

**XLVIII CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES
UNIVERSITARIOS DE COSTOS
Mar del Plata, 2025**

El factor de liviandad ambiental

Categoría propuesta: Aporte a la disciplina

Autores

Alejandra Narvarte (Socia Activa)

Julio Marchione (Socio Activo)

Mar del Plata, Octubre 2025

*Este trabajo ha sido aprobado por la Comisión Técnica al sólo efecto de ser publicado en los
congresos del IAPUCo*

INDICE

Resumen

- 1. Introducción**
- 2. El primer paso en la búsqueda de atractores de liviandad ambiental**
- 3. La identificación de los “atractores de liviandad ambiental”**
- 4. La construcción de la matriz de atractores de liviandad ambiental**
- 5. Casos de aplicación del factor LAMB**
- 6. El porqué del Factor LAMB y su vinculación con la Gestión Ambiental**
- 7. Conclusiones**

Bibliografía

El factor de liviandad ambiental

Categoría propuesta: Aporte a la disciplina

RESUMEN

Quienes conducen organizaciones están expuestos a tomar decisiones que impactan -entre muchas consecuencias posibles- en el entorno que las rodea, siendo uno de sus componentes el ecosistema ambiental. Las empresas PyME no escapan en absoluto de esta realidad, aunque suelen contar con menores recursos para poder dimensionar el impacto y habilitar los que se necesitan para reducirlo en el tiempo.

Más allá de indicadores que miden la “huella de carbono” o el nivel de “residuos empresariales” o el índice de evitabilidad de impacto ambiental o el indicador de relevancia del impacto ambiental, es necesario construir un monitor que permita agruparlos en un orden jerárquico, con la finalidad de seguir su evolución y evaluar las consecuencias de las acciones emprendidas. Es más, estas métricas constituyen la clave de la implantación de un sistema de Economía Circular en una organización.

También es cierto que en las empresas PyME resulta más dificultoso aplicar todas estas herramientas y monitorear el comportamiento de las variables que conforman la gestión ambiental, en muchos casos, por los recursos limitados con los que cuentan.

Es por esto, que el trabajo a presentar se orienta a construir un indicador que facilite la gestión general del impacto ambiental de una actividad, permitiendo medir la “pesadez” o la “liviandad” ambiental y tendiendo a conformar modelos de negocios más livianos con relación a su entorno.

En función de este planteo, los objetivos de la ponencia son los siguientes:

- Construir un indicador que represente el grado de liviandad ambiental de un negocio, extrayendo conceptos de la metodología para medir el “factor de liviandad general” diseñado en el año 2020.
- Identificar los vectores de trabajo para evolucionar en el factor de liviandad ambiental (Factor LAMB).
- Desarrollar una matriz que facilite la interpretación de esa realidad y permita priorizar las acciones para operar sobre algunos de los factores de liviandad ambiental.

-

Palabras clave: liviandad ambiental, factor, PyME.

El factor de liviandad ambiental

1. Introducción

Uno de los desafíos para controlar la gestión en las organizaciones está concentrado en la medición del nivel de impacto ambiental que provocan con sus negocios, para luego disminuir progresivamente estos efectos y controlar su desempeño en este proceso.

Existen desarrollos y herramientas para mejorar esta función. Es más, en los congresos anuales del IAPUCo, han sido presentadas y analizadas muchas de estas soluciones, entendiendo que las empresas PyME's tienen más limitaciones para instrumentarlas y financiar el capital necesario para hacerlo en forma regular.

Ahora bien, a partir de la aparición del "factor de liviandad" de los modelos de negocios en el año 2021¹, el concepto puede ser aplicado en la gestión de otros factores que configuran la gestión de un negocio y sus efectos colaterales. En el momento de su lanzamiento, el objetivo de liviandad fue planteado en un marco de duda respecto de representar una solución unívoca para la continuidad de los negocios. La liviandad del modelo de negocios no garantiza su sostenibilidad en el tiempo, ni la construcción de una ventaja competitiva. Pero, fue presentado como un parámetro a complementar con otros factores claves de un modelo de negocios.

En el caso del impacto ambiental de un negocio, no cabe duda que la búsqueda está orientada a reducir progresivamente y que el concepto de liviandad puede ser asociado con claridad y sin condicionamientos. Cuanto mayor es la liviandad ambiental de un negocio, menor es su impacto negativo en el entorno y mejor es su consideración por los grupos de interés que interactúan con él.

Si bien existen métricas y mecanismos que promueven y controlan la disminución del impacto ambiental, que van desde la medición de la "huella de carbono" a la progresiva implantación de un proceso de "economía circular", implican un alto nivel de inversión y la aplicación de una cantidad de recursos que, difícilmente, pueda sostener una empresa PyME.

Es por este motivo que se pretende, en esta ponencia, presentar una herramienta de medición interna y que permita controlar la evolución general de un negocio hacia una mejora en el impacto ambiental, sin buscar un instrumento de precisión con resultados comparables linealmente con los de otras empresas.

El factor de liviandad ambiental persigue el autocontrol como primer paso del proceso, midiendo la evolución en el tiempo y las consecuencias de las decisiones que una o un empresario PyME toma para reducir el impacto de sus operaciones en el medio ambiente que ocupa.

En los próximos apartados, será posible desmembrar los vectores sobre los cuales poder construir un instrumento de medición y seguimiento, que sea representativo de un concepto clave para toda organización y económico en términos de implementación. Asimismo, el objetivo complementario es diseñar una matriz que permita exponer y priorizar las acciones de mejora de ese factor de liviandad ambiental, facilitando el proceso decisorio en organizaciones con presupuestos acotados y limitaciones para el acceso a proyectos de inversión no sólo de gran envergadura, sino también que aseguren continuidad en el tiempo a pesar de la volatilidad del entorno de los negocios.

1 Marchione, J. (2021) Revista Costos y Gestión Nº 101 (Buenos Aires)

2. El primer paso en la búsqueda de atractores de liviandad ambiental

En la construcción de métricas es clave identificar los elementos más representativos de una realidad a observar.

En este caso, a partir de asumir que la liviandad ambiental es un claro objetivo de mejora en la gestión de los negocios, es importante identificar en cuáles de sus espacios es factible observar características propias de esa liviandad.

En las organizaciones es posible encontrar cuatro grandes fuentes de liviandad ambiental:

1. **Liviandad estructural:** El diseño de la estructura está basado en áreas de responsabilidad ambiental muy cercanas a quienes toman decisiones de inversión y quienes están en contacto directo con los grupos de interés que rodean al negocio.
2. **Liviandad operativa:** Los procesos están diseñados contemplando el impacto que provocan, tanto en la generación de residuos y desperdicios, como en el consumo de energías renovables y no renovables.
3. **Liviandad cultural:** En la mayor parte de las áreas funcionales de todos los niveles gerenciales, se opera con un alto grado de conciencia ambiental más allá del real impacto que genera la operación del negocio.
4. **Liviandad coyuntural:** El concepto de negocio del set competitivo opera con pautas de cuidado ambiental, existiendo diferencias entre los participantes, pero asumiendo un alto nivel de responsabilidad con el entorno.

En términos generales, es posible detectar estas fuentes primarias de liviandad ambiental en organizaciones que tienen una firme convicción de disminución de ese impacto, como así también una consecuente y constante aplicación de recursos en lograrlo. En algunos casos, constituye un argumento de diferenciación competitiva utilizado en la comunicación corporativa, en otros, es fruto de un compromiso político directivo en términos de una conciencia colectiva de responsabilidad social empresarial y a veces es una imposición que el mercado -mayormente el externo - impone para su intercambio.

Ahora bien, para avanzar en un factor de liviandad ambiental, es necesario detectar cuáles son algunos de los elementos que pueden ser identificados como “atractores de liviandad ambiental”, cada uno con una posible evolución en términos de reducción del impacto. Pero, en su conjugación completa es donde es posible dimensionar cómo esos atractores se reflejan en una métrica concentrada.

Para esto, es clave encontrar características y comportamientos comunes a las organizaciones y/o negocios que configuran un mayor nivel de liviandad ambiental, como se detalla a continuación:

- **Nivel de disminución de los desperdicios generados a partir de mecanismos de medición y control.**

Si bien el sistema de “economía circular” se enfoca en la reducción de los desperdicios generados -en todos los sectores y procesos internos- a cero, comprometiendo proyectos de inversión articulados en el tiempo y recursos dedicados a los mismos; es factible encontrar -aún sin sistematizar- procesos de reducción de desperdicios de manera progresiva y sin un objetivo de llevarlo a cero.

- **Nivel de optimización del consumo de energía a partir de la autogeneración o de fuentes renovables.**

Los negocios con mayor liviandad ambiental operan, en cuanto al consumo energético, sobre la base de recursos renovables (o mayoritariamente de estas fuentes) y/o autogeneración energética a partir de remanentes energéticos de otros procesos o sectores. En este sentido, trabajan progresivamente en mejorar su matriz energética más allá del cumplimiento de regulaciones legales del sector en el que operan.

- **Nivel de recambio tecnológico para optimizar la ecuación económica de producción y distribución.**

Este aspecto es un diferencial característico en organizaciones con menor impacto en el medio ambiente, potenciado por la capacidad de inversión en nuevas tecnologías que no sólo optimicen los tiempos de los procesos, sino que también minimicen el consumo de recursos naturales en esa transformación. Además, estas premisas están también presentes en la organización y contratación de su red de distribución que -normalmente- requiere insumos a partir de residuos fósiles y genera contaminación en el medio ambiente por su uso.

- **Consumo de insumos de bajo impacto ambiental.**

El consumo responsable de insumos se extiende más allá de éstos y abarca la elección de proveedores que estén alineados en el cuidado del medio ambiente, inclusive, supervisando el cumplimiento de ciertas normas internas en este sentido, con la finalidad de autorizar su incorporación como empresa abastecedora de insumos físicos o servicios contratados.

- **Producción/Servucción de productos o servicios de bajo impacto ambiental**

En el otro extremo del tubo de transformación, estas empresas no contaminantes se ocupan de las condiciones de uso y eliminación de los productos que comercializan o los servicios que prestan. No sólo implica los materiales utilizados para su producción o servucción, sino evaluar el nivel de impacto ambiental en el momento de su uso por parte de los consumidores. En este sentido, avanzan no sólo en la observación de las ocasiones de consumo, sino también en la educación de los consumidores para minimizar el impacto ambiental en oportunidad de hacerlo.

- **Formación continua de su personal en reducción de impacto ambiental**

La concientización de sus equipos gerenciales y cuadros operativos, en estas prácticas medioambientales, es una constante en organizaciones de bajo impacto en el entorno. Son conscientes de la necesidad de observar y cambiar procesos internos, a partir de una convicción personal de sus empleados y no por imposición normativa o procedimental.

A partir de la identificación de estas características comunes de empresas de bajo impacto ambiental, será posible individualizar los denominados “atractores de liviandad ambiental”. Estos deberían ser utilizados para realizar las mediciones que se pretenden, con la finalidad de alcanzar un factor numérico que permita visualizar oportunidades de mejora.

3. La identificación de los “atractores de liviandad ambiental”

El objetivo en este apartado es presentar aquellas características específicas que son factibles de evaluar y controlar, dentro de cada uno de los grandes grupos identificados en el apartado anterior. El objetivo es medir a partir de parámetros más concretos de cada uno de los vectores ambientales identificados previamente, y recordando cuál es su fuente primaria en la lógica de su elección.

En el vector de reducción a cero el volumen de desperdicios en los procesos de abastecimiento, transformación y distribución es posible identificar los siguientes atractores de liviandad ambiental:

- Grado de profundidad en la medición e identificación de la cantidad de desperdicios generados mensualmente:

Este vector expone el primero de los pasos para controlar y gestionar la generación de desperdicios y residuos, que está representado por medir y clasificar los que se están generando en el momento de la evaluación. No será posible gestionar una reducción progresiva de residuos, sin antes tomar dimensión del volumen y clase a gestionar.

- Nivel de desperdicios que no se reprocesan en el mismo ciclo, no se recuperan de algún modo en otros ciclos o no se incorporan en un proceso de disposición final:

Este vector permite visualizar el grado de acción que la organización encara, una vez detectados los residuos de los procesos, en cualquiera de las tres instancias de activación de protocolos de disposición de los mismos.

- Avances en la disminución del volumen de desperdicios generados:

Más allá de las fotos puntuales que los dos vectores anteriores pueden exponer, es en éste donde se puede analizar la evolución progresiva o regresiva sólo en la cantidad de desperdicios y residuos generados, independientemente de su tratamiento posterior.

Respecto del segundo vector, referido a la optimización del consumo de energía (tanto se trate de gas, agua, electricidad, combustión, solar, eólica, baterías), el sentido lógico que lo impulsa es sólo consumir la energía imprescindible para generar procesos de transformación y distribución, independientemente de las fuentes de origen utilizadas para generarla. La generación impacta con efectos contaminantes en el medio ambiente, razón por la cual, la optimización de su consumo repercute indirectamente en las fuentes primarias de alimentación, con la consiguiente disminución de sus consecuencias negativas. Esto desprende los siguientes atractores de liviandad ambiental:

- Proporción de empleo de energías no renovables en los procesos de producción y distribución:

El nivel de consumo de energía, más allá de su optimización, está directamente ligado a las fuentes renovables y no renovables, agudizando el problema en este último caso. La activación de protocolos de migración al consumo de energías renovables debería avanzar en paralelo con la reducción progresiva del mismo.

- Nivel de control sobre el consumo responsable de energía:

Tal como se planteó en el atractor anterior, el consumo responsable es un generador natural de liviandad ambiental, con lo cual, es importante evaluar cuánto consumo está fuera de los límites aceptables y qué grado de ineficiencia representa el uso desmedido de un recurso crítico en toda ecuación económica de costos.

El tercer vector está basado en la presunción de que la innovación tecnológica aplicada a los procesos productivos y a los equipos destinados a la logística de los productos, repercute en

un menor consumo energético y en un mayor grado de eficiencia en su utilización y desgaste de partes que disminuye la frecuencia de reposición. Por esta razón, es posible identificar otro atractor de liviandad ambiental como se detalla a continuación:

- Velocidad de recambio tecnológico en las líneas de producción y la logística de distribución y despacho:

La incorporación de nuevos equipos en la producción demanda, normalmente, menores recursos energéticos, optimizando su productividad. Lo mismo ocurre con los vehículos y equipos para la distribución de los productos, incorporando el consumo de electricidad, en reemplazo de combustibles fósiles con mayores efectos contaminantes.

Con respecto al consumo de insumos, si bien la empresa es posible que no esté habilitada a evaluar la matriz tecnológica de sus proveedores, existen ciertas acreditaciones internacionales que habilitan ciertas garantías respecto del cuidado del impacto ambiental en aquéllos. En función de este vector, es posible identificar el siguiente atractor ambiental:

- Grado de control sobre el impacto ambiental en la producción y entrega de insumos primarios y materiales:

Es importante para una empresa contar con información de sus proveedores, en cuanto al cuidado del impacto ambiental, más allá de las acreditaciones públicas. En algunos casos, es factible lograr acuerdos con los proveedores para articular acciones de mejoras en la reducción de desperdicios y residuos. Tanto en el proceso de abastecimiento, como en la utilización de los insumos y materiales, así como en los procesos de recuperación, devoluciones y disposición final de los que no pasan el control de calidad.

En el otro extremo del tubo de transformación, también es un vector a considerar el tratamiento y la calidad ambiental de los productos y/o servicios ofrecidos al mercado. De aquí, es posible identificar dos nuevos atractores de liviandad ambiental:

- Grado de control del impacto ambiental sobre los ciclos de producción de bienes y servicios:

Un foco crítico de todo este análisis se encuentra en los propios procesos de transformación y despacho de productos y servicios, tanto en cuanto al consumo de energías (cantidad y calidad), como a la generación de residuos en los procesos y al nivel de eficiencia en el uso de los recursos.

- Volumen de productos defectuosos no reprocesados ni reparados para su reventa:

En todo proceso de transformación, la generación de productos defectuosos que no llegan directamente al mercado ni a los canales de venta, requieren mecanismos de reciclado, reproducción o reparación. En los casos donde estos procesos no alcanzan a cubrir la totalidad, se abre un espacio de alta contaminación ambiental a partir de la disposición final de esos residuos.

Finalmente, el comportamiento del personal y el desarrollo de una cultura de “cero residuos” requiere de un programa planificado de formación y entrenamiento, al punto de identificar un último atractor de liviandad:

- Cantidad de cursos y programas de concientización del personal en el cuidado ambiental:

Siempre surge la duda respecto de cómo evaluar el impacto de la formación del personal en resultados tangibles. La cantidad de horas y actividades de capacitación,

no garantizan efectos directamente relacionados en la actividad diaria. Pero, al tratarse de una evaluación cualitativa de un atractor, es posible evaluar -al menos- un aspecto parcial sobre una realidad más compleja y entendiendo la limitación en el análisis.

Si bien el detalle de atractores de liviandad ambiental pretende ser lo más abarcativo posible de una realidad, para configurar la evaluación más amplia posible, es probable que puedan surgir otros que los mejoren y complementen. En especial, asumiendo que se trata de una realidad dinámica y cambiante, lejos de configurar una situación estática y definitiva.

De todos modos, en la continuidad de la construcción de la matriz de medición, es importante tener en cuenta que la evaluación será cualitativa y tendrá una escala de cinco tramos. Se entiende también que la situación coyuntural de la empresa que se esté evaluando puede requerir la consideración de otros atractores adicionales o demandar la apertura de algunos de ellos.

La matriz no es restrictiva, por esta razón, el diseño está pensado para agregar, suprimir o ampliar atractores. Lo importante es el resultado que exhibe y su interpretación para tomar decisiones en base a éste.

En el próximo apartado, se presentará la metodología de construcción de la matriz de atractores de liviandad ambiental, con las particularidades que este proceso presenta y con el objetivo de alcanzar una métrica que dispara dos efectos: 1) la interpretación de la medición para configurar un mapa de situación y 2) la activación de decisiones para mejorar el factor de liviandad ambiental.

La liviandad ambiental es necesaria en los negocios y resulta en una métrica accesible para las empresas PyME, de fácil comprensión y pasible de ser difundida a los grupos de interés de su entorno.

4. La construcción de la matriz de atractores de liviandad ambiental

La preparación de la matriz toma las bases de diseño y la lógica de calificación de la Matriz Estratégica Jerárquica y la Matriz de Livianidad tradicional, pero utiliza otros atractores (relacionados con el impacto ambiental) y cambia la interpretación del resultado que expone en el factor. A continuación, se presenta un ejemplo con fines ilustrativos:

	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	%	Total
Grado de profundidad en la medición de la cantidad de desperdicios generados	5	4	3	2	1	12	0.24
Cantidad de desperdicios que no se procesan ni recuperan en el ciclo	1	2	3	4	5	15	0.30
Avances en la progresiva disminución de residuos generados	5	4	3	2	1	12	0.48
Proporción de consumo de energías no renovables en la producción y distribución	5	4	3	2	1	10	0.10
Nivel de control sobre el consumo responsable en energía en los procesos internos	5	4	3	2	1	8	0.16
Demoras en la incorporación de nuevas tecnologías en los equipos de producción y distribución	1	2	3	4	5	7	0.14
Grado de control del impacto ambiental en la producción y abastecimiento de insumos	5	4	3	2	1	10	0.10
Grado de control del impacto ambiental en los ciclos de producción y distribución	5	4	3	2	1	8	0.24
Volumen de productos defectuosos no reprocesados ni reparados para la venta posterior	1	2	3	4	5	8	0.08
Cantidad de cursos y programas de concientización del personal en prácticas de cuidado ambiental	5	4	3	2	1	10	0.20
						100	2.04
						Base	5
					Factor	LAMB	41%

Cuadro I – Matriz de medición del Factor de Livianidad Ambiental (elaboración propia)

Es importante hacer algunas aclaraciones sobre la preparación de la matriz presentada en el Cuadro I:

- La penúltima columna (referenciada como %) requiere volcar la ponderación del atractor sobre el total de atractores, basada en su importancia relativa y justificada en virtud de las características que la actividad presenta -en general- dentro del set competitivo. Obviamente, toda modificación de estas ponderaciones deberá contemplar que el total de la columna siempre sea de 100, equivalente a la totalidad de los atractores evaluados.

- b) Los valores de las cinco columnas centrales son fijos, y la celda resaltada en color se vincula con la respuesta cualitativa que se haya dado sobre cada atractor, en una escala de “Muy Alto” a “Muy bajo”.
- c) La última columna resulta de multiplicar el valor resaltado en color por el porcentaje de ponderación del atractor de liviandad, resultando un número que se expone en términos de coeficiente.
- d) El total de la suma algebraica de los diez coeficientes de la última columna, se deberá dividir por el número máximo que podría resultar (en este caso el valor es 5). El resultado de este cociente se debe expresar en términos porcentuales, arribando -en el ejemplo- a un 41% de factor de liviandad ambiental (factor LAMB) que luego tendrá que ser validado en la tabla general de interpretación de los resultados posibles.

En el Cuadro II se presentan las diferentes interpretaciones de los resultados porcentuales posibles, con la finalidad de contar con una métrica evolutiva para todo tipo de empresa, pero con más sentido en organizaciones PyME que no cuentan -seguramente- con otras mediciones referidas a la gestión del impacto ambiental de sus negocios.

Muy alto nivel de pesadez	Alto nivel de pesadez	Moderado nivel de pesadez	Moderado nivel de liviandad	Alto nivel de liviandad	Muy alto nivel de liviandad
10 a 30	31 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 90	91 a 100
Reducción inmediata de alguno de los factores contaminantes	Reducción programada del impacto de los factores contaminantes	Activación de acciones aisladas en algunos de los atractores	Activación de acciones concurrentes en todos los atractores	Activación de acciones de mejora en los atractores con menor liviandad	Activación de protocolos de continuidad en las prácticas de mejora ambiental

Cuadro II – Interpretación de los resultados posibles en el Factor LAMB (elaboración propia)

Considerando el ejemplo del Cuadro I, el factor LAMB de 41% está en el centro de una de las categorías, tratando de desplazarse hacia el límite entre un alto nivel de pesadez y un registro moderado. Como en todo rango secuencial para la interpretación conceptual sobre expresiones numéricas, los valores cerca de los límites pueden provocar distorsiones en cuanto a la correlación que indica el Cuadro II.

Claramente, la interpretación del resultado no depende del valor de referencia, sino de evaluar en cuáles de los atractores se encuentran en mejor posición y en cuales, en la peor. De esta lectura surge que deberían tomar acciones en:

- Mejorar la proporción en el consumo de energías renovables respecto de las no renovables.
- Avanzar en mecanismos de control sobre sus proveedores, en cuanto al nivel de liviandad ambiental con el que operan para producir y entregar los insumos.
- Generar protocolos para el recupero, aunque fuera parcial, de los productos que son devueltos por los clientes y que presentan defectos que son pasibles de ser reparados o reprocesados.

Asimismo, es probable que tenga que activar mejoras en otros de los atractores de liviandad, relacionados con el consumo energético en los procesos internos, como así también en la medición y gestión de residuos derivados de estos.

De todos modos, el principal objetivo del factor LAMB es la comparación con registros anteriores de la misma empresa o del mismo negocio. La mejora continua sobre este indicador -especialmente en PyMEs que carecen en su mayoría de otras métricas de impacto ambiental- es un excelente efecto que provoca su medición y utilización en forma continuada.

También puede ocurrir, como en el ejemplo de Cuadro I, que se presenten respuestas que no guarden una coherencia interna. Es el caso de la respuesta en cuanto a un alto nivel de avances en la disminución de residuos generados, respecto de la calificación baja en el atractor referido al grado de profundidad en la medición de la cantidad de desperdicios generados. La duda es ¿cómo hacen para registrar fehacientemente la disminución de la cantidad de desperdicios, cuando aún la forma de medir no es tan completa? En este sentido, puede ocurrir que a partir de la cantidad elevada de desperdicios que genera el negocio, están registrando disminuciones progresivas, aunque la profundidad de la medición no sea tan avanzada.

Esta última referencia es muy útil para mostrar que un atractor por sí solo no es suficiente para emitir conclusiones, al punto tal que puede estar exhibiendo una particularidad de la gestión del impacto ambiental del negocio. En este caso, además, que desplaza el factor LAMB al límite inferior de un moderado nivel de perjuicio al medioambiente.

La interpretación final del factor no es el objetivo de la matriz de análisis. El elemento más importante es disponer de una métrica que facilite dar una dimensión clara a la evolución en el impacto ambiental del negocio, disminuyendo la pesadez en este sentido.

Habiendo avanzado con la presentación del cálculo del factor LAMB, su continuidad depende de las decisiones que se generen a partir de este registro y con el objetivo de mejorarlo hacia un mayor grado de liviandad ambiental. Aquí es donde se transforma en una herramienta de gestión ambiental, no siendo sólo una métrica -aunque muy útil en PyMEs- representativa de una realidad puntual del negocio o la empresa. Es por eso, que en el próximo punto se desarrollará un ejemplo ilustrativo de la aplicación de lo desarrollado hasta este apartado.

5. Casos de aplicación del factor LAMB

Con la finalidad de exponer la aplicación de la matriz de cálculo del factor LAMB, se presenta a continuación el análisis sobre un negocio hotelero ubicado en la Localidad de Tigre (Nordelta) en la Provincia de Buenos Aires, para luego continuar con dos casos de medición en actividades con características muy diferentes: la actividad de marroquinería en un formato de emprendimiento unipersonal con comercialización on-line, y la actividad de recuperación de termoplásticos en el que su germen está anclado en desarrollar procesos de alto impacto en el medio ambiente.

En el primer caso, se incorporaron -en la misma matriz- algunas observaciones que complementan las respuestas que surgieron en cada uno de los atractores de liviandad ambiental. La definición del peso específico de cada uno de ellos fue la etapa de mayor discusión en el armado de la matriz. En definitiva, la variable que se acordó tener en cuenta fue ponderar bajo los atractores de menor aplicación en la actividad (impacto ambiental sobre insumos y productos finales defectuosos o no) y alto aquellos de mayor relevancia (generación de residuos y consumo energético).

La actividad hotelera es altamente contaminante, tanto por la generación de residuos a partir del uso de detergentes para limpieza de espacios, blancos y sábanas, como por los desechos derivados de la actividad gastronómica, además de los altos consumos de energía para mantener climatizados muchos metros cúbicos de baja ocupación y prestación efectiva.

A continuación, se presenta la matriz aplicada al ejemplo de la actividad hotelera:

	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	%	Total	Observaciones
Grado de profundidad en la medición de la cantidad de desperdicios generados	5	4	3	2	1	10	0.20	Oportunidad de mejorar la medición de la cantidad de residuos
Cantidad de desperdicios que no se procesan ni recuperan en el ciclo	1	2	3	4	5	10	0.20	Prioridad en la separación de residuos y disposición final
Avances en la progresiva disminución de residuos generados	5	4	3	2	1	12	0.12	Posible programa de reducción de residuos en gastronomía
Proporción de consumo de energías no renovables en la producción y distribución	5	4	3	2	1	12	0.36	Objetivo ir cumpliendo con el progresivo aumento % dispuesto por ley
Nivel de control sobre el consumo responsable en energía en los procesos internos	5	4	3	2	1	12	0.36	Pocas áreas para reducir el consumo de energía en áreas comunes
Demoras en la incorporación de nuevas tecnologías en los equipos de producción y distribución	1	2	3	4	5	10	0.10	Lentitud natural del sector en inversiones luego de la pandemia
Grado de control del impacto ambiental en la producción y abastecimiento de insumos	5	4	3	2	1	8	0.08	No existen mecanismos formalizados de control sobre proveedores
Grado de control del impacto ambiental en los ciclos de producción y distribución	5	4	3	2	1	8	0.08	No existen mecanismos formalizados de control sobre el consumo
Volumen de productos defectuosos no reprocesados ni reparados para la venta posterior	1	2	3	4	5	8	0.16	Sólo se registran defectos en productos de gastronomía
Cantidad de cursos y programas de concientización del personal en prácticas de cuidado ambiental	5	4	3	2	1	10	0.30	Posible avance en el Programa Hoteles Más Verdes de Wyndham
						100	1,96	
						Base	5	
					Factor	LAMB	39%	

Cuadro III – Aplicación del cálculo del factor LAMB en el negocio hotelero (elaboración propia)

Como se observa, el resultado representa un alto nivel de pesadez, con un registro más cercano al piso de 30% de la escala que al techo del 50%. Es más, es posible que -a partir de las observaciones que los usuarios agregaron en la matriz- las acciones potenciales de mejora en el factor LAMB no generen un resultado más alto en al menos seis atractores de liviandad (esto implicaría llegar a un factor LAMB del 51% pasando a la escala siguiente representado por un moderado nivel de pesadez). En el caso de avanzar en las iniciativas en curso y en las potenciales, los recursos deberían estar enfocados en reducir el nivel de residuos, avanzar en su clasificación, reciclado y disposición final, como así también hacerlo en el marco del programa “Hoteles más

Verdes” de la cadena alineada con el programa continuo de la AHT (Asociación de Hoteles y Turismo) en la Argentina.

En la misma línea se presentan -como se mencionó al comienzo del apartado- dos casos adicionales de características muy disímiles que permiten verificar su aplicación en el sector PYME.

El primer caso se trata de un emprendedor marplatense dedicado a la marroquinería, con una estructura acotada, gerenciada por el propio emprendedor, que comercializa de manera on line sus productos.

En la actualidad, el procesamiento del cuero es un proceso que en sus diferentes etapas utiliza el agua y productos químicos en gran cantidad, lo que convierte a esta industria entre las que más contaminan los cuerpos de agua y los diferentes entornos ambientales, por las sustancias tóxicas generadas en el proceso. Si bien el emprendimiento analizado no realiza este proceso, la trazabilidad de los insumos que utiliza pasa a ser un factor importante a tener en cuenta.

	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	%	Total
Grado de profundidad en la medición de la cantidad de desperdicios generados	5	4	3	2	1	12	0.12
Cantidad de desperdicios que no se procesan ni recuperan en el ciclo	1	2	3	4	5	15	0.45
Avances en la progresiva disminución de residuos generados	5	4	3	2	1	12	0.48
Proporción de consumo de energías no renovables en la producción y distribución	5	4	3	2	1	10	0.10
Nivel de control sobre el consumo responsable en energía en los procesos internos	5	4	3	2	1	8	0.24
Demoras en la incorporación de nuevas tecnologías en los equipos de producción y distribución	1	2	3	4	5	7	0.21
Grado de control del impacto ambiental en la producción y abastecimiento de insumos	5	4	3	2	1	10	0.10
Grado de control del impacto ambiental en los ciclos de producción y distribución	5	4	3	2	1	8	0.10
Volumen de productos defectuosos no reprocesados ni reparados para la venta posterior	1	2	3	4	5	8	0.40
Cantidad de cursos y programas de concientización del personal en prácticas de cuidado ambiental	5	4	3	2	1	10	0.50
						100	2.70
						Base	5
					Factor	LAMB	54%

Cuadro IV – Aplicación del cálculo del factor LAMB en un emprendimiento de marroquinería (elaboración propia)

Claramente se verifica un déficit en el control de los impactos en toda la cadena productiva, desde el abastecimiento hasta la distribución. Como se mencionó al inicio de la descripción de este caso el atractor “Grado de control del impacto ambiental en la producción y abastecimiento de insumos” presenta un déficit importante, especialmente si consideramos el origen de los insumos utilizados en pos de una reducir la pesadez ambiental. No obstante, si bien no tiene una medición exhaustiva de

los desperdicios, los esfuerzos realizados en la disminución de estos, así como, el alto grado de reprocesamiento de los productos defectuosos, le permiten posicionarse en un lugar de moderada pesadez (51%- 60%). Se puede inferir que, dado el grado de compromiso de estos, sobre la concientización del cuidado ambiental, al analizar los resultados expuestos puedan identificar claras oportunidades de mejora.

El segundo caso, que es utilizado para su aplicación, se trata de una PYME dedicada a la recuperación de termoplásticos en la ciudad de Mar del Plata y la Costa Atlántica que comercializa materia prima reciclada de excelente calidad, así como también brinda servicios de recuperación de residuos plásticos industriales.

Esta actividad presenta un alto grado de compromiso con la sustentabilidad ya que, a través de sus servicios, optimizan sus procesos productivos, reducen costos y minimizan el impacto ambiental. Además, está nucleada en la Cámara de la Industria Plástica de Mar del Plata y Zona de Influencia, con el objetivo de promover la valorización y disposición sustentable de residuos plásticos. Cabe aclarar que la industria del plástico es altamente contaminante, dado que los plásticos de un solo uso representan el 50% de los que se producen cada año con un fuerte impacto en la contaminación marítima. - 100 000 tortugas y mamíferos marinos y un millón de aves marinas mueren anualmente por la contaminación del plástico de los mares - (Le Guern, C. (2018). When the Mermaids Cry: The Great Plastic Tide.)

	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	%	Total
Grado de profundidad en la medición de la cantidad de desperdicios generados	5	4	3	2	1	12	0.60
Cantidad de desperdicios que no se procesan ni recuperan en el ciclo	1	2	3	4	5	15	0.75
Avances en la progresiva disminución de residuos generados	5	4	3	2	1	12	0.60
Proporción de consumo de energías no renovables en la producción y distribución	5	4	3	2	1	10	0.10
Nivel de control sobre el consumo responsable en energía en los procesos internos	5	4	3	2	1	8	0.16
Demoras en la incorporación de nuevas tecnologías en los equipos de producción y distribución	1	2	3	4	5	7	0.21
Grado de control del impacto ambiental en la producción y abastecimiento de insumos	5	4	3	2	1	10	0.50
Grado de control del impacto ambiental en los ciclos de producción y distribución	5	4	3	2	1	8	0.40
Volumen de productos defectuosos no reprocesados ni reparados para la venta posterior	1	2	3	4	5	8	0.40
Cantidad de cursos y programas de concientización del personal en prácticas de cuidado ambiental	5	4	3	2	1	10	0.30
						100	4.02

						Base	5
					Factor	LAMB	80%

Cuadro V – Aplicación del cálculo del factor LAMB en un negocio de recuperación de termoplásticos (elaboración propia)

En este caso se evidencia la correspondencia entre la actividad desarrollada y el alto grado de liviandad que arroja la matriz. Además de la actividad en sí misma, las fortalezas detectadas, radican en sistemas de recirculación de agua a lo largo de todo el proceso productivo, y la implementación de un sistema de tratamiento de efluentes que evita la contaminación, garantiza la sostenibilidad de la operatoria optimizando el uso del recurso vital de la misma y reduciendo significativamente el consumo de agua. La incorporación de tecnología, la concientización del personal y la mejora en el control del consumo de energía en los procesos internos serían las cuestiones para mejorar.

Tal como es presentado en este punto, resulta de un proceso accesible para una empresa PyME y de sencilla interpretación por parte de los usuarios del equipo gerencial que es necesario que intervengan. El resultado es indicativo y sólo pretende contar con una métrica comparable en cuanto al primer caso con el sector de hoteles de mayor categoría en una región o localidad en general, con indicadores del sector emprendedor para el segundo caso, o en general que permita medir la evolución de la misma empresa en el tiempo definiendo objetivos de mejora en el destino de los recursos y objetivos para alivianar el nivel de impacto ambiental del negocio.

En muchos casos, este instrumento puede configurar el puntapié inicial en una organización PyME, en pos de avanzar en la reducción del nivel de impacto ambiental de sus negocios. Es por esto por lo que, en el último punto, se profundizará sobre la lógica evolutiva de esta herramienta para las empresas PyME con menos recursos tangibles e intangibles.

6. El porqué del Factor LAMB y su vinculación con la gestión ambiental

En el contexto actual, las organizaciones enfrentan crecientes desafíos relacionados con los impactos ambientales, sociales y económicos derivados de sus operaciones. La sostenibilidad se impulsa como una condición indispensable para su permanencia en un mercado global cada vez más consciente de estas dimensiones. Este enfoque no solo fortalece la competitividad, sino también favorece la confianza de inversores y partes interesadas, especialmente cuando las cadenas de valor se vuelven más trazables y responsables (Alloza, 2025).

Según un estudio reciente, de la consultora McKinsey & Company. más del 90 % del impacto ambiental empresarial proviene de su cadena de suministro, mientras que implementar prácticas sostenibles puede reducir los costos operativos en un 16 % y aumentar la rentabilidad en un 47 % a largo plazo según revista Harvard Business Review.² Además, se ha comprobado que las pequeñas y medianas empresas que adoptan estrategias ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) superan a sus pares en la Unión Europea en cuota de mercado, fidelización y satisfacción del cliente.³

La responsabilidad empresarial en términos de sostenibilidad implica el deber de las organizaciones de considerar los efectos sociales, ambientales y económicos de sus decisiones (Elkington, 1997).

² [Día Medio Ambiente: Cadenas de suministro más trazables | Extra Medio Ambiente | EL PAÍS](#)

³ https://los40.com/2025/05/13/demostrado-invertir-en-sostenibilidad-beneficia-a-las-pequenas-y-medianas-empresas/?utm_source=chatgpt.com

Este enfoque promueve una gestión orientada al largo plazo, sustentada en la mejora continua y la integración de criterios sostenibles en todas las áreas operativas, desde la producción hasta las relaciones con proveedores y comunidades.

Además, el liderazgo responsable —entendido como aquel que opera bajo un enfoque triple bottom line (económico, social y ambiental)— resulta fundamental para lograr una sostenibilidad corporativa auténtica y sustentable a largo plazo (Abraham, 2024)

Todas estas cuestiones confluyen en la necesidad de contar con sistemas de información que provean este tipo de datos en pos de poner en práctica estas estrategias. Dado que el objetivo de la contabilidad como ciencia social es informar para la toma de decisiones y nosotros como profesionales en ciencias económicas, especializados en Costos y Gestión, debemos estar preparados para ello. Y es por ello que resulta propicio abordar temas que contribuyan al logro de una gestión ambiental eficiente.

Si bien, existen diversas definiciones para describir “gestión ambiental” se dice que refiere al conjunto de las diferentes diligencias según el manejo del sistema ambiental y que las políticas públicas ambientales se expresan y manifiestan de forma concreta a través de instrumentos de gestión ambiental.

No obstante, si se realiza un análisis comparativo de las mismas vemos que si bien tienden al mismo propósito existen diferencias en su conceptualización, que a continuación se muestran en el cuadro VI:

Criterio	Martín Mateo (1991)	Cunningham & Saigo (2001)	Enrique Leff (2000)	PNUMA (1995)	Chiavenato (2000)
Enfoque principal	Jurídico - administrativo	Ecológico - sistémico	Socioambiental y epistemológico	Político - estratégico (internacional)	Organizacional y gerencial
Actores	Administración	Sociedad en	Comunidades,	Estados,	Empresas,

involucrados	pública, legisladores	general, científicos	académicos, gobiernos	organizaciones, sociedad civil	gestores, empleados
Dimensión del problema	Normativa y de planificación estatal	Impacto humano en los ecosistemas	Relación sociedad - naturaleza (crítica)	Global e integrada (triple dimensión)	Productiva y operativa dentro de empresas
Objetivo principal	Uso racional de recursos, sostenibilidad	Minimización de impactos ambientales	Transformación del modelo civilizatorio	Toma de decisiones integradas y sustentables	Equilibrar productividad y protección
Contexto de aplicación	Políticas públicas y legislación ambiental	Educación y ciencia ambiental	Desarrollo sustentable con justicia social	Agendas globales, planificación estratégica	Sistemas de gestión en entornos empresariales

Cuadro VI - Análisis comparativo de diversas definiciones de gestión ambiental según autores e instituciones reconocidas⁴

Consideramos pertinente para este trabajo el enfoque organizacional y gerencial que plantea Chiavenato, Idalberto (2000), quien propone la siguiente definición:

“La gestión ambiental dentro de la organización es un proceso gerencial que busca equilibrar los objetivos productivos con la protección del medio ambiente mediante la implementación de sistemas y políticas ambientales.”

De acuerdo con esta definición, es clara la necesidad que se impone en la búsqueda de herramientas que permitan equilibrar ambos objetivos, y como se mencionó al inicio de esta ponencia, el objetivo es presentar una herramienta de medición interna, de autocontrol que guíe la transformación de un negocio hacia una mejora en el impacto ambiental, independientemente de su comparabilidad con otras empresas.

Diversos estudios señalan que los avances graduales en la adopción de prácticas responsables constituyen un factor determinante para la competitividad y resiliencia empresarial, especialmente en entornos altamente dinámicos (Porter & Kramer, 2011; Nidumolu, Prahalad & Rangaswami, 2009).

La sostenibilidad se despliega en un contexto empresarial altamente dinámico, caracterizado por transformaciones regulatorias, innovaciones tecnológicas y cambios en las expectativas de los grupos de interés, lo que exige a las organizaciones desarrollar estrategias flexibles y orientadas a la adaptación (Bansal & DesJardine, 2014).

En este sentido, proveer a los responsables de la toma de decisiones —particularmente en pequeñas y medianas empresas y en el ámbito emprendedor— de herramientas accesibles y

4 Chiavenato, I. (2000). **Administración de recursos humanos**. McGraw-Hill. Cunningham, W. P., & Saigo, B. W. (2001). **Ambiente, ecología y desarrollo**. McGraw-Hill. Leff, E. (2000). **La complejidad ambiental**. Editorial Siglo XXI. Martín Mateo, R. (1991). **Derecho ambiental**. Trivium. PNUMA (1995). **Manual de gestión ambiental**. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP).

operativas se configura como una estrategia clave no solo para iniciar el camino hacia la sostenibilidad sino para acompañar su evolución. La adaptación a la realidad de estas organizaciones facilita la integración progresiva de criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG), reduciendo barreras de entrada y promoviendo procesos de mejora continua (Lozano, 2015).

Ahora bien, si analizamos el objetivo principal que busca cada definición, más allá de reconocer como el más apropiado a este metier, el enfoque de Chiavenato, los objetivos planteados no distan mucho del objetivo que persiguen todas aquellas organizaciones comprometidas con este nuevo paradigma que plantea la sostenibilidad, entonces cabe preguntarse: ¿alcanza con la herramienta propuesta?

Objetivo principal	Uso racional de recursos, sostenibilidad	Minimización de impactos ambientales	Transformación del modelo civilizatorio	Toma de decisiones integradas y sustentables	Equilibrar productividad y protección
--------------------	--	--------------------------------------	---	--	---------------------------------------

Claramente la respuesta es NO, es tan sólo una de las tantas métricas posibles que pueden contribuir al logro de estos objetivos. Necesaria para medir algunos aspectos, pero no suficiente para abarcar las distintas aristas que se plantean desde el objetivo del desarrollo sostenible.

No obstante, podríamos respaldar esta respuesta desde las propuestas de la Agenda 2030 (Organización de las Naciones Unidas, 2015). A través de la identificación de los ODS claves, para cada negocio, que permite identificar los desafíos que los empresarios en general deben afrontar en pos de internalizar el cambio.

En esta línea, se puede decir que los ODS claves para ser adoptados por las empresas y organizaciones productivas son los que se relacionan con:

- ODS 7: Energía Asequible y No Contaminante.
- ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico
- ODS 9: Industria Innovación e Infraestructura
- ODS 12: Producción y Consumo responsable
- ODS 17: Alianzas para lograr el objetivo

Y de esta manera se observa que el factor LAMB es uno entre tantos factores para la cantidad de métricas desarrolladas hasta el momento.

Pero, es cierto que es relevante diseñar mejores modelos de negocios, que consideren estos efectos adversos y su mitigación, a través de un mejor flujo y conocimiento de los sistemas implicados (Bocken et al,2019). Es factible que, al pensar una idea de negocios y diseñar un modelo para emprender, los recursos no sean suficientes para abordar el impacto ambiental, social y tecnológico que provocará. Tampoco, para medirlo con herramientas más elaboradas y acordes con los desafíos en la materia. Pero, es probable que -por su accesibilidad y factibilidad- la métrica del Factor LAMB sea un dato relevante para establecer el puntapié inicial de un proceso de largo alcance. De todos modos, queda abierto el debate en cuanto a las preguntas: ¿Debemos buscar factores y herramientas de medición ex-post? ¿Es posible utilizar el diseño de herramientas como el factor LAMB de manera ex-ante para proyectar negocios sostenibles?

7.		Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	%	
	la medición de la cantidad de desperdicios generados	5	4	3	2	1	12	0.12
	que no se procesan ni recuperan en el ciclo	1	2	3	4	5	15	0.75
	disminución de residuos generados	5	4	3	2	1	12	0.60
	e energías no renovables en la producción y distribución	5	4	3	2	1	10	0.10
	consumo responsable en energía en los procesos internos	5	4	3	2	1	8	0.24
	adopción de nuevas tecnologías en los equipos de producción y distribución	1	2	3	4	5	7	0.21
	impacto ambiental en la producción y abastecimiento de insumos	5	4	3	2	1	10	0.30
	impacto ambiental en los ciclos de producción y distribución	5	4	3	2	1	8	0.30
	productos no reprocesados ni reparados para la venta posterior	1	2	3	4	5	8	0.40
	programas de concientización del personal en prácticas de cuidado ambiental	5	4	3	2	1	10	0.30
							100	3.32
							Base	5
						Factor	LAM B	66%

Conclusiones:

- Ante el indiscutible objetivo de toda organización respecto a las ventajas de lograr negocios sostenibles y sustentables, la búsqueda de instrumentos para gestionar estos dos vectores de decisión también está en el radar de las empresas PyMEs. Estas no siempre tienen el presupuesto y el capital suficiente para encarar proyectos para gestionar una de las variables que es la reducción controlada del impacto ambiental.
- Paralelamente, las normas y las regulaciones de las actividades económicas y el medio ambiente avanzan a un ritmo más veloz que el que las empresas PyME pueden soportar para lograr la transformación progresiva que les exigen para ser competitivas.
- Ante las limitaciones en el acceso a los instrumentos y mecanismos de medición del impacto ambiental, las empresas PyME necesitan contar con métricas más sencillas, de fácil acceso y sin demasiados recursos afectados al proceso de relevar y medir.

- La presentación del factor de liviandad ambiental, denominado “Factor LAMB” a los fines prácticos, persigue el objetivo de simplificar los primeros pasos de una organización PyME en la medición continua de su desempeño ambiental, identificando los denominados “atractores de liviandad ambiental” que resulten útiles para estos fines.
- Con la finalidad de exponer las posibilidades de incorporación de estas métricas en una organización PyME, se ha presentado la metodología de cálculo y exposición en una empresa del rubro hospitalidad con actividades en la Provincia de Buenos Aires, en un emprendimiento de marroquinería que comercializa sus productos de manera on-line y en una empresa dedicada a la recuperación de termoplásticos en la ciudad de Mar del Plata y la Costa Atlántica, que comercializa materia prima reciclada, así como también brinda servicios de recuperación de residuos plásticos industriales.
- Complementando esta herramienta, se ha analizado cuáles son las posibilidades de articulación del Factor LAMB con las métricas y mecanismos de gestión del impacto ambiental en un espectro más amplio y desarrollado en el ámbito de los negocios en general. De esta manera, es posible dimensionar las limitaciones que el factor tiene, pero también la lógica que permite considerarlo como un impulsor de nuevas aplicaciones en las PyMEs con el objetivo de reducción controlada del impacto ambiental de sus operaciones.
- La gestión ambiental desde el enfoque organizacional y gerencial es un proceso gerencial que busca equilibrar los objetivos productivos con la protección del medio ambiente mediante la implementación de sistemas y políticas ambientales, por cuanto la articulación planteada se identifica plenamente con el objetivo perseguido.
- La necesidad de contar con sistemas de información que provean este tipo de datos en pos de poner en práctica estas estrategias, interpela a los profesionales en ciencias económicas, especializados en Costos y Gestión, al desafío de estar preparados para ello. Resultando propicio abordar temas que contribuyan al logro de una gestión ambiental eficiente.
- La relevancia de diseñar mejores modelos de negocio que consideren estos efectos adversos y su mitigación deja abierto el debate sobre la posibilidad de utilización de estas herramientas no solo para la medición ex-post sino para proyectar y diseñar negocios sostenibles.

Bibliografía:

- Abraham, K. T. (2024) – enfoque sobre liderazgo responsable y triple bottom line.
- Alloza, A. (2025) – citado en artículo periodístico: “Cadenas de suministro más trazables” que aporta datos sobre impacto ambiental y beneficios económicos de prácticas sostenibles. Diario El País
- Chiavenato, I. (2000). *Administración de recursos humanos*. McGraw-Hill.
- Cunningham, W. P., & Saigo, B. W. (2001). *Ambiente, ecología y desarrollo*. McGraw-Hill.
- Elkington, J. (1997) – teoría originaria del triple bottom line.
- Generali & SDA Bocconi (2025) – citado en artículo periodístico: sobre el desempeño superior de las pymes españolas con estrategias ESG.

- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). *Production, use, and fate of all plastics ever made*. **Science Advances**, 3(7), e1700782.
- Leff, E. (2000). **La complejidad ambiental**. Editorial Siglo XXI.
- Lozano, R. (2015). *A holistic perspective on corporate sustainability drivers*. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 22(1), 32–44.
<https://doi.org/10.1002/csr.1325>
- Marchione, J. (2021) *Los costos de la liviandad*. Revista Costos y Gestión N° 101 (Buenos Aires)
- Martín Mateo, R. (1991). **Derecho ambiental**. Trivium.
- Nidumolu, R., Prahalad, C. K., & Rangaswami, M. R. (2009). Why sustainability is now the key driver of innovation. *Harvard Business Review*, 87(9), 56–64.
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Our World in Data. (2024, 14 de noviembre). *Packaging is the source of 40 % of the planet's plastic waste*.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). *Creating shared value*. *Harvard Business Review*, 89(1/2), 62–77.
- Trivium. PNUMA (1995). **Manual de gestión ambiental**. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP).
- Wilcox, C., Van Seville, E., & Hardesty, B. D. (2015). *Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing*. **PNAS**, 112(38), 11899–11904.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1502108112>