### Resumen

La sustitución del impuesto provincial a los ingresos brutos ha despertado, cuanto menos, la curiosidad entre propios y extraños. No obstante, analizar la sustitución de un impuesto que grava las ventas brutas de todas las transacciones mediante la aplicación de un único impuesto al consumo provincial, con una tasa razonable y que, a la vez, mantenga un nivel de recaudación similar, es un hecho que escapa lógicamente de la fácil probanza y concreción. Es por ello por lo que en este trabajo se analizará la sustitución del impuesto a los ingresos brutos por medio del impuesto al consumo subnacional y se mencionará la necesidad de contar con tributos adicionales que graven diferentes manifestaciones de riqueza, con el fin de mantener un nivel de recaudación similar.

### Palabras claves

Ingresos brutos — Sustitución — Tributación provincial — Recaudación — Consumo

### Abstract

The replacement of the provincial gross income tax has sparked, at the very least, curiosity among both insiders and outsiders. However, analyzing the substitution of a tax that levies gross sales from all transactions by implementing a single provincial consumption tax—with a reasonable rate and the aim of maintaining a similar revenue level—is clearly a task that goes beyond easy demonstration or implementation. Therefore, this paper analyzes the



replacement of the gross income tax with a subnational consumption tax and highlights the need for additional taxes on various expressions of wealth in order to sustain comparable revenue levels.

## Keywords

Gross income tax — Replacement — Provincial taxation — Revenue — Consumption

## Resumo

A substituição do imposto provincial sobre a receita bruta despertou, no mínimo, a curiosidade de especialistas e leigos. No entanto, analisar a substituição de um imposto que incide sobre as vendas brutas de todas as transações pela aplicação de um único imposto sobre o consumo provincial — com uma alíquota razoável e que, ao mesmo tempo, mantenha um nível similar de arrecadação — é uma tarefa que claramente escapa à fácil demonstração e concretização. Por isso, este trabalho analisa a substituição do imposto sobre a receita bruta por um imposto subnacional sobre o consumo, mencionando ainda a necessidade de contar com tributos adicionais que incidam sobre diferentes manifestações de riqueza, com o objetivo de manter níveis equivalentes de arrecadação.

## Palavras-chave

Receita bruta — Substituição — Tributação provincial — Arrecadação — Consumo

## Introducción

En el plano provincial, el impuesto a los ingresos brutos constituye uno de los pilares más importantes de la recaudación provincial (representó, en el primer trimestre de 2021, el 64 %, y alcanzó el 77 % en diciembre de 2024 de los recursos tributarios provinciales; véase el anexo). Dado su alto rendimiento fiscal, su sustitución por otro impuesto no resulta tarea sencilla, especialmente si se desea preservar el mismo nivel de recaudación.

De acuerdo con lo investigado en el presente trabajo, una sustitución exitosa incluiría la aplicación conjunta de un impuesto al consumo tanto a nivel nacional como subnacional, en una primera instancia, reforzado por algún otro tributo provincial que alcance una manifestación de riqueza diferente. Ello permitiría mantener una alícuota razonable en el impuesto al consumo subnacional y, además, corregir las diferencias de recaudación suscitadas entre las jurisdicciones “exportadoras (las que sin duda serán las más perjudicadas) e importadoras netas”, según el informe de IDSA para el año 2018. Esto se debe a que se pasaría de un impuesto mixto —como el impuesto a los ingresos brutos— a un impuesto al consumo en destino.

Cabe destacar que esta modificación del sistema tributario provincial debe estar acompañada de una modificación en la ley de coparticipación de impuestos nacionales (23.548 y mod.), dado que esta no prevé que las provincias creen impuestos análogos a los nacionales coparticipados.

En el presente trabajo se hará hincapié en el *consumo* como manifestación de riqueza sobre la cual recae el tributo. Dentro de este marco se analizará, por un lado, el impuesto a las ventas finales —gravamen aplicable en aquellas transacciones que dependen de una sola etapa— y, por otro, el impuesto al valor agregado —para todas aquellas operaciones que demanden más de una etapa—.

Asimismo, se adopta la hipótesis de utilizar el principio de destino para la fijación de la jurisdicción, ya que el principio de origen transformaría al impuesto en un tributo a la producción (Piffano, 2007).

El objetivo del presente trabajo es plantear las variantes que pueden presentarse en la sustitución del impuesto a los ingresos brutos dentro del sistema tributario provincial, con sus correspondientes ventajas, desventajas e inconvenientes en su aplicación.

## Planteamiento del problema

El Estado argentino adopta para su gobierno la forma representativa, republicana y federal, según el artículo primero de la Constitución Nacional. A este respecto, y teniendo en cuenta que se trata de un Estado federal en el cual debe garantizarse la igualdad en todo el territorio nacional para todos aquellos que habiten y deseen habitar el suelo argentino, corresponde formular una política económica que garantice tal cometido, equilibrando en su justa medida los ingresos y los gastos.

En tal sentido, y con total sinceridad, puede afirmarse que no resulta tarea sencilla armonizar el sistema tributario en su conjunto, teniendo presente el vigente en cada uno de los diferentes niveles de gobierno, de modo que se dé cumplimiento al mandato constitucional. Sobre todo, debe hacerse hincapié en que estos sistemas tributarios diferenciales no pueden originar aduanas interiores que impidan o restrinjan el libre comercio interprovincial ni la libre movilidad de las personas que habitan el mismo suelo nacional.

En la historia, el Estado ha ido adoptando diferentes funciones, las cuales se han acrecentado a lo largo del tiempo, tanto en número como en intensidad. Estas funciones responden a la búsqueda de la satisfacción de las necesidades públicas, entre las que pueden mencionarse: la defensa frente a ataques extranjeros, el mantenimiento de la paz social, la salud de la población, la educación, la justicia, la protección de la niñez y de las personas vulnerables, la erradicación del hambre, y la promoción de la cultura, el deporte y las actividades de ciencia y tecnología, entre otras.

Con motivo de la satisfacción de dichas necesidades, el Estado debe proveerse de recursos, los que pueden ser obtenidos, a grandes rasgos, mediante el crédito externo, la producción de bienes y servicios o la imposición de tributos (impuestos, tasas y contribuciones). Generalmente los países utilizan una mixtura de los mencionados anteriormente.

Así como el Estado nacional, las provincias necesitan recursos para satisfacer las necesidades que, por adopción o creación, fueron consideradas públicas. En suma, puede decirse que cuentan con las mismas fuentes de recursos —con ciertas limitaciones y salvedades— que el Estado nacional. Una de las mayores fuentes de recursos, por excelencia, es y ha sido siempre la imposición tributaria. De hecho, Argentina tiene una de las presiones tributarias más altas de la región (IARAF, 2019).

En síntesis, el sistema tributario argentino se basa en la distribución de potestades entre la Nación y las provincias dispuesta por la Constitución, en la cual se establece que la Nación tiene facultades concurrentes con las provincias en el establecimiento de contribuciones indirectas, siendo de exclusiva competencia provincial las contribuciones directas, *a excepción* de que la seguridad, la defensa o el bienestar general de la Nación requieran lo contrario. Todo ello en virtud del artículo 75 de la Carta Magna.

No obstante, con la llegada de los impuestos internos (Jarach, 2013) y el ejercicio de las facultades concurrentes por parte de la Nación y de las provincias sobre aquellos durante los años 1894 a 1934, se originaron superposiciones desordenadas de impuestos nacionales y provinciales. Con el fin de superar estas dificultades, se sancionó una serie de leyes tendientes a armonizar el sistema tributario argentino, llegando hasta la Ley de Coparticipación Federal de Impuestos Nacionales (Ley n.º 23.548 y mod.).

Lo que al principio pareció ser un paliativo frente a los problemas de distribución de los recursos, a fin de cumplir con el mandato constitucional de promover el desarrollo igualitario en todo el territorio argentino, con el paso de los años terminó convirtiéndose en una distribución muy distante de su premisa fundacional y con un nivel de gastos —tanto provinciales como nacionales— en constante aumento. En virtud de ello, y con el objetivo de lograr una coordinación entre las finanzas públicas nacionales y las

provinciales, en la que todos los niveles estadales se comprometieran a eliminar situaciones tributarias distorsivas en aras de promover el desarrollo de la economía real en su conjunto, se firmó el Pacto Federal para el Empleo, la Producción y el Crecimiento el día 12 de agosto de 1993, suscripto por el Estado nacional y las provincias en la ciudad de Buenos Aires.

En el mencionado pacto, las partes involucradas se comprometían a reducir la presión fiscal y ratificar el I Pacto Fiscal —firmado el 12 de agosto de 1992 a los efectos de detraer de la masa coparticipable el 15 % para financiar las obligaciones previsionales nacionales— a la vez que reducir el costo estatal favoreciendo la exportación y la apertura económica. A raíz de ello, asumieron, entre otros compromisos: la derogación de impuestos específicos a la transferencia de combustible, gas y energía eléctrica, y a la circulación de bienes en el espacio físico y aéreo; la exención en ingresos brutos de la producción primaria, la prestación financiera, la capitalización y ahorro, los valores hipotecarios, las compañías de seguros, la industria manufacturera, la electricidad, el agua, el gas, la construcción de inmuebles, el turismo y la investigación científica; la unificación de la alícuota y valores del impuesto automotor entre las jurisdicciones, con base en los establecidos por la Dirección General Impositiva; la disminución de las contribuciones patronales; y la adecuación de la tasa efectiva del impuesto al valor agregado, que no debía ser superior al 18 % en cuanto a retenciones y pagos a cuenta; entre otros aspectos regulados.

Hacia finales de julio de 1995, el pacto se encontraba lejos de haber alcanzado un 70 % de cumplimiento entre todas las jurisdicciones. Dado el impacto que el denominado “efecto tequila” tuvo en las finanzas del país hacia fines de 1994, se suspendió su aplicación por el plazo de un año; no obstante, vencido dicho plazo, el pacto fiscal fue prorrogado en forma sucesiva mediante leyes nacionales y acuerdos federales.

En estas circunstancias, puede observarse que el pacto fiscal no tuvo el alcance esperado. Por ello, en noviembre de 2017 las provincias y la Nación suscribieron un nuevo acuerdo denominado Consenso Fiscal, cuyos lineamientos y objetivos, a grandes rasgos, no han cambiado respecto del anterior. En suma, se busca reducir el gasto público, tornándolo más eficiente, y reducir la presión impositiva en su conjunto como premisa básica para aumentar la competitividad del país.

Frente a ello, puede observarse que dentro del sistema tributario argentino aún coexisten tributos análogos a pesar de los esfuerzos que se han hecho por evitar la doble imposición interna. Ejemplo de ello es la coexistencia del impuesto al valor agregado con el impuesto a los ingresos brutos. Entendiendo el concepto de analogía impositiva, como señala Jarach (1982), un tributo de carácter local se considera equivalente a un impuesto nacional coparticipado cuando: (a) se da una coincidencia sustancial en la configuración del hecho imponible o, (b) aun tratándose de hechos imponibles distintos, las bases imponibles utilizadas resultan sustancialmente similares.

Pese a ello, el impuesto a los ingresos brutos se generalizó en todo el país, siendo el recurso que más aporta a las arcas provinciales (véase el anexo). En este marco, cabe mencionar que la Ley de Coparticipación n.º 23.548 excluye, en su artículo 9.º, al impuesto sobre los ingresos brutos del concepto de *analogía* y, a la vez, obliga a las provincias a velar en sus jurisdicciones para que ningún municipio cree o sostenga un gravamen análogo a los nacionales coparticipados.

En este orden de ideas, se puede indicar que el impuesto a los ingresos brutos ha sido considerado por diversos autores (Villegas, 2012; Jarach, 2013; Fonrouge, 2011) como un impuesto distorsivo y, en la práctica, ha sido utilizado como una especie de aduana interior —a juicio de esta autora—, ya que al cobrar alícuotas diferenciales según se trate de residentes o no de una jurisdicción, se atenta contra la libre movilidad de bienes dentro del territorio nacional, materia que ha sido reservada por la Constitución al Estado federal, tal como lo ha confirmado en diferentes causas la Corte Suprema de Justicia de la Nación, en fallos como *Bayer S. A. c/ Provincia de Santa Fe s/ acción declarativa de certeza*; *Harriet y Donnelly*

*S. A. c/ Provincia del Chaco s/ acción declarativa de certeza; Red Surcos S. A. c/ Provincia de Entre Ríos s/ acción declarativa de certeza; entre otros.*

Frente a lo expuesto, en este trabajo se evaluará la posibilidad de modificar el impuesto a los ingresos brutos, reformulándolo para reducir el impacto regresivo que tiene en la sociedad. Lejos está de agotarse esta problemática con el presente aporte; antes bien, se espera que constituya la puerta a un nuevo debate que proponga instancias superadoras.

Se pretende responder a la siguiente pregunta: ¿es posible reformular el impuesto a los ingresos brutos de la provincia de Entre Ríos haciéndolo menos regresivo y manteniendo un nivel de recaudación similar?

El problema se sistematiza mediante los siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es el impacto del impuesto a los ingresos brutos en la recaudación provincial?
2. ¿Qué tipos de impuestos podrían sustituirlo?
3. ¿Qué impacto tiene la sustitución del impuesto a los ingresos brutos por otro u otros impuestos?

## Fundamentación

Las respuestas a las preguntas anteriores permitirán identificar el impacto que tiene el impuesto a los ingresos brutos en las arcas provinciales, así como analizar el efecto de una posible sustitución dentro del sistema tributario entrerriano.

En el caso de que la sustitución del impuesto se efectivice, provocará una mejora en la caracterización del sistema tributario en su conjunto, ya que disminuirá el efecto distorsivo que el impuesto a los ingresos brutos provoca en los contribuyentes.

Este trabajo dará a conocer alternativas en la imposición provincial, teniendo como premisa la disminución del impacto acumulativo del impuesto actual.

## Objetivos

El objeto general es analizar la sustitución del impuesto a los ingresos brutos de la provincia de Entre Ríos, procurando mantener una recaudación similar.

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Determinar el impacto del impuesto a los ingresos brutos en la recaudación provincial.
2. Analizar la sustitución del impuesto a los ingresos brutos.
3. Determinar cómo esa sustitución afecta al tesoro provincial.

## Marco referencial

Existen al menos dos grandes teorías: el impuesto a las ventas finales y el impuesto al valor agregado provincial.

En el *impuesto a las ventas finales*, es importante resaltar que las ventas minoristas no siempre son realizadas a consumidores finales, ya que una empresa puede adquirir una silla para la oficina, siendo una venta minorista, pero no efectuada a un consumidor final. Del mismo modo, un consumidor final puede adquirir cien docenas de empanadas sin que ello constituya una compra minorista, por ejemplo, si organiza una fiesta de cumpleaños.

Esta situación, desde el punto de vista del sector público, implicaría una administración difícil de controlar en cuanto a la eficiencia recaudatoria, lo que terminaría por convertirlo en una imposición en origen; es decir, para tributar resultaría importante la radicación del sujeto pasivo del impuesto.

Las características principales de este impuesto son:

1. Es monofásico, por lo que grava una sola etapa del proceso productivo; es decir, es recaudado por la venta exclusiva a consumidores finales.
2. La capacidad contributiva que debe manifestarse para dar origen a la imposición es el consumo, exteriorizado por el valor agregado total contenido en un bien o servicio.

Cabe mencionar que este tipo de impuesto no presenta los efectos nocivos de la acumulación y la piramidación que sí presentan aquellos tributos que gravan en más de una oportunidad la misma base imponible, como es el caso del impuesto a los ingresos brutos. Asimismo, como se ha mencionado precedentemente, este tipo de impuestos (p. ej., el IIBB) es de fácil administración por parte del sector público y de fácil aplicación por parte del sector privado (Gutiérrez, 2021).

Asimismo, y avanzando un paso más, el impuesto a las ventas finales podría aplicarse también a los municipios, de modo tal que elimine la distorsión producida por la Tasa de Higiene y Profilaxis, tasa comercial o cualquier otra denominación que se utilice para un tributo que, en su mayor parte, carece de la característica principal de tasa y se asemeja más a un impuesto plurifásico y acumulativo, ya que repercute en casi toda la cadena productivo-comercial. *A priori*, presentaría los mismos problemas que el impuesto a los ingresos brutos, por lo que podría reemplazarse por un impuesto a las ventas finales.

Más allá de que el impuesto a las ventas finales se utilice en Estados Unidos y algunas provincias de Canadá, presenta algunos condicionantes negativos. Obtener un impuesto neutral es casi una utopía, por no decir imposible, ya que no existe imposición tributaria alguna que no modifique el comportamiento del contribuyente o, al menos, que no lo vuelva más cauteloso.

Entre los condicionantes negativos se encuentra la regresividad, puesto que todo impuesto al consumo implica que los sectores más pudientes aumenten su ahorro e inversión —lo cual podría generar mayor productividad—, mientras que los sectores más desfavorecidos, al no tener capacidad de ahorro, soportan un impacto del impuesto mayor en su economía. Por ello, se lo considera un impuesto regresivo si se lo compara con los impuestos que gravan la renta o el patrimonio. Por otro lado, requiere de un marco regulatorio bien definido, a fin de no gravar bienes que luego se utilicen en un proceso productivo. En este sentido, se plantea una dificultad similar al momento de gravar los servicios, debido a que en este caso también sería necesaria una norma taxativa que explicité cuáles estarán excluidos de tributar el gravamen.

En consecuencia, es importante resaltar que, si el impuesto a las ventas finales reemplazara al impuesto a los ingresos brutos, debería tener una alícuota equivalente que le permitiera mantener la misma recaudación. No obstante, teniendo en cuenta que la base imponible sería sensiblemente inferior, debería acompañarse de una reforma tributaria un poco más amplia. De lo contrario, la alícuota a utilizarse resultaría demasiado elevada y provocaría un aumento de la presión tributaria. En este aspecto, es pertinente recordar las palabras de John Stuart Mill, citado por Martín J. (1981): “Así un modo de aplicar los impuestos que no impidan la industria o innecesariamente interfieran con la libertad de los ciudadanos, promueve no solo la conservación, sino que incrementa la riqueza nacional y estimula un más activo uso de las facultades individuales” (p. 41).

El impuesto al valor agregado (en adelante, IVA), según Fenochietto (2006), tiene la particularidad de ser plurifásico, ya que se aplica en todas las etapas productivas; real, debido a que no contempla las particularidades personales de los contribuyentes; e indirecto, puesto que el sujeto pasivo del tributo no coincide

con el sujeto pasivo de la obligación tributaria, utilizando el Estado como manifestación de riqueza del consumo del contribuyente. De aquí surgen dos ideas contrapuestas: por un lado, Hemels (2009) sostiene que establece un patrón de igualdad en cuanto a lo que cada uno paga; por otro, esta misma característica dificulta determinar cuál es la contribución justa y proporcional que debería realizar cada persona. Asimismo, es un tributo no acumulativo, dado que puede deducirse el impuesto abonado en la etapa anterior.

De acuerdo con la publicación del CEAT (2018), junto con Uruguay (22 %), Argentina (21 %) es uno de los países de Latinoamérica que tiene la tasa general más alta, posicionando al IVA como un impuesto relevante dentro del sistema tributario nacional, no solo por su peso recaudatorio, sino también por su eficiencia. Debido al efecto traslación, el impuesto al valor agregado termina siendo soportado por el consumidor, lo que provoca una ventaja significativa para la administración tributaria, ya que adelanta la recaudación desde la primera etapa de la cadena de valor. Sin embargo, al ser un impuesto regresivo y tener mayor impacto sobre los hogares de bajos recursos, es necesario analizarlo no solo desde el punto de vista de la eficiencia recaudatoria, sino también desde la incidencia social que genera, lo cual constituye un desafío importante.

El IVA se aplica a las ventas en general, locaciones y prestaciones de servicios e importaciones definitivas de cosas muebles, conforme lo establece la ley del impuesto. Este alcance tan amplio constituye el principio de generalidad del tributo, lo que implica que solo se encuentran exentas aquellas que la ley establece expresamente en su apartado específico. Según algunos autores, como Uribe (2013), el IVA es un impuesto neutral, entendiendo por neutral aquel que no modifica las decisiones de compra de los consumidores.

El impuesto a los ingresos brutos es un impuesto plurifásico, ya que se aplica en todas las etapas de la actividad económica; por consiguiente, es acumulativo —en contraste con el IVA—, pues no puede deducirse lo abonado en concepto de dicho tributo en la etapa anterior. Asimismo, es un impuesto real, esto quiere decir que no toma en consideración los aspectos personales del contribuyente. Se aplica sobre las ventas devengadas, dependiendo de los ingresos facturados en un período y, por el efecto piramidación, el impacto en los consumidores finales resulta significativo. En tal sentido, es un impuesto indirecto, ya que el sujeto del hecho imponible no coincide con quien soporta el tributo de manera efectiva.

Es un tributo proporcional, dado que el importe a ingresar se determina en función de la cuantía facturada; a su vez, es un impuesto regresivo, pues no tiene en cuenta la capacidad contributiva real del sujeto, sino solamente su consumo (Fernández Felices et al., 2017).

Sumado a lo anterior, si el sujeto realiza actividades gravadas en más de una provincia, deberá inscribirse y tributar bajo el Convenio Multilateral, ya que, como establece el artículo 1, los ingresos brutos, por provenir de un proceso único, económicamente inseparable, deben atribuirse conjuntamente a todas las provincias, ya sea que las actividades las ejerza el contribuyente por sí o por terceras personas, incluyendo las efectuadas por intermediarios, corredores, comisionistas, mandatarios, viajantes o consignatarios, con o sin relación de dependencia.

Según el artículo 151 del Código Fiscal provincial (Ley 9622 y mod.), el hecho imponible del tributo está dado por el ejercicio habitual y a título oneroso, en la provincia de Entre Ríos, del comercio, industria, profesión, oficio, negocio, locaciones de bienes, obras o servicios, o de cualquier otra actividad, cualquiera sea el resultado económico obtenido y la naturaleza del sujeto que la desarrolle.

## **Impacto de la eliminación del impuesto a los ingresos brutos**

A los fines de describir el impacto de la eliminación del impuesto, se lo desglosa en los diferentes aspectos implicados.

### **Aspecto económico y político**

Como se ha mencionado anteriormente, las opciones para la eliminación del impuesto a los ingresos brutos en las provincias pueden ser dos: el IVA subnacional o el impuesto a las ventas finales.

Desde el punto de vista de la política tributaria, sería extremadamente necesario alcanzar un consenso entre la Nación y las provincias acerca del tipo de impuesto que se aplicaría, así como también de la base imponible.

Si se opta por el impuesto a las ventas finales, es esperable que la base imponible sea sustancialmente similar a la del IVA. Asimismo, este tributo sería menos costoso de administrar para las provincias, ya que los esfuerzos de fiscalización recaerían únicamente sobre las ventas a consumidores finales. Esto también beneficiaría la recaudación nacional, pues se evitaría que los comercios omitieran facturar sus ventas.

Por otro lado, en el caso de los comerciantes inscriptos en el régimen simplificado que están exentos de IVA —que, a enero de 2021, representaban 2362 millones de trabajadores, equivalentes al 20 % de los trabajadores registrados a nivel nacional, según el informe del Ministerio de Trabajo—, podría continuarse con la modalidad actual de recaudación o adicionarse un componente al régimen simplificado nacional referido al impuesto a las ventas finales.

En cambio, si se opta por el IVA subnacional, la base imponible y los sujetos pasivos del impuesto serán idénticos a los del IVA nacional, por lo que gravaría las ventas en todas las etapas productivas. Esto provocaría que el costo de administración y fiscalización para las agencias tributarias provinciales fuera mucho más elevado de mantener y se requiriera un intercambio permanente de política tributaria para mantener la armonía entre ambos sistemas.

De igual modo, es necesario establecer un criterio de imposición, ya sea de origen o de destino; es decir, si se gravará en la cabeza de la provincia productora o de aquella donde se consume el bien o servicio.

No obstante, la presencia de un IVA subnacional implica una menor evasión que la que posiblemente se lleve a cabo en el impuesto a las ventas finales, ya que en el IVA subnacional existen intereses contrapuestos entre quienes venden el producto y quienes lo adquieren, debido a que estos últimos pueden descontar el impuesto abonado en la etapa anterior.

En lo referente a la alícuota, González y Sambrano (2021) recomiendan una alícuota única, ya que de esta manera se facilita el control de las administraciones tributarias. Para conservar el mismo nivel de recaudación que tiene el impuesto a los ingresos brutos en caso de ser reemplazado por un IVA subnacional o el IVF, y manteniendo el *statu quo*, la alícuota debería ser sensiblemente superior. Es aquí donde cobran relevancia las exenciones y desgravaciones impositivas: al ampliarse la base del impuesto sobre la cual se aplica la alícuota, esta podría reducirse.

En países como Canadá, esta situación se resolvió adicionando un porcentaje al IVA nacional correspondiente al IVA subnacional, por lo que los gastos de administración recaen en el nivel nacional.

### **Aspecto social**

Desde el plano social, reemplazar el IIBB por un IVA subnacional o por un impuesto a las ventas finales termina incidiendo directamente en el poder de compra de los ciudadanos. Esto se debe a que, como se mencionó con anterioridad, las administraciones tributarias desean mantener su recaudación actual y, posteriormente, incrementarla de manera progresiva para financiar el gasto público.

Para que la alícuota del tributo se encuentre dentro de límites razonables, es necesario ampliar la base imponible mediante la reducción o eliminación de exenciones existentes que en la actualidad se encuentran protegidas por estos incentivos. Ello podría provocar que algunas actividades que están exentas —por ejemplo, la educación— pasen a estar gravadas.

Esta ampliación de la base imponible generará, sin duda, efectos distorsivos y regresivos, debido a que la carga recaerá de manera más significativa sobre los sectores que destinan una mayor proporción

de su ingreso al consumo de servicios y bienes esenciales. De esta manera, el tributo podría aumentar las desigualdades sociales si no se establecen mecanismos compensatorios que mitiguen dichas externalidades negativas.

En suma, el reemplazo del IIBB por un IVA subnacional requiere de un estudio pormenorizado y cuidadoso de los impactos sociales y económicos que conllevaría. Debe buscarse un equilibrio entre la eficiencia recaudatoria y la justicia distributiva para evitar consecuencias adversas sobre los sectores más vulnerables de la sociedad.

## Conclusiones y recomendaciones

La presión que el sistema tributario argentino, en su conjunto, ejerce sobre los contribuyentes es elevada, pues en algunos sectores o actividades la proporción gravada alcanza el 60 % de los ingresos totales del contribuyente.

Como se ha mencionado a lo largo del presente trabajo, el IIBB presenta múltiples efectos económicos nocivos que alteran las decisiones de los contribuyentes. No obstante, un impuesto al consumo, como es el caso del IVA, tampoco constituye la mejor opción, aunque resulta mejor que el IIBB.

Ante esta disyuntiva, elegir un IVA subnacional o un impuesto a las ventas finales como reemplazo del IIBB provincial no es una tarea sencilla, ya que deben tenerse en cuenta muchos aspectos. Entre ellos, resulta crucial definir qué tipo de IVA implementar. Seguidamente, en caso de escoger un IVA subnacional, deberá decidirse si aplicar el criterio de origen o el de destino. Luego, corresponderá establecer las bases imponibles, las exenciones y, además, como si fuera poco, decidir que alícuota es la mejor.

A este respecto, son oportunas las palabras de Tripathy, citado en Atchabahian (2011, p. 126), cuando destaca la importancia de contar con una compatibilidad entre la política tributaria y la planificación con miras al desarrollo y estabilización económica. Ello se debe a que, por un lado, se encuentra el ejercicio de potestades tributarias por parte del gobierno central y, por el otro, el de los gobiernos provinciales.

Por eso, la necesidad de coordinación e integración fiscal debe comprender tanto la esfera de los gastos públicos como la del uso del crédito público para la contracción de deuda por parte del Estado. Todo ello con el fin de alcanzar el deseado equilibrio interprovincial y tender a niveles óptimos en el uso de los recursos disponibles.

Se resalta en estos párrafos que resulta fundamental la coordinación tanto entre la Nación y las provincias como también —y por superposición— entre las propias provincias. Esto requiere un amplio debate, no solo por la modificación impositiva que implique, sino también por la modificación o creación de un nuevo convenio multilateral que abarque las diferentes esferas de imposición que puedan llegar a producirse. Incluso, demanda un debate aún más amplio orientado a consensuar una nueva ley de coparticipación federal de impuestos: una norma que abarque una reestructuración tributaria profunda y el saneamiento de las cuentas públicas para que ya no se hable de “leyes de emergencia impositivas” que pongan parches, sino que se proyecte un ordenamiento tributario sustancialmente concordante con las distintas realidades actuales.

Por todo lo expuesto, considero que no es viable, en este momento y bajo las condiciones actuales, la aplicación de un impuesto a las ventas finales y, mucho menos, de un IVA subnacional, debido al elevado costo administrativo, operativo e institucional que conllevaría su puesta en marcha. Asimismo, deben considerarse los riesgos de evasión, la posible superposición de competencias y los eventuales litigios entre las distintas jurisdicciones.

No obstante, su discusión no debe descartarse, especialmente si se enmarca en una reforma integral del sistema tributario en su conjunto que tienda hacia un sistema más eficiente y progresivo. En ese contexto, la sustitución paulatina del IIBB podría generar una mejora sustantiva, siempre que se garanticen

mecanismos de compensación y coordinación entre los distintos niveles de gobierno, sumado a una simplificación normativa.

Dar el primer paso es esencial: avanzar hacia una reforma tributaria estructural, gradual y consensuada, que contemple tanto las necesidades fiscales de las jurisdicciones como los efectos distributivos del sistema. Sin ese abordaje integral, cualquier intento de sustitución parcial podría agravar las inequidades existentes o generar nuevas tensiones fiscales entre la Nación y las provincias.

## Referencias

- Argañaraz, N., Barraud, A., Maldonado, F., & Mongi V. (Noviembre de 2018). *Informe económico*. Instituto Argentino de Análisis Fiscal. <https://drive.google.com/file/d/1R5e7kPqze7tyHCnfT2FwGpxx8-F19Z76/view>
- Argentina. (1994). *Constitución de la Nación Argentina*.
- Argentina, provincia de Entre Ríos. (Texto ordenado 2022). *Código Fiscal – Ley impositiva*.
- Argentina, provincia de Entre Ríos. (2008). *Constitución de la provincia de Entre Ríos*.
- Atchabahian, A. (2011). *Tributación y desarrollo económico en el federalismo*. La Ley.
- Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT). (2018). *Alicuotas en América Latina*. CIAT. <https://www.ciat.org/alicuotas-en-america-latina/>
- Fenochietto, R. (2006). *Economía del sector público*. La Ley.
- Fernández Felices, D., Guardarucci, I., & Puig, J. (2017). El impuesto al valor agregado en Argentina: consideraciones sobre su incidencia distributiva y propuestas de reforma. *Actualidad Económica*, 26(90), 29–38. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/acteconomica/article/view/16744>
- Fonrouge, G. (2011). *Derecho financiero* (10.ª ed., Vol. 1). La Ley.
- González, D., & Sambrano, R. (27 de julio de 2021). *Impuesto al valor agregado: su aplicación en América Latina*. CIAT. <https://www.ciat.org/ciatblog-impuesto-al-valor-agregado-su-aplicacion-en-america/>
- Gutiérrez, W. V. (2021). Conceptos fundamentales del impuesto general a las ventas. *Derecho & Sociedad* (56), 1–21.
- Jarach, D. (1982). *El hecho imponible*. La Ley.
- Jarach, D. (2013). *Finanzas públicas y derecho tributario*. Abeledo Perrot.
- Ministerio de Economía, Hacienda y Finanzas de la Provincia de Entre Ríos. (2017). *Informe económico, financiero y fiscal*. Entre Ríos. <https://www.entrerios.gov.ar/dafee/userfiles/files/Informe%20economico%20Ejercicio%202020.pdf>
- Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad social. (2021). *Situación y evolución del trabajo registrado*. Trabajo. [https://www.trabajo.gov.ar/downloads/estadisticas/trabajoregistrado/trabajoregistrado\\_2101\\_informe.pdf](https://www.trabajo.gov.ar/downloads/estadisticas/trabajoregistrado/trabajoregistrado_2101_informe.pdf)
- Piffano, H. (Mayo de 2007). *Armonización fiscal e imposición subnacional a las ventas*. Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de La Plata. <https://depeco.econo.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2017/05/doc69.pdf>
- Uribe, L. M. (2013). *Principio de eficiencia tributaria y neutralidad: incidencias teóricas y prácticas desde el IVA*. <https://pdfs.semanticscholar.org/cb07/e6e83fc0540b3d2403877bce7e847f76413a.pdf>

Uribe, L. M. (2013). Principio de eficiencia tributaria y neutralidad: incidencias teóricas y prácticas desde el IVA. *Revista de Derecho Público*, 30, 18–21.

Villegas, H. (2012). *Curso de finanzas, derecho financiero y tributario*. Astrea.

## Anexo

## Estructura de ingresos tributarios según el informe del segundo trimestre de 2021

### PROVINCIA DE ENTRE RIOS RECURSOS DE ORIGEN PROVINCIAL\* - AÑO 2021-

Recursos Mes	Impuesto Inmobiliario			Imp. a los Automotores	Impuesto sobre los Ingresos Brutos			Impuesto Profesiones Liberales Ley N° 8336	Impuesto de Sellos	Imp. a la Transferencia Gratuita de Bienes	Ley N° 4035	Varios (**)	Total Recaudación
	Urbano / Suburbano	Rural	Subtotal		Contrib. Directos	Convenio Multilateral	Subtotal						
	Enero	49.669.048	49.268.446		98.937.494	88.711.338	1.448.008.920						
Febrero	1.159.158.308	34.808.894	1.193.967.201	70.744.270	1.420.744.352	1.190.399.996	2.611.144.349	33.194.788	275.779.589	440.677	84.295.833	16.058.250	4.285.624.957
Marzo	138.552.263	42.020.847	170.573.111	1.428.624.846	1.284.672.407	1.212.142.983	2.496.815.390	33.686.251	271.074.955	1.068.373	85.085.547	22.930.881	4.509.859.353
Abril	187.200.324	1.150.658.460	1.337.858.784	148.861.637	1.505.510.887	1.426.583.111	2.932.093.998	37.869.713	358.591.097	1.422.598	79.376.593	21.830.153	4.917.904.573
Mayo	572.577.343	154.746.188	727.323.531	167.380.417	1.498.598.984	1.491.835.686	2.990.434.670	37.868.149	296.749.866	425.532	96.313.599	19.708.485	4.336.204.249
Junio	146.178.290	140.013.545	326.191.835	933.371.415	1.539.857.783	1.584.536.509	3.124.394.291	42.950.808	326.904.453	1.371.465	95.306.161	21.569.322	4.872.061.751
Julio	198.132.121	804.503.490	1.002.635.612	242.550.351	1.718.342.154	1.707.611.245	3.425.953.399	48.416.531	320.777.161	2.555.488	145.931.819	21.479.757	5.210.300.118
<b>Totales</b>	<b>2.461.467.497</b>	<b>2.374.019.871</b>	<b>4.835.487.568</b>	<b>3.080.244.273</b>	<b>10.415.735.487</b>	<b>9.818.008.128</b>	<b>20.233.743.615</b>	<b>270.938.442</b>	<b>2.107.852.399</b>	<b>7.686.535</b>	<b>684.394.301</b>	<b>139.404.029</b>	<b>31.381.951.164</b>
<b>% Participación</b>			<b>15%</b>	<b>10%</b>			<b>64%</b>	<b>1%</b>	<b>7%</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>

\*Datos provisionales

(\*\*) Incluye: Derecho de Extracción de Minerales y Tasas Retributivas

Fuente: Administradora Tributaria de Entre Ríos.

Elaboración: Ministerio de Economía, Hacienda y Finanzas de la Provincia.

Fuente: [https://www.entrierios.gov.ar/dafee/userfiles/files/otros\\_archivos/08%20-%20ROP%202021.pdf](https://www.entrierios.gov.ar/dafee/userfiles/files/otros_archivos/08%20-%20ROP%202021.pdf)

Nota. Esta participación se mantuvo en el total de los ingresos públicos desde el año 2020.

### PROVINCIA DE ENTRE RIOS RECURSOS DE ORIGEN PROVINCIAL\* - AÑO 2020-

Recursos Mes	Impuesto Inmobiliario			Imp. a los Automotores	Impuesto sobre los Ingresos Brutos			Impuesto Profesiones Liberales Ley N° 8336	Impuesto de Sellos	Imp. a la Transferencia Gratuita de Bienes	Ley N° 4035	Varios (**)	Total Recaudación
	Urbano / Suburbano	Rural	Subtotal		Contrib. Directos	Convenio Multilateral	Subtotal						
	Enero	74.218.204	49.590.822		123.809.026	72.247.743	954.370.546						
Febrero	905.505.598	31.226.925	936.732.523	47.504.002	966.746.216	738.331.017	1.705.097.233	27.098.798	151.807.630	638.674	69.833.314	11.124.501	2.949.836.675
Marzo	49.149.117	25.019.917	74.169.035	892.628.885	773.877.295	674.052.352	1.447.929.647	23.040.750	133.166.688	364.900	71.291.554	10.521.258	2.653.132.715
Abril	14.337.497	17.725.986	32.063.483	66.302.348	773.723.256	685.077.083	1.458.800.340	24.204.243	124.398.031	264.981	65.718.915	4.494.541	1.776.246.882
Mayo	327.920.521	679.470.612	1.007.391.133	76.958.333	862.284.852	754.008.821	1.616.293.674	24.080.625	128.709.503	364.742	70.717.348	9.606.784	2.934.122.143
Junio	75.013.509	134.202.655	209.216.164	582.306.167	984.719.246	849.170.519	1.833.889.765	25.765.508	180.945.778	771.837	74.114.539	13.278.693	2.920.288.451
Julio	109.362.658	533.593.068	642.955.725	133.078.943	1.073.186.961	853.799.504	1.926.986.484	29.218.711	187.205.943	389.184	106.705.397	15.826.832	3.042.367.220
Agosto	388.796.899	48.777.863	437.574.763	107.595.705	1.141.282.744	964.566.188	2.105.848.932	29.675.667	229.761.969	903.160	69.606.155	15.471.965	2.996.438.315
Septiembre	81.559.832	49.447.818	131.407.650	590.105.596	1.128.865.064	914.521.803	2.043.386.868	31.844.491	227.695.311	1.072.803	71.084.334	17.355.734	3.113.952.786
Octubre	424.442.235	548.019.483	972.461.718	134.987.553	1.125.564.714	952.691.145	2.078.255.858	30.735.625	241.533.880	1.133.966	71.487.042	18.385.261	3.548.980.903
Noviembre	71.083.494	58.088.418	129.171.912	577.723.528	1.207.506.082	1.050.535.988	2.258.042.071	32.428.716	245.059.340	799.235	73.108.185	18.280.676	3.334.613.661
Diciembre	429.494.530	570.571.158	1.000.065.688	120.164.665	1.186.309.869	1.039.804.045	2.226.113.914	33.785.984	245.659.823	945.765	74.164.055	19.650.099	3.720.549.992
<b>Totales</b>	<b>2.951.284.093</b>	<b>2.745.734.727</b>	<b>5.697.018.820</b>	<b>3.401.603.468</b>	<b>12.178.456.845</b>	<b>10.272.504.234</b>	<b>22.450.961.080</b>	<b>341.224.455</b>	<b>2.306.141.802</b>	<b>10.483.823</b>	<b>863.340.578</b>	<b>166.779.674</b>	<b>35.237.553.702</b>
<b>% Participación</b>			<b>16%</b>	<b>10%</b>			<b>64%</b>	<b>1%</b>	<b>7%</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>

\*Datos provisionales

(\*\*) Incluye: Derecho de Extracción de Minerales y Tasas Retributivas

Fuente: Administradora Tributaria de Entre Ríos.

Elaboración: Ministerio de Economía, Hacienda y Finanzas de la Provincia.

Fuente: [https://www.entrierios.gov.ar/dafee/userfiles/files/otros\\_archivos/012%20-%20ROP%202020.pdf](https://www.entrierios.gov.ar/dafee/userfiles/files/otros_archivos/012%20-%20ROP%202020.pdf)

## Ingresos tributarios a diciembre de 2024



ADMINISTRACIÓN PÚBLICA NO FINANCIERA  
ESQUEMA AHORRO - INVERSIÓN - FINANCIAMIENTO

Planilla 1

en millones de pesos corrientes

ETAPA: CRÉDITO dic.-24

CONCEPTO	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA NO FINANCIERA				
	ADM. CENTRAL	ORG. DESCENT.	FDOS. FIDUC Y CTAS. ESP	INST. DE SEG. SOCIAL	TOTAL
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(1+2+3+4)
<b>I. INGRESOS CORRIENTES</b>	<b>2.982.486,86</b>	<b>36.432,37</b>	<b>0,00</b>	<b>519.263,94</b>	<b>3.538.183,16</b>
<b>- Tributarios</b>	<b>2.719.819,76</b>	<b>29.246,55</b>	<b>0,00</b>	<b>27.107,23</b>	<b>2.776.173,55</b>
<b>- De Origen Provincial</b>	<b>700.617,97</b>	<b>12.370,95</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>712.988,92</b>
- Ingresos Brutos	533.056,84	4.000,00	0,00	0,00	537.056,84
- Inmobiliario	45.629,39	8.370,95	0,00	0,00	54.000,34
- Sellos	50.859,91	0,00	0,00	0,00	50.859,91
- Automotores	67.567,36	0,00	0,00	0,00	67.567,36
- Otros Recursos Tributarios(Ley n.º 4035)	3.504,46	0,00	0,00	0,00	3.504,46
<b>- De Origen Nacional</b>	<b>2.019.201,80</b>	<b>16.875,60</b>	<b>0,00</b>	<b>27.107,23</b>	<b>2.063.184,63</b>
- Distribución Secundaria Neta de la Ley n.º 26075	1.832.619,94	0,00	0,00	0,00	1.832.619,94
- Ley de Financiamiento Educativo n.º 26075	120.674,33	0,00	0,00	0,00	120.674,33
- Sub Total	1.953.294,27	0,00	0,00	0,00	1.953.294,27
<b>- Otros de Origen Nacional</b>	<b>65.907,53</b>	<b>16.875,60</b>	<b>0,00</b>	<b>27.107,23</b>	<b>109.890,36</b>
- Garantía de Coparticipación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Ley n.º 24049 - Transf. Servicios Educativos	56,40	0,00	0,00	0,00	56,40
- Ley n.º 24049 - POSOCO - PROSONU	8,20	0,00	0,00	0,00	8,20
- Ley n.º 24049 - Hospitales y Minoridad y Fila.	2,90	0,00	0,00	0,00	2,90
- Impuesto a los Activos - Ley n.º 23906	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Impuesto a las Ganancias - Obras Infraestruc. B.Social	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Impuesto a las Ganancias - Exc.Conurbano Bonaerense	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Impuesto a las Ganancias - Suma Fija - Ley n.º 24621	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Impuesto a las Ganancias - Ley n.º 24699	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Impuesto a los Bienes Personales - Ley n.º 24699	58.256,84	0,00	0,00	0,00	58.256,84
- Impuesto a los Bienes Personales- Ley n.º 23966 - Art.30	0,00	0,00	0,00	8.913,52	8.913,52
- IVA - Ley n.º 23966 art 5º Pto.2	0,00	0,00	0,00	18.193,71	18.193,71
- Fondo Sub. Comp. de Tarifas Eléctricas Ley n.º 24065	2.248,20	0,00	0,00	0,00	2.248,20
- Fondo Compensador Desequilibrios Fiscales	21,60	0,00	0,00	0,00	21,60
- Fondo Energía Eléctrica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Otros	<b>3.684,79</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3.684,79</b>
- Regimen Simplificado para Pequeños Contribuyentes	2.853,42	0,00	0,00	0,00	2.853,42
- Fondo Gran Rosario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Fdo. Educ. y Prom. Cooperativa (Ley n.º 23427)	831,37	0,00	0,00	0,00	831,37
- Moratoria Dto. n.º 1023/95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>- Afectados a Obras Públicas</b>	<b>1.628,60</b>	<b>16.875,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>18.504,20</b>
- Obras de Infraestructura - Ley n.º 23966	0,00	2.118,90	0,00	0,00	2.118,90
- Coparticipación Vial - Ley n.º 23966	0,00	3.869,70	0,00	0,00	3.869,70
- F.E.D.E.I. - Ley n.º 23966	1.628,60	0,00	0,00	0,00	1.628,60
- FO.NA.VI. - Ley n.º 23966 y n.º 24464	0,00	10.887,00	0,00	0,00	10.887,00
<b>- Contribuciones a la Seguridad Social</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>492.061,29</b>	<b>492.061,29</b>
- Aportes y Retenc. que perciben Org. de Prev. y Asist. Soc.	0,00	0,00	0,00	492.061,29	492.061,29
<b>- No Tributarios</b>	<b>75.273,24</b>	<b>4.899,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>80.172,29</b>
- Regalías	22.181,15	0,00	0,00	0,00	22.181,15
- de Hidrocarburos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- de Recursos Hídricos y Otros	22.181,15	0,00	0,00	0,00	22.181,15
- Otros No Tributarios	53.092,09	4.899,05	0,00	0,00	57.991,14
<b>- Venta Bienes y Servicios de la Adm. Pública</b>	<b>24.242,33</b>	<b>225,57</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>24.467,90</b>
- Actividades de Prod. Empr. Públ.	24.242,33	225,57	0,00	0,00	24.467,90
<b>- Rentas de la Propiedad</b>	<b>69.884,48</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>69.890,48</b>
- Intereses Cobrados	69.884,48	6,00	0,00	0,00	69.890,48
<b>- Transferencias Corrientes</b>	<b>93.267,04</b>	<b>2.055,19</b>	<b>0,00</b>	<b>95,41</b>	<b>95.417,64</b>
- Aportes No Reintegrables para Financiar Erogaciones Corrientes	19.098,40	1.970,52	0,00	0,00	21.068,93
- ATN para Financiar Erogaciones Corrientes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Fondo de ATN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Aporte Ministerio de Economía	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Aporte Ministerio del Interior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Subsidio a los Consumidores de Gas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Otras Transferencias Corrientes	74.168,63	84,67	0,00	95,41	74.348,72

Fuente: <https://portal.entrerios.gov.ar/haciendayfinanzas/contaduriageneral/ps/esquemaAIFAPNF/5193>





## 6. Análisis del principio de igualdad a través del fallo *Cepas Argentinas S. A. c/ Provincia de Córdoba* s/ acción declarativa de certeza

Analysis of the Principle of Equality Through the Ruling *Cepas Argentinas S. A. c/ Provincia de Córdoba s/ acción declarativa de certeza*

Análise do princípio da igualdade através da sentença *Cepas Argentinas S. A. c/ Provincia de Córdoba s/ acción declarativa de certeza*

Virginia Mariana Suñe Paira

Pontificia Universidad Católica Argentina  
Buenos Aires, Argentina  
virgisunepaira@gmail.com

Recibido: 22 de julio de 2025

Aceptado: 30 de octubre de 2025

DOI: <https://doi.org/10.56487/2ac4dd98>

### Resumen

En el presente artículo se analiza el fallo de la Corte Suprema de Justicia de la Nación en la causa *Cepas Argentinas S. A. c/ Provincia de Córdoba*. El cual se vincula con diversos contenidos abordados en la cátedra Impuestos II de la sede central de la Pontificia Universidad Católica Argentina, entre ellos el sistema tributario argentino, la distribución de competencias entre los niveles nacional y provincial y el impuesto sobre los ingresos brutos.

### Palabras claves

Principio de igualdad — Ingresos brutos — Competencia originaria — Facultades impositivas de la Nación y las provincias

### Abstract

This article presents an analysis of the ruling issued by the Supreme Court of Justice of Argentina in the case *Cepas Argentinas S. A. c/ Provincia de Córdoba*. The case will be examined in relation to various topics studied in the Taxation II course, including the Argentine tax system, the distribution of taxing powers between the national and provincial governments, and the provincial gross income tax.



## Keywords

Principle of equality — Gross income — Original jurisdiction — Taxing powers of the nation and provinces

## Resumo

Este artigo analisará a decisão da Suprema Corte de Justiça da Argentina no caso *Cepas Argentinas S. A. c/ Provincia de Córdoba*. O caso será vinculado a diversos tópicos estudados na disciplina de Tributação II, incluindo o sistema tributário argentino, a distribuição de competências nos níveis nacional e provincial e a receita bruta.

## Palavras-chave

Princípio da igualdade — Receita bruta — Competência originária — Autoridade tributária da Nação e das províncias

## Introducción

Para realizar este ensayo de la asignatura Impuestos II, se seleccionó el fallo de la Corte Suprema de Justicia de la Nación (en adelante, CSJN) *Cepas Argentinas S. A. c/ Provincia de Córdoba s/ acción declarativa de certeza*. Esta sentencia trata un tema de gran importancia. Por ese motivo, en primer lugar, se presentará el diseño del sistema tributario argentino según la Constitución Nacional, con hincapié en el federalismo y en los principios que informan la materia impositiva, en especial en el principio de igualdad.

Luego de desarrollar los conceptos básicos para la comprensión del fallo, se realizará una reseña de lo resuelto por la CSJN y de las distintas posturas de las partes.

A continuación, se ofrecerá un análisis crítico de la sentencia, prestando especial atención a los argumentos brindados por la provincia de Córdoba.

## Conceptos básicos

### *Sistema tributario argentino*

El sistema tributario argentino se encuentra estructurado bajo su forma de Estado. Las formas de Estado son los modos en que se puede ejercer el poder en el país; este puede ser unitario o federal.

Debido a que las provincias existieron primero que la Nación, le delegaron un poder a esta y crearon un centro de poder llamado Estado nacional. Argentina adopta una forma de Estado descentralizado, lo cual significa que se reconoce un Estado soberano, pero las provincias y los municipios poseen autonomía, a fin de lograr la toma de decisiones a escala humana. En nuestro país es correcto decir que coexisten tres niveles de gobierno diferentes: nacional, provincial y municipal, con facultades tributarias propias.

Dentro de los recursos económicos con los que cuenta el Estado para su funcionamiento, se encuentran los recursos tributarios. La Constitución de la Nación Argentina (1994), en su artículo 4, dispone que:

El gobierno federal provee a los gastos de la Nación con los fondos del Tesoro Nacional formado del producto de derechos de importación y exportación, del de la venta o locación de tierras de propiedad nacional, de la renta de Correos, de las demás contribuciones que equitativa y proporcionalmente a la población imponga el Congreso General, y de los empréstitos y operaciones de crédito que decreta el mismo Congreso para urgencias de la Nación, o para empresas de utilidad nacional.

Este artículo se debe complementar con el artículo 75, incisos 1, 2, 4, 5 y 18. Los recursos tributarios con los que cuenta el Estado como fuente de financiamiento encuentran límites en la misma Constitución.

Un primer límite está constituido por el principio de legalidad. Este principio surge del artículo 19, conforme al cual “nadie está obligado a hacer lo que la ley no manda”, y se complementa con el artículo 4: “El Congreso General impone contribuciones”; el artículo 9: “El congreso fija tarifa de impuestos aduaneros”; el artículo 17: “Ningún servicio personal es exigible sino virtud de ley o de sentencia fundada en ley”; el artículo 52: “Establece la iniciativa de la Cámara de Diputados en materia de contribuciones”; y el artículo 75, incisos 1 y 2: “Sobre derechos de exportación e importación y contribuciones directas excepcionales, respectivamente que solo pueden ser impuestas por el congreso”.

### ***Principios que informan en materia tributaria***

Rosatti (2010), en su libro *Tratado de derecho constitucional*, señala que el principio de legalidad supone la necesidad de respaldar las obligaciones tributarias por medio de leyes que deben especificar: el hecho imponible; el criterio de delimitación de la esfera jurisdiccional del sujeto activo (nacional, provincial o municipal); el sujeto pasivo del impuesto; el criterio de valuación que sirve para el monto del tributo; el monto, la fecha de pago y el órgano competente para percibir; y las exenciones.

Al referirse al principio de igualdad, el autor destaca que, según el artículo 16 de la Constitución de la Nación Argentina (1994), todos los habitantes de la Nación son iguales ante la ley. En materia tributaria, la igualdad es la base del impuesto. Esta igualdad no debe ser entendida en términos absolutos, sino en sentido relativo y comparativo, como sinónimo de equivalencia: que tributen la misma cantidad quienes están en igualdad de condiciones (misma capacidad contributiva). Además, la igualdad tributaria no puede tener el propósito de destruir u obstaculizar las desigualdades naturales.

Pero, al mismo tiempo, Rosatti (2010) explica que la igualdad no invalida la categorización de los contribuyentes, en la medida en que los criterios de agrupamiento en categorías no trasuntan hostilidad, persecución o favorecimiento.

El estándar de “capacidad contributiva” no invalida la inconstitucionalidad de los impuestos progresivos ni la diferenciación de la presión tributaria, a igualdad de patrimonios, derivada del domicilio del contribuyente, de las características del sujeto obligado o de su nacionalidad, en el caso de las personas jurídicas (Rosatti, 2010).

A estos principios el autor agrega el principio de finalidad, que define como una consecuencia de la forma representativa, republicana y democrática de la organización política y de la soberanía popular. El artículo 1 de la Constitución establece: “La Nación Argentina adopta para su gobierno la forma representativa republicana federal”, y el artículo 33 dispone: “Las declaraciones, derechos y garantías, que enumera la Constitución no serán entendidos como negación de otros derechos y garantías no enumerados pero que nacen del principio de la soberanía del pueblo y de la forma republicana de gobierno”. De ello deriva que todo el sistema tributario deba tener una finalidad de interés público general o común, y que los fondos deban ser destinados al beneficio de toda la comunidad (Rosatti, 2010).

Por último, se encuentra el principio de no confiscatoriedad, que es consecuencia del carácter inviolable del derecho a la propiedad. El artículo 17 establece: “La propiedad es inviolable, y ningún habitante de la Nación puede ser privado de ella, sino en virtud de sentencia fundada en ley...” (Constitución de la Nación Argentina, 1994), conforme al cual el monto del tributo no debe afectar este derecho.

### ***Impuestos, conceptos y clasificación***

Los autores están de acuerdo en definir al impuesto como la prestación patrimonial, generalmente en dinero, debida al Estado sin contraprestación especial, con el fin de satisfacer necesidades colectivas.

Los impuestos pueden clasificarse, por su regularidad o permanencia, en ordinarios o extraordinarios; por su vigencia, en definitivos o transitorios; por su incidencia, en reales o personales; por la materia imponible, sobre el capital, la renta y el consumo; y por su alcance, en impuestos generales o especiales. A su vez, los impuestos pueden diferenciarse en directos e indirectos. El impuesto directo es aquel que no se traslada, y el indirecto es el que sufre traslación.

Conforme a la Constitución Nacional, dentro del Estado federal argentino existen diferentes competencias. El Estado federal tiene facultades exclusivas, ejercidas en modo permanente, sobre impuestos externos o aduaneros (importación o exportación), tasas postales y derechos de tonelaje. A su vez, con las provincias, tiene facultades concurrentes, ejercidas en forma permanente, sobre impuestos indirectos internos al consumo y a las ventas al detalle. También posee facultades ejercidas con carácter transitorio, en situaciones de excepción, de modo exclusivo o superpuesto con otro tributo provincial, como son los impuestos directos.

Dentro de las facultades impositivas de las provincias existen las exclusivas, ejercidas de modo permanente, como los impuestos directos, sin las limitaciones previstas para el gobierno federal; y las concurrentes con la Nación, ejercidas en forma permanente; por ejemplo, los impuestos indirectos internos.

El poder de las provincias de establecer tributos de manera autónoma nace en el artículo 121 de la Constitución de la Nación Argentina (1994): “Las provincias conservan todo el poder no delegado por esta Constitución al Gobierno federal, y el que expresamente se hayan reservado por pactos especiales al tiempo de su incorporación”, en el que se expresa que las facultades impositivas de las provincias son exclusivas, pero teniendo en cuenta el artículo 126: “Las provincias no ejercen el poder delegado a la Nación...”, donde su límite se encuentra en el poder que le han delegado a la Nación.

Resta señalar que esta distribución de competencia tributaria puede complementarse con el artículo 75, inciso 2, en el cual se exige un régimen de coparticipación federal, garantizando la equidad de los recursos fiscales (Rosatti, 2010).

### ***Ingresos brutos, conceptualización y elementos***

El impuesto sobre los ingresos brutos es un tributo provincial que grava los ingresos brutos generados durante el período fiscal (en este caso, el año calendario). Este impuesto requiere la presentación de una declaración mensual dividida en doce anticipos.

Los elementos del impuesto que se describen a continuación se basan en los artículos 151, 153 y 155 del Código Fiscal de la provincia de Entre Ríos (2022).

1. **Hecho imponible.** Se entiende por hecho imponible al ejercicio habitual, a título oneroso —lucrativo o no—, de actividades como comercio, industria, profesión, oficio, negocio, locación de bienes, obras o servicios, o cualquier otra actividad, cualquiera sea el resultado económico obtenido y la naturaleza del sujeto que la desarrolle, incluidas las sociedades cooperativas. Asimismo, el impuesto alcanza a la actividad independientemente del lugar donde se realice, en las condiciones que determina el Código Tributario.
2. **Sujeto pasivo.** Son sujetos pasivos las personas físicas, las sociedades con o sin personería jurídica y demás entes que realicen las actividades gravadas.
3. **Sujeto activo.** En este caso, la provincia actúa como sujeto activo del tributo.
4. **Base imponible.** El impuesto se calcula sobre los ingresos brutos devengados durante el período fiscal como resultado del ejercicio de la actividad gravada (Sainz de Baranda, 1983).

Se entiende por ingreso bruto el total devengado, expresado en dinero, bienes o servicios, proveniente de la venta de bienes, la prestación de servicios, el ejercicio de una actividad, la percepción de intereses por préstamos o financiamiento y, en general, de todas las operaciones realizadas (Jiménez, 2014).

## Reseña del fallo *Cepas Argentinas S. A. c/ Provincia de Córdoba s/ acción declarativa de certeza*

Como se adelantó en la introducción, la selección de este fallo se debe a que aborda y resuelve un tema central de la materia: la aplicación del impuesto sobre los ingresos brutos y los conflictos que pueden surgir cuando las provincias establecen alícuotas diferenciadas según el contribuyente.

En este fallo, la empresa Cepas Argentinas presentó ante la CSJN una acción de certeza, en los términos del artículo 322 del Código Procesal Civil y Comercial (en adelante, CPCyC), contra la provincia de Córdoba.

Para entender el fallo, es necesario detenerse en dos cuestiones: primero, explicar en qué consiste una acción declarativa de certeza; y segundo, por qué la empresa presentó la acción directamente ante la Corte Suprema.

Respecto de lo primero, corresponde señalar que el CPCyC (1984), en el artículo 322, define la acción de certeza de la siguiente manera:

Podrá deducirse la acción que tienda a obtener una sentencia meramente declarativa, para hacer cesar un estado de incertidumbre sobre la existencia, alcance o modalidades de una relación jurídica, siempre que esa falta de certeza pudiera producir un perjuicio o lesión actual al actor y éste no dispusiera de otro medio legal para ponerle término inmediatamente. El juez resolverá de oficio y como primera providencia, si corresponde el trámite pretendido por el actor, teniendo en cuenta la naturaleza de la cuestión y la prueba ofrecida.

Esta acción encuentra su sustento en el artículo 14 de la Constitución de la Nación Argentina (1994): “Todos los habitantes de la Nación gozan de los siguientes derechos...; de peticionar a las autoridades...”, el cual establece el derecho de petición. Con respecto a este derecho, Rosatti (2010) sostiene lo siguiente:

Peticonar significa pedir algo a alguien. No debe entenderse como súplica, ya que suplicar algo significa que se suplica aquello sobre lo que no existe derecho, poniéndose el suplicante a merced o gracia del suplicado, en tanto la exigencia surge como consecuencia de la existencia de un derecho previo que se ha desconocido o violado. La exigencia es más que la petición y se traduce en una demanda de justicia que encuentra sustento en el ámbito de las garantías constitucionales. (pp. 465-467)

En cuanto a lo segundo, la empresa se presentó directamente ante la CSJN, sin pasar previamente por otras instancias, en función de lo previsto en los artículos 116 y 117 de la Constitución de la Nación Argentina (1994), que establecen que “en todos los asuntos concernientes a embajadores, ministros y cónsules extranjeros, y en los que alguna provincia fuese parte, la ejercerá originaria y exclusivamente”. Es decir, se presentó la acción ante la Corte porque, al demandarse a la provincia de Córdoba, la CSJN tiene *competencia originaria*.

Por su parte, la empresa interpuso la acción declarativa de certeza con el fin de que la CSJN aclarase cuál era su obligación tributaria frente a la alícuota correspondiente a los ingresos brutos, ya que la provincia de Córdoba había establecido una alícuota diferenciada para los contribuyentes que no tenían su planta industrial en la jurisdicción provincial.

En efecto, el artículo 215, inciso 23, del Código Tributario Provincial (Ley 6006 t. o. 2015), el artículo 146 del Decreto Provincial 1205/2015 y los artículos 17 y 22 de la ley impositiva 10.324 (correspondiente al año 2016) establecían que las empresas con industria en Córdoba aplicaban una alícuota del

0,5 %, mientras que a las que no tuvieran su planta de fábrica y solo comercializaran en dicha provincia se les aplicaría una alícuota más gravosa, entre 4 % y 4,75 %.

La empresa solicitó a la Corte que se pronunciara sobre la validez constitucional de las normas impositivas, alegando que violaban los artículos 9: “En todo el territorio de la Nación no habrá más aduanas que las nacionales...”; 10: “En el interior de la República es libre de derechos la circulación de los efectos de producción o fabricación nacional...”; 11: “Los artículos de producción o fabricación nacional o extranjera, así como los ganados de toda especie, que pasen por territorio de una provincia a otra, serán libres de los derechos llamados de tránsito...”; 12: “Los buques destinados de una provincia a otra, no serán obligados a entrar, anclar y pagar derechos por causa de tránsito, sin que en ningún caso puedan concederse preferencias a un puerto respecto de otro, por medio de leyes o reglamentos de comercio”; y 75, inciso 13: “Reglar el comercio con las naciones extranjeras, y de las provincias entre sí” (Constitución de la Nación Argentina, 1994). Principalmente, atentan contra los puntos del reparto constitucional de competencias entre el gobierno federal y las provincias y la prohibición de instituir aduanas interiores.

Su postura se basa en que la legislación provincial habría instaurado una política discriminatoria, contraria a lo que establece la Constitución, en tanto que trata de manera desigual a las empresas que no tienen sus plantas de producción en Córdoba y solo comercializan en esta.

Asimismo, la empresa sostuvo que venía sufriendo un perjuicio grave, ya que había abonado el impuesto aplicando la alícuota agravada del 4,75 %, forzada por el carácter coactivo del tributo. Señaló que optó por efectuar el pago bajo dicha alícuota porque, de haber ingresado el impuesto aplicando la alícuota reducida del 0,5 %, la entonces AFIP podría haber iniciado un procedimiento de determinación de oficio, el cual, con la sola intimación de pago y ante su eventual incumplimiento, habilita el inicio de un juicio de apremio de trámite expedito. Dicho proceso conlleva la probable traba de embargos, la generación de costas judiciales y la imposibilidad de ejercer plenamente el derecho de defensa. A ello se sumarían contingencias significativas en concepto de intereses y multas por omisión.

Por ende, pagar el tributo por la alícuota agravada resultaba menos lesivo que pagarlo por la alícuota reducida. La empresa era consciente de que el daño por pagar un monto que la provincia considera impropio traería consecuencias más gravosas que pagar un impuesto considerado injusto.

La provincia de Córdoba contestó la demanda y solicitó su rechazo. Entre otras consideraciones, destacó que

el objetivo de la medida fiscal debe entenderse como una política de promoción y fomento enmarcada en la potestad tributaria provincial de promover la industria local y estimular su desarrollo, reservada para sí a través del artículo 125 de la Constitución, en la búsqueda de concretar la llamada cláusula del progreso o desarrollo al que se refiere el artículo 75, inciso 18, de la Ley Fundamental. (Constitución de la Nación Argentina, 1994)

Alegó que las diferentes alícuotas obedecían a las distintas actividades alcanzadas, con diversa intensidad, por el impuesto sobre los ingresos brutos. Negó que se verificara la discriminación denunciada por el contribuyente, pues la provincia únicamente consideraba —a los fines de ese tributo— la actividad efectivamente desarrollada en su territorio, que en ese caso no era la “industrial”, con prescindencia del origen nacional o importado del producto.

Por el contrario, destacó que Cepas Argentinas S. A. se dedicaba en la provincia de Córdoba a la “comercialización”, ya que no elaboraba allí sus productos, y quedaba sometida al mismo gravamen que el resto de los comercializadores que operaban en ese territorio.

La Corte hizo lugar a lo solicitado por la empresa en su presentación. A tal fin, se remitió a los fundamentos expuestos en otros precedentes en los que había intervenido, también por competencia originaria, en situaciones similares a las allí planteadas.

Así, en las causas *Bayer S. A. c/ Provincia de Santa Fe s/ acción declarativa de certeza* y *Harriet y Donnelly S. A. c/ Provincia del Chaco s/ acción declarativa de certeza*, la Corte Suprema declaró la inconstitucionalidad de los regímenes establecidos por las provincias demandadas en relación con el impuesto sobre los ingresos brutos, en cuanto imponían alícuotas superiores a los contribuyentes o responsables del tributo radicados fuera de sus jurisdicciones.

A su vez, la Corte consideró de aplicación al caso la regla sentada en el precedente “Bolsa de Cereales de Buenos Aires” (Fallos: 337:1464), según la cual “... el distinto domicilio de una persona no puede ser un elemento diferenciador dentro de una categoría obligada al pago o a la recaudación del tributo...”.

De esta manera, apoyándose en estos precedentes, la Corte decidió que la discriminación generada por la legislación tributaria provincial en función del lugar de radicación del contribuyente lesionaba el principio de igualdad de las cargas públicas y alteraba la corriente natural del comercio (Constitución de la Nación Argentina, 1994, art. 75, inc. 13; art. 126), instaurando así una suerte de “aduana interior” vedada por la Ley Fundamental (arts. 9 a 12), al perjudicar a los productos provenientes de otras provincias en beneficio de los manufacturados en sus territorios.

## Análisis de las distintas posturas

Luego de haber revisado los conceptos teóricos y los fundamentos del fallo, advertimos que ambas posturas encontraban fundamentos sólidos en las normas constitucionales.

La provincia de Córdoba sostuvo que la medida fiscal formaba parte de una política de promoción y fomento que tiene como objetivo promover la industria local; que dicha medida se enmarcaba en la cláusula de progreso prevista en el artículo 125 de la Constitución de la Nación Argentina (1994): “Las provincias pueden celebrar tratados parciales para fines de administración de justicia, de intereses económicos y trabajos de utilidad común, con conocimiento del Congreso Federal; y promover su industria”; y en el artículo 75, inciso 18, que dispone: “Promover lo conducente a la prosperidad del país, al adelanto y bienestar de todas las provincias, al progreso de la ilustración, dictando planes de instrucción general y universitaria, y promoviendo la industria...”.

Sobre esa base normativa sostuvo que, como el impuesto sobre los ingresos brutos alcanzaba distintas actividades con diversa intensidad, no se configuraba la discriminación denunciada por la empresa. Esto era así porque Cepas Argentinas S. A. no elaboraba sus productos en Córdoba, sino que únicamente se dedicaba a la “comercialización”, por lo que quedaba sometida al mismo gravamen que el resto de las empresas que desarrollaban exclusivamente esa actividad en el territorio provincial.

Por su parte, la CSJN tuvo en cuenta dicha circunstancia; sin embargo, para resolver el caso acudió a principios constitucionales, en particular, al principio de igualdad ante la ley, del cual el principio de igualdad impositiva es parte. Citó el artículo 75, inciso 13: “Regular el comercio con las naciones extranjeras, y de las provincias entre sí”; el artículo 126: “Las provincias no ejercen el poder delegado a la Nación”; y los artículos 9 a 12 de la Constitución de la Nación Argentina (1994). A partir de allí concluyó que admitir medidas fiscales como las de la provincia de Córdoba implicaba reconocer una aduana interior, situación expresamente prohibida por los artículos referidos, en tanto perjudicaba la producción de otras provincias.

Como puede advertirse, lo que hizo la provincia de Córdoba, a primera vista, podría haber parecido correctamente justificado, en la medida en que, según el régimen constitucional, poseía autonomía y facultades para determinar una alícuota reducida respecto de las empresas que elaboraban sus productos

en su territorio. Además, desde el punto de vista económico, la medida podía interpretarse como una política adecuada para incentivar la radicación de empresas y el desarrollo de actividades industriales en la provincia. Ello se presentaba en sintonía con la cláusula de progreso invocada, porque sin duda, mientras más industrias se instalaran en su territorio, mayores serían los beneficios económicos y sociales en términos de empleo, cargas fiscales, consumo, inversiones, entre otros.

Sin embargo, si ampliamos la mirada y dejamos de poner el foco en los beneficios que podría obtener la provincia de Córdoba —o cualquier otra provincia— y vemos al país en su conjunto, encontraremos sentido a lo resuelto por la Corte, ya que, como vimos anteriormente, la naturaleza del impuesto se encuentra en el principio que sostiene que la igualdad es la base del impuesto.

En este punto, Rosatti, en el volumen 1 de su tratado de derecho constitucional, se refiere al derecho a comerciar. Allí recuerda la importancia de la libertad de comercio para el modelo político y económico de nuestro país:

El derecho de comerciar es una de las palancas que imaginó el constituyente para poner en movimiento la economía argentina. El capitalismo de mediados del siglo XIX era ya un capitalismo industrial (basado en la generación de manufacturas), pero no había dejado de ser un capitalismo también mercantil, basado en el intercambio de mercancías.

El libre comercio había sido uno de los reclamos más sentidos del criollismo insurgente en los albores de la revolución, así como la libre navegación de los ríos era una reivindicación decisiva para los pueblos libres que encarnaban el proyecto federal.

La CN de 1853/60 dedica, con una insistencia que es prueba de su relevancia, varios artículos a la libertad de comercio, bajo el signo de la prohibición de aduanas interiores, la libre circulación económica y el libre tránsito de mercaderías y medios de transporte de riqueza. (Rosatti, 2010, p. 533)

En consecuencia, si tenemos en cuenta la importancia de la libertad de comercio interprovincial y del principio de igualdad impositiva, podemos afirmar que la sentencia de la Corte no limita la competencia provincial de regular impuestos directos, como el impuesto sobre los ingresos brutos. Antes bien, reconoció que podían ejercerla de manera autónoma, a condición de que respetaran la manda constitucional que obliga a respetar la libertad de comercio y el principio de igualdad impositiva.

Asimismo, el autor citado —cuyo criterio coincidió con el del ministro de la Corte que emitió el voto en el fallo referido— sostiene: “La igualdad no invalida la categorización de los contribuyentes, en la medida en que los criterios de agrupamiento no trasuntan hostilidad, persecución o favorecimiento” (Rosatti, 2010, p. 109).

En definitiva, podemos afirmar que, más allá de las buenas razones que tenía la provincia de Córdoba para determinar esa alícuota, su decisión resultaba manifiestamente hostil para los comerciantes de las otras provincias, en tanto desalentaba el desarrollo de actividades comerciales en su territorio. De ese modo, la medida favorecía doblemente a las industrias locales, no solo mediante una alícuota reducida, sino también mediante la eliminación de la competencia de las empresas de otras provincias.

## Conclusión

La República Argentina adopta una forma de Estado descentralizado, lo que significa el reconocimiento de un Estado soberano y, al mismo tiempo, la autonomía de las provincias y municipios para la toma de decisiones dentro de sus respectivas competencias.

Los recursos tributarios con los que cuenta el Estado como fuente de financiamiento encuentran límites en la propia Constitución, en particular, mediante el principio de legalidad y de igualdad impositiva. No obstante, la igualdad no invalida la categorización de los contribuyentes, en la medida en que los criterios de agrupamiento en categorías no trasuntan hostilidad, persecución o favorecimiento.

El poder de las provincias para establecer tributos de manera autónoma nace en el artículo 121 de la Constitución de la Nación Argentina, que expresa que las facultades impositivas de las provincias son exclusivas; pero debe interpretarse juntamente con el artículo 126, que establece como límite las competencias delegadas a la Nación.

De acuerdo con el diseño constitucional, las provincias pueden establecer sus tributos de manera autónoma, a condición de que se respete la supremacía constitucional, la libertad de comercio interjurisdiccional y el principio de igualdad ante las cargas públicas.

## Referencias

- Código Procesal Civil y Comercial de la Nación. (1984). *Boletín Oficial de la República Argentina*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25488-70015/texto>
- Corte Suprema de Justicia de la Nación. (2025, 3 de junio). *Cepas Argentinas S. A. c/ Provincia de Córdoba s/ acción declarativa de certeza* (CSJ 1196/2016).
- Jiménez, M. P. E. B. (2014). *Diccionario de administración y finanzas*. Palibrio.
- Ministerio de Economía, Hacienda y Finanzas de Entre Ríos. (Texto ordenado 2022). *Código Fiscal – Ley impositiva*. Administradora Tributaria de Entre Ríos. <https://www.ater.gob.ar/ater2/archivos/ATER-C%C3%B3digo%20Fiscal-digital-2022.pdf>
- Ministerio de Justicia de la Nación. (1994). *Constitución de la Nación Argentina*. Boletín Oficial de la República Argentina. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/804/norma.htm>
- Rosatti, H. (2010). *Tratado de derecho constitucional*. Rubinzal – Culzoni.
- Sainz de Baranda, E. S. (1983). La base imponible. *Revista Española de Financiación y Contabilidad* 12(41), 287–304.

